МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ISSN 2413-4201

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА

Издаются с 1883 г
ТОМ 254 (II)

Казань 2023

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2413-4201

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

SCIENTIFIC NOTES

KAZAN BAUMAN STATE ACADEMY OF VETERINARY MEDICINE

Published since 1883

VOLUME 254 (II)

Kazan 2023

ISSN 2413-4201

Учредитель и издатель:
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)
Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 10 мая 2023 г

Founder and editor:
FSBEI HE «Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine» (FSBEI HE KSAVM)

Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medcine, dated May 10, 2023

Редакционная коллегия:
Гл. редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Зам. гл. ред. **А.Х. Волков** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.И. Василевич – д.в.н., проф. МГАВМиБ, академик РАН
А.А. Стекольников – д.в.н., проф. СПбГУВМ, академик РАН
А.А. Рядноv – д.б.н.. проф. Волгоградский ГАУ
Н.А. Балакирев – д.с/х.н., проф. МГАВМиБ, академик РАН
В.Г. Семенов –д.б.н., проф. Чувашская ГСХА
А.Г. Кощаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ, академик РАН
Н.М. Василевский – д.в.н., проф. ФЦТРБ-ВНИВИ
И.Г. Мустафин – д.м.н., проф. Казанский ГМУ
Л.В. Медведева – д.в.н., доцент Алтайский ГАУ

Editorial board:
Editor in Chief R. Kh. Ravilov **–** Prof., Kazan SAVM
Deputy chief ed. A. Kh. Volkov- Prof., Kazan SAVM
F.I. Vasilevich – Prof., Moscow SAVMB, Academician of the RAS
A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg GUVM, Academician of the RAS
A.A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU
N.A.Balakirev – Prof., Moscow SAVM, Academician of the RAS
V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA
A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU, corresponding member of the RAS
N.M. Vasilevsky – Prof., FCTRB-VNIVI
I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU
L.V. Medvedeva – Docent, Altai GAU

Редакционно-экспертный совет:
А.М. Ежкова – пред., д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Т.М. Ахметов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
А.М. Алимов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Р.А. Асрутдинова – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.К. Ахметзянова - д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
А.Х. Волков – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
А.К. Галиуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
М.А. Ефимова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Г. Зухрабов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Х. Лутфуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.А. Медетханов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
О.Т. Муллакаев – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
И.Н. Никитин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Д.Н. Мингалеев – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ
В.Г. Софронов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Р.Н. Файзрахманов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
Р.А. Хаертдинов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.В. Шакирова – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Г.Р. Юсупова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
О.А. Якимов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
И.Х. Вахитов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

Editorial expert board:
A.M. Ezhkova – Prof., Kazan SAVM
T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM
A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM
R.A. Asrutdinova – Prof., Kazan SAVM
F.K. Akhmetzyanova – Prof., Kazan SAVM
A.KH. Volkov – Prof., Kazan SAVM
A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM
M.A. Efimova – Prof., Kazan SAVM
M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM
M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM
F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM
O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM
I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM
D.N. Mingaleev – Docent, Kazan SAVM
V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM
R.N. Fayzrakhmanov – Docent, Kazan SAVM
R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM
F.V. Shakirova – Prof., Kazan SAVM
G.R. Yusupova - Prof., Kazan SAVM
O.A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM
I.Kh. Vakhitov – Prof., Kazan SAVM

Редактор журнала – к.б.н., доцент Л.А. Рахматов

Journal editor – Docent, L.A. Rakhmatov

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовой коммуникаций. (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС 77-65064 от 10.03.2016.

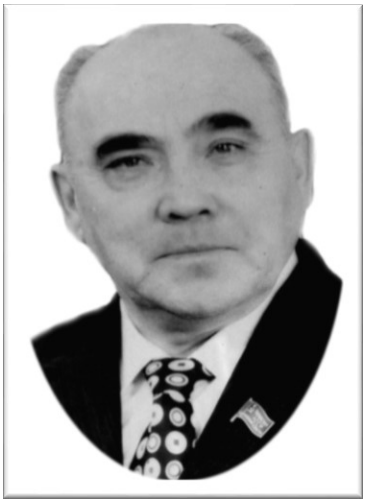
Адрес редакции и учредителя: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, Тел. (843) 273-97-65, E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Editorial office and founder's address : 420029, Kazan, Sibirsky Tract, 35, Tel: (843) 273-97-65, E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Выход в свет 10.05.2023 Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2023
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2023

ПРОФЕССОР ГИЗАТУЛИН ХУСАИН ГАЛЕЕВИЧ



Профессор Гизатулин Хусаин Галеевич, эпизоотолог, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель наук РСФСР, Татарской АССР, участник Великой Отечественной войны. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1933 г. Работал в институте (академии) 47 лет, в том числе заведующим индикационной лабораторией – 20 лет, кафедры эпизоотологии – 5 лет, проректором по научной работе – 3 года, ректором академии – 12 лет. Основные достижения: успешное руководство деятельностью академии; эффективное руководство работой научной лаборатории и кафедры эпизоотологии; разработка метода диспансеризации сельскохозяйственных животных; создание аллергена для диагностики ящура животных, люминесцентных методов диагностики инфекционных болезней; разработка научных проблем применения вакцин БЦЖ для профилактики туберкулеза крупного рогатого скота; 61 разработка рекомендаций по применению неспецифических стимуляторов иммунитета у животных. Был участником трех Всемирных ветеринарных конгрессов, ежегодных совещаний руководителей ветеринарных органов исполнительной власти областей, краев, автономных и союзных республик, председателем Постоянной комиссии Верховного Совета Татарской АССР по сельскому хозяйству. Внес большой вклад в развитие ветеринарного образования в стране.

ПРОФЕССОР МОСИН ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

Профессор Мосин Василий Васильевич, ветеринарный хирург, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки Татарской АССР, РСФСР, лауреат Государственной премии СССР, руководитель Казанской научной школы ветеринарных хирургов. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1947 г., работал в институте 51 год, в том числе заведующим кафедрой оперативной хирургии 31 год, проректором по учебной работе – 19 лет. Будучи студентом ветеринарного факультета дважды добровольно вступил в ряды Красной Армии, участвовал в войне с белофинами и Великой Отечественной войне. Основными направлениями его научной деятельности являлись: патогенетическая терапия незаразных болезней животных; кастрация самцов сельскохозяйственных животных; кибернетическая оценка общего состояния животных в норме и при патологии; надплевральная

новокаиновая блокада чревных нервов и пограничных симпатических стволов – метод обезболивания при абдоминальных операциях животных. Им опубликовано 160 научных трудов, в том числе 9 монографий и учебных пособий. В.В. Мосин эффективно руководил Казанской научной школой оперативных хирургов. Подготовил 8 докторов и 50 кандидатов наук, которые трудились в учебных заведениях Москвы, Казани, Ижевска и Йошкар-Олы, Чебоксар, Саранска, Тбилиси, Барнаула, Улан-Удэ. Под его руководством на высшем научно-методическом уровне проводилось ветеринарное образование в институте, он внедрял в учебный процесс новые методы учебного ритма: проблемные, диалоговые лекции, использование телевидения для демонстрации операций во время лекций и занятий, организовал широкое привлечение студентов к научно-исследовательской работе кафедры, выполнение экспериментальных исследований в дипломных работах. Он активно пропагандировал передовой опыт ветеринарного образования в Казанском ветеринарном институте. Выступал с докладами об опыте ветеринарного образования на XXI Всемирном ветеринарном конгрессе, Всесоюзных совещаниях ветеринарного образования. Всегда был патриотом Казанского ветеринарного института и его ветеринарного факультета.

Материал о выдающихся профессорах, был подготовлен ректором академии профессором Равиловым Р.Х. и профессором Никитиным И.Н.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_6 УДК 619:615.28:616.9

ЛЕЧЕБНАЯ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА РЕКОБАКТ ПРИ НЕКРОБАКТЕРИОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аль-Амин Умару Бейки[1] – аспирант, **Мингалеев Д.Н**.[1]– д.вет.н., доцент, **Угрюмов О.В.**[3] – д.тех.н., профессор, **Угрюмова В.С.**[2] – д.вет.н., профессор, **Равилов Р.Х.**[1] – д.вет.н., профессор, **Галимзянов И.Г.**[1] – к.вет.н., доцент, **Яруллин Р.С.**[4] – д.хим.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]АО «Научно-производственный центр «Химтехно»
[3]ПАО НК «Роснефть»
[4]ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»

Ключевые слова: некробактериоз, крупный рогатый скот, антисептическое средство Рекобакт, лечение, профилактика

Keywords: necrobacteriosis, cattle, antiseptic agent Recobact, treatment, prevention

В условиях современного молочного скотоводства болезни конечностей по-прежнему наносят значительный экономический ущерб сельскохозяйственным предприятиям, складывающийся из снижения молочной и мясной продуктивности, репродуктивной функции, потери племенной ценности, преждевременной выбраковки, расходов на лечение [4, 8, 9].

Одной из основных причин развития патологий дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота является некробактериоз, возникновение, масштаб и характер которого зависят от ряда факторов: несбалансированность рациона, нарушение зоогигиенических правил содержания и ухода за животными, травматизм, несвоевременная расчистка и обрезка копытцевого рога, отсутствие активного моциона и другие [1, 10].

По данным Д.А. Хузина, Х.Н. Макаева, К.Х. Папуниди [12] за 22 года исследований в Российской Федерации и за рубежом продолжается стабильный рост заболеваемости крупного рогатого скота некробактериозом, несмотря на наличие большого ассортимента лечебно-профилактических препаратов.

В настоящее время на практике широко используются различные средства для профилактики и лечения некробактериоза крупного рогатого скота, представляющие собой вакцины, мази, гели, присыпки и другие [6, 5]. Однако большинство применяемых препаратов не обладают достаточной эффективностью, сложны в применении и не экономичны в использовании, что увеличивает затраты на проведение противоэпизоотической работы. Поэтому разработка новых результативных средств и методов лечения при заболеваниях дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота имеет большое практическое значение, позволяя увеличивать сроки хозяйственного использования животных и повышая рентабельность отрасли [2, 3, 11].

В связи с вышеизложенным остается актуальным вопрос создания новых высокоэффективных фузобактериальных средств, к числу которых относится антисептическое средство Рекобакт производства АО «Научно-производственный центр «Химтехно». Композиционный препарат Рекобакт содержит в своем составе глутаровый альдегид и четвертичные аммониевые соединения без формальдегида. Лабораторными испытаниями установлено, что средство обладает широким спектром

антимикробного действия и выраженными бактерицидными свойствами, включая Fusobacterium necrophorum.

Цель работы - изучение лечебной и профилактической эффективности нового антисептического средства Рекобакт при некробактериозе крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в двух неблагополучных по некробактериозу хозяйствах Тукаевского и Менделеевского районов Республики Татарстан. Лечебно-профилактическую эффективность нового антисептического средства Рекобакт оценивали в соответствии с «Методическими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике некробактериоза, пальцевого дерматита и болезней копытец крупного рогатого скота незаразной этиологии» [7].

С целью изучения терапевтической эффективности препарата в ООО «СХП им. Сайдашева» Тукаевского района РТ и в КФХ «Васильев Л.Н.» Менделеевского района РТ по принципу аналогов были сформированы три группы животных: две опытные и одна контрольная, по 7 и 5 голов в каждой, соответственно. Коровы опытных и контрольных групп имели клинические признаки некробактериоза, у всех животных отмечалась хромота опирающейся конечности. Непосредственно перед проведением лечения у всех животных проводили ортопедическую расчистку и обрезку копытцевого рога, нежизнеспособные ткани в области повреждения иссекали.

Животным первой опытной группы на пораженные участки в виде спрей-обработки наносили 5% водный раствор Рекобакта и накладывали фиксирующую бинтовую повязку. Коровам второй опытной группы по аналогии наносили 2 % водный раствор Рекобакта.

Лечение животных контрольной группы проводили традиционным для хозяйств методом: тщательный туалет пораженного участка конечности с последующим иссечением некротизированных тканей, обработка пораженной поверхности 3% раствором перекиси водорода, высушиванием, остановкой кровотечения и припудривание порошком трициллина. Во второй фазе раневого процесса использовали линимент по прописи Вишневского. Всех животных опытных и контрольных групп ставили на сухую подстилку, условия кормления и содержания были идентичными.

В процессе эксперимента за животными вели клиническое наблюдение в течение 10-ти суток. При этом обращали внимание на общее состояние, пищевую возбудимость, характер течения и скорость заживления ран.

С целью изучения профилактической эффективности антисептического средства Рекобакт в ООО «СХП им. Сайдашева» по принципу аналогов были сформированы четыре группы животных – три опытные и одна контрольная по 50 голов в каждой. Групповой обработке подвергались животные разных коровников в течение двух месяцев, два раза в неделю.

Для предварительной очистки дистального отдела конечностей от загрязнений, перед обработкой копытец исследуемыми препаратами, животных прогоняли через ванны с водопроводной водой. Животных первой опытной группы пропускали через ножные ванны, содержащие 5 % водный раствор Рекобакта, животных второй опытной группы – через ванны с 2 % раствором, животных третьей опытной группы – с 1 % раствором препарата. Коров контрольной группы, по аналогии с опытными группами, пропускали через ванны с 5 %-м раствором медного купороса.

Уровень растворов в ваннах составлял не менее 10-15 сантиметров и заменяли их один раз в семь дней. Оценку профилактической эффективности различных концентраций антисептического средства Рекобакт проводили путем ортопедического осмотра и анализа частоты заболеваемости копытец у животных опытных и контрольной групп в течение 2-х месяцев.

Результат исследований. Производственные испытания по оценке терапевтической активности нового антисептического средства Рекобакт

представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты изучения терапевтической эффеективности Рекобакта при некробактериозе крупного рогатого скота

Предприятие	Группы животных	Кол-во голов	Продолжительность наблюдения, сут.	Кол-во больных животных, гол	Терапевтическая эффективность, %
ООО «СХП им. Сайдашева»	1 опытная	7	10	1	85,7
	2 опытная	7	10	2	71,4
	контроль	7	10	4	43
КФХ «Васильев Н.Л.»	1 опытная	5	10	0	100
	2 опытная	5	10	1	80
	контроль	5	10	3	60

В результате проведенных исследований (Таблица 1) установлено, что, используя 5 % водный раствор Рекобакта в виде ежедневной спрей-обработки в течение 10 суток, терапевтическая эффективность препарата в различных хозяйствах варьировала от 85,7 до 100%. Клиническими наблюдениями за больными некробактериозом животными первой опытной группы, установлено восстановление нарушенной функции пораженной конечности уже после 2-3-ей обработки. Начиная с 6-7 дня, у отдельных коров наблюдалось исчезновение хромоты, большинство животных уверенно опирались на пораженную конечность. На 10-е сутки хромота и болезненность отсутствовали у всех животных данной группы, раневая поверхность полностью заполнялась грануляционной тканью, отчетливо наблюдалась демаркационная зона и рост эпителиальной ткани.

У животных второй опытной группы даже после пятой обработки отмечалась местная болезненность пораженные участки были покрыты корочкой засохшего экссудата и небольшим количеством гноя. К 10-му дню размеры ран уменьшались и у большинства животных вся поверхность заполнялась грануляционной тканью. Однако у 2-х коров в ООО «СХП им. Сайдашева» и одной коровы в КФХ «Васильев Л.Н.» к окончанию срока наблюдения (10 дней) отмечалась слабая болезненность в области поражения и отек окружающих тканей. Терапевтическая эффективность препарата у животных второй опытной группы была в пределах от 71,4 до 80 %.

У животных контрольной группы, подвергавшихся лечению традиционным для хозяйств методом, к окончанию эксперимента размеры ран постепенно уменьшились в размерах. У 4-х коров в ООО «СХП им. Сайдашева» и 3-х коров в КФХ «Васильев Л.Н.» на 10-й день наблюдения по-прежнему отмечали слабую хромоту типа опирающейся конечности. При снятии повязки и ревизии раны отмечалось наличие небольшого количества гнойного экссудата, отек и гиперемия тканей вокруг очага поражения. Терапевтическая эффективность от применяемого традиционного способа лечения животных при некробактериозе крупного рогатого скота находилась в пределах от 43 до 60 %. Результаты определения профилактической эффективности антисептического средства Рекобакт отражены в таблице 2. Из результатов, отраженных в таблице 2, следует, что в первой и второй опытных группах, где в качестве рабочего раствора для копытных ванн использовали 5 и 2 %-й водный раствор Рекобакта, патологий в области копытец в течение всего периода наблюдения (2 месяца) не отмечалось. В третьей опытной группе уже через 30 дней после применения препарата выделили 1 корову с поражением дистального отдела конечностей в виде пододерматита, а к 43 дню еще 2. Профилактическая эффективность 1 %-ого раствора Рекобакта в результате производственных испытаний составила 94 %.

Таблица 2 – Результаты изучения профилактической эффективности Рекобакта при некробактериозе крупного рогатого скота

Группа животных	Препарат	Кол-во животных в группе, гол	Выявлено животных с болезнями конечностей		Профилактическая эффективность, %
			голов	%	
1 опытная	Рекобакт, 5%-й раствор	50	0	0	100
2 опытная	Рекобакт, 2%-й раствор	50	0	0	100
3 опытная	Рекобакт, 1%-й раствор	50	3	6	94
контроль	Медный купорос, 5%-й раствор	50	7	14	86

В контрольной группе животных, где для наполнения копытных ванн применяли 5 %-ный водный раствор медного купороса, за 2 месяца наблюдения выделили 7 коров с признаками пододерматита и гнойно-некротических язв в области свода межкопытцевой щели. Показатель профилактической эффективности в этой группе животных составил 86 %.

Заключение. Таким образом, анализ проведенных производственных испытаний показал, что терапевтическая эффективность 5 % раствора антисептического средства Рекобакт при некробактериозе крупного рогатого скота, в различных хозяйствах варьирует от 85,7 до 100 %. Препарат способствует сокращению сроков лечения заболевания до 10 суток, при ежедневном однократном его применении, методом спрей-обработки пораженного участка конечности, благодаря высокой адгезии средства на поверхности пораженной ткани.

Оценка профилактической эффективности средства Рекобакт показала, что использование копытных ванн с 2 и 5 % водными растворами препарата, два раза в неделю в течение 2-х месяцев, надежно обеспечивает защиту поголовья от некробактериоза крупного рогатого скота, в сравнении с контрольной группой животных, где эффективность групповой профилактики при использовании 5 % раствора медного купороса составляла лишь 88 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александров, Д. И. Меры борьбы с некробактериозом крупного рогатого скота / Д. И. Александров// Ветеринарный врач. – 2002. – № 1. – С. 46-49.

2. Воробьев, А. Л. Препарат для лечения некробактериоза крупного рогатого скота / А. Л. Воробьев, Н. Н. Воробьев, Г. М. Шилов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 2. – С. 51-52.

3. Галимзянов, И. Г. Лечение гнойно-некротических язв в области пальцев у крупного рогатого скота / И. Г. Галимзянов, Ф. А. Медетханов, М. Р. Галимзянов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 141-145.

4. Джупина, С. И. Эпизоотический процесс некробактериоза крупного рогатого скота и контроль над его проявлением / С. И. Джупина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 3. – С. 77-83.

5. Иванова, Е. Б. Применение нанолекарства Фузобаквелт при некробактериозе крупного рогатого скота / Е. Б. Иванова, Т. Н. Грязнева, А. В. Спиридонов // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 2. – С. 40-41.

6. Лопатин, С. А. Эффективность препаратов при некробактериозе животных / С. А. Лопатин // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 39-41.

7. Методические рекомендации по

диагностике, лечению и профилактике некробактериоза, пальцевого дерматита и болезней копытец крупного рогатого скота незаразной этиологии / МСХ РФ, Москва, 2017. – 44 с.

8. Мингалеев, Д. Н. Мониторинг эпизоотической ситуации заболеваний копытец крупного рогатого скота в Республике Татарстан, индикация и идентификация микрофлоры / Д. Н. Мингалеев, В. С. Угрюмова, У. Б. Аль-Амин, Р. Х. Равилов, О. В. Угрюмов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 141-145.

9. Равилов, Р.Х. Хламидиоз собак и кошек / Р. Х. Равилов // Практикум ветеринарного врача. – Москва, 2006. – 126 с.

10. Самоловов, А. А. Хромота – отражение системных метаболических болезней молочного рогатого скота / А. А. Самоловов, С. В. Лопатин // Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. – № 2. – С. 76-80.

11. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.

12. Хузин, Д. А. Пути оздоровления хозяйств от болезней пальцев, копытец и некробактериоза / Д. А. Хузин, Х. Н. Макаев, К. Х. Папуниди // Ветеринария сегодня. – 2013. – № 4. – С. 22-27.

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА РЕКОБАКТ ПРИ НЕКРОБАКТЕРИОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аль-Амин Умару Бейки, Мингалеев Д.Н., Угрюмова В.С., Равилов Р.Х., Угрюмов О.В., Галимзянов И.Г., Яруллин Р.С.

Резюме

В статье представлены результаты изучения лечебно-профилактической эффективности нового антисептического средства Рекобакт при некробактериозе крупного рогатого скота. Производственными испытаниями установлено, что терапевтическая эффективность 5 % раствора антисептического средства Рекобакт при некробактериозе крупного рогатого скота в различных хозяйствах варьирует от 85,7 до 100 %. Использование копытных ванн с 2 и 5 % водными растворами препарата два раза в неделю в течение 2-х месяцев надежно обеспечивает защиту поголовья от некробактериоза.

THERAPEUTIC AND PREVENTIVE EFFECTIVENESS OF THE NEW ANTISEPTIC AGENT REKOBACT IN CATTLE NECROBATERIOSIS

Al-Amin Umaru Beiki, Mingaleev D.N., Ugryumova V.S., Ravilov R.Kh., Ugryumov O.V., Galimzyanov I.G., Yarullin R.S.

Summary

The article presents a study of the therapeutic and prophylactic efficacy of the new antiseptic agent Recobact in case of necrobacteriosis in cattle. Production tests have established that the therapeutic efficacy of a 5 % solution of the antiseptic agent Recobact in case of necrobacteriosis in cattle varies from 85,7 to 100 % in various farms. The use of hoof baths with 2 and 5 % aqueous solutions of the drug, twice a week for 2 months, reliably protects livestock from necrobacteriosis.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_11 УДК 636.2:613.12:615.03

КОРРЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

Асрутдинова Р.А. – д.вет.н., профессор, **Хайруллин Д.Д.** – д.вет.н., доцент,
Ханзярова А.А. – студент, **Файзрахманова Г.А.** – преподаватель,
Рахматов Л.А. – к.б.н., доцент, **Муллахметов Р.Р.** – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: телята, микроклимат, хелсивит, растительный полисахарид, естественная резистентность, кровь

Keywords: calves, microclimate, healthvit, plant polysaccharide, natural resistance, blood

Ослабление естественной резистентности и иммунологической реактивности организма является одной из главных причин распространения и неблагоприятного течения болезней различной этиологии. Недостаточность иммунной системы, связанная с морфологическими и функциональными особенностями развития новорожденных, усугубляет тяжесть течения заболеваний, способствует частым рецидивам и обуславливает слабую эффективность специфических методов лечения, провоцирует патогенность банальной микрофлоры [4-7,10-12].

В профилактике желудочно-кишечных и респираторных болезней телят важное значение придается изысканию средств, повышающих резистентность и иммунобиологическую реактивность животных [8, 10].

Содержание животных в помещениях с неудовлетворительными параметрами микроклимата, сочетанное участие в инфекционном процессе вирусных и бактериальных возбудителей и недостаточная эффективность традиционных методов профилактики предусматривают необходимость разработки высокоэффективных, экологически безопасных способов и средств, обеспечивающих высокий уровень резистентности организма телят [1, 2, 3, 9].

В связи с вышеизложенным перед нами была поставлена цель изучить в сравнительном аспекте естественную резистентность и продуктивность телят при использовании иммуностимулятора хелсивит и растительного полисахарида.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в ООО «Молко Дрожжаное» филиал Мочалей Дрожжановского района Республики Татарстан в стойловый период.

Опыт был поставлен на двух группах телят, подобранных по методу пар-аналогов месячного возраста с выраженным снижением резистентности. Для стимуляции иммунитета телята 1 группы получали хелсивит (контрольная группа) в дозе 2 мг на голову, а 2 группы – растительный полисахарид (опытная группа) из расчета 1,33 мг/кг двукратно с интервалом 3 дня внутримышечно.

Параметры микроклимата изучали по общепринятым методам в зоогигиене: температуру и относительную влажность воздуха - психрометром Ассмана, естественную и искусственную освещенность – расчетным путем. Содержание аммиака и углекислого газа определяли с помощью аспиратора мехового АМ-5.

Над животными в период проведения опыта постоянно вели клиническое наблюдение. Проводили анализ крови телят. В сыворотке крови определяли общий белок, а также уровень активности отдельных ферментов, как аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза, щелочную фосфатазу, глюкозу, общий кальций и неорганический фосфор.

Кровь для морфологических и

биохимических исследований у телят брали утром до кормления из хвостовой вены. Полученные пробы крови исследовали на автоматическом гематологическом анализаторе «Abacus Junior 5» и автоматическом биохимическом анализаторе «BA 400».

Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям Staphylococcusaureus по Н. Одинцову (1970). Лизоцимную активность сыворотки крови определяли нефелометрически по методу В.Г. Дорофейчука (1968). Бактерицидную активность сыворотки крови определяли нефелометрическим методом в модификации О.В. Бухарина и А.Б. Чемного.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики. При сравнении результатов были рассчитаны среднее (M), ошибка репрезентативности (m) с использованием критерия Стьюдента при помощи программы Microsoft Excel.

Результат исследований. Проведенными исследованиями было установлено, что показатели, характеризующие температурно-влажностный режим в телятнике, не всегда соответствовали зоогигиеническим требованиям. Некоторые отклонения температуры (до 11,5±0,5-13,4±0,9 ^{0}C) и относительной влажности воздуха (до 78,5-82,5 %) от требуемых норм наблюдали в зимний и переходный периоды года, что объясняется недостаточным воздухообменом в помещении. Концентрация вредных газов не превышала максимально допустимый уровень. Освещенность в зоне нахождения животных не выходила за пределы зоогигиенических норм. Неудовлетворительные условия содержания телят способствуют снижению естественной резистентности, что вызывает необходимость применения стимуляторов для их коррекции.

Экспериментально доказано, что парентеральное введение хелсивита и растительного полисахарида телятам не оказывало отрицательного действия на общее состояние организма. В ходе наблюдений количество эритроцитов в крови животных обеих групп медленно повышалось: у контрольной группы от 5,9±0,2 до 7,1±0,3, а у опытной группы от 5,7±0,3 до 7,4±0,3 x10^{12}/л.

Количество лейкоцитов в крови контрольных телят находилось на уровне 8,1±0,5 и 8,8±0,4x10^9/л. В указанные сроки опыта количество лейкоцитов в крови телят опытной группы незначительно было выше и составило в среднем 8,6±0,4x10/л и 8,9±0,7x10/л. Однако при биометрической обработке цифровых величин они оказались статистически недостоверными.

Внутримышечное введение хелсивита и растительного полисахарида вызывало положительные сдвиги в организме телят: активизировался белковый обмен, нормализовалось кислотно-щелочное равновесие крови (Таблица 1).

Исследования показали, что при применении иммуностимулятора хелсивит и растительного полисахарида рост количества общего белка в сыворотке крови наблюдали у всех телят. Наиболее заметный рост общего белка в сыворотке крови животных при применении растительного полисахарида по сравнению с контролем происходил на 20 сутки опыта ($P \leq 0,01$). АлАТ- и АсАТ-показатели функционального состояния печени у животных обеих групп после применения препаратов достоверных значений не имели, но в опытной группе количество АлАТ в эти сроки было меньше чем у исходных телят.

Применение хелсивита и растительного полисахарида оказало позитивное влияние на уровень факторов клеточного и гуморального иммунитета (Таблица 2).

Как видно из таблицы, выраженные изменения уровня клеточных и гуморальных факторов защиты у телят отмечали на 10 и 20 дни после введения иммуностимуляторов. У животных первой группы, получавших хелсивит,

фагоцитарная активность лейкоцитов по сравнению с интактными телятами, достоверно увеличилась на 10 сутки на 3,16 %, а у телят опытной группы, получавших растительный полисахарид, на 13,4 %. По сравнению с контрольными у опытных телят этот показатель был выше во все сроки испытания препаратов: на 10 сутки составил 40,6±3,2 % (P≤0,05), на 20 сутки – 41,4±2,1 % (P≤0,01). Достоверное уменьшение бактерицидной активности сыворотки крови отмечали на 10 сутки после применения препаратов. Наблюдали выраженную тенденцию увеличения в сыворотке крови телят лизоцимной активности.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови телят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Исходные данные		
Глюкоза, ммоль/л	3,08±0,12	3,20±0,37
Кальций, ммоль/л	10,32±0,18	10,24±0,14
Фосфор, ммоль/л	5,10±0,08	4,95±0,16
Щелочная фосфатаза, Ед/л	261,14±2,32	260,46±1,67
Общий белок, г/л	69,44±2,26	70,80±0,43
АлАТ, Ед/л	14,51±1,75	15,96±1,46
АсАТ, Ед/л	50,8±2,42	49,14±1,25
После применения препарата (через 10 дней)		
Глюкоза, ммоль/л	2,34±0,18**	2,80±0,37
Кальций, ммоль/л	11,45±0,21	10,52±0,42
Фосфор, ммоль/л	5,96±0,34	6,02±0,36
Щелочная фосфатаза, Ед/л	258,34±2,92	249,92±1,75*
Общий белок, г/л	71,43±1,96	72,26±2,18
АлАТ, Ед/л	12,71±1,22	11,84±0,19
АсАТ, Ед/л	48,36±3,62	46,92±1,76
После применения препарата (через 20 дней)		
Глюкоза, ммоль/л	2,48±0,12	3,02±0,37
Кальций, ммоль/л	12,02±0,22	11,74±0,61
Фосфор, ммоль/л	5,86±0,13	5,42±0,25
Щелочная фосфатаза, Ед/л	249,96±5,36	250,78±4,37
Общий белок, г/л	72,52±1,87	79,22±0,62**
АлАТ, Ед/л	10,65±1,52	8,97±0,91
АсАТ, Ед/л	45,74±5,21	46,62±3,63

*P≤0,05**; P≤0,01

Таблица 2 – Влияние хелсивита и растительного полисахарида на естественную резистентность телят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Исходные данные		
Бактерицидная активность, %	34,6±1,8	42,3±1,6
Фагоцитарная активность, %	29,5±0,8	27,2±1,4
Лизоцимная активность, %	8,6±0,3	8,5±0,7
После применения препарата (через 10 дней)		
Бактерицидная активность, %	31,2±2,2	37,4±1,4*
Фагоцитарная активность, %	32,5±1,1*	40,6±3,2**
Лизоцимная активность, %	9,1±0,5	14,5±1,3
После применения препарата (через 20 дней)		
Бактерицидная активность, %	32,6±0,9	33,7±1,9
Фагоцитарная активность, %	31,9±3,4	41,4±2,1*
Лизоцимная активность, %	10,8±2,9	16,3±1,6

*P≤0,05; ** P≤0,01

Изучаемый растительный полисахарид и хелсивит способствовали повышению среднесуточного прироста массы тела (до 526,2±21,7 г. в опыте против 473,0±14,1 г. в контроле).

Заключение. Результаты исследований позволяют заключить, что изученные препараты - и хелсивит и растительный полисахарид способствуют повышению естественной резистентности организма телят. Растительный полисахарид оказал заметное благоприятное влияние на уровень общего белка на 8,46 %, фагоцитарной активности лейкоцитов на 13,4 %, бактерицидной активности сыворотки крови на 6,2 % по отношению к контролю.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Фармако-токсикологические свойства и применение гала-вета для повышения неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных: дис. д-ра вет. наук: 06.02.03 / Асрутдинова Резиля Ахметовна. – М., 2010. – 304 с.

2. Асрутдинова, Р. А. Поиск средств для использования в качестве адъювантов / Р. А. Асрутдинова, М. Г. Сагитова, А. Р. Камалиев, Ф. Ф. Сунагатов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – № 1. – С. 12-16.

3. Басова, Н. Ю. Респираторные болезни телят / Н. Ю. Басова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 3. – С. 57-61.

4. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов, Н.М. Колычев, Р. Х. Равилов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, Ф. М. Нургалиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2593-8.

5. Горбатенко, С. К. Эффективность вакцинопрофилактики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота на фоне иммунодефицита, обусловленного вирусом лейкоза / С. К. Горбатенко, В. И. Стеценко, Р. А. Кучерявенко, А. В. Стеценко // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: междунар. научно-производ. конф., посвященная 100-летию со дня рождения профессора Авророва А.А., 22-23 июня 2006. – Воронеж: Научная книга, 2006. – С. 269-272.

6. Корнева, А. А. Сравнительная характеристика показателей молочной продуктивности коров, полученных от разных быков-производителей / А. А. Корнева, Н. М. Каналина, Л. А. Рахматов // В сборнике: Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 118-121.

7. Лысикова, М. Механизмы воспалительной реакции и воздействие на них с помощью протеолитических энзимов / М. Лысикова, М. Вальд, З. Масиновски // Цитокины и воспаление. – 2004. – Т. 3. – № 3. – С. 48-53.

8. Романенко, А. Ю. Выращивание телят при разных способах выпаивания молозива / А. Ю. Романенко // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С.14-16.

9. Сисягина, Е. П. Профилактика респираторных болезней телят с применением аэрозолей фитопрепаратов / Е. П. Сисягина, Ю. Б. Юлдашов, И. В. Убитина // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 45-47

10. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты крупного рогатого скота / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 3-6.

11. Reznichenko, A. Prospects of the use of prebiotics in broiler poultry farming as an alternative to antibiotics / A. Reznichenko, L. Reznichenko, V. Dorozhkin, S. Noskov, S. Vodianitskaia // BIO Web of Conferences. – 2021. – P. 3700156. – Doi: 10.1051/bioconf/20213700156

12. Reznichenko, L. New immune response modulator for poultry / L. Reznichenko, A. Gorbach // BIO Web Conf. Volume 27, 2020 International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources». – P. 00078. – Doi:10.1051/bioconf/20202700078

КОРРЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

Асрутдинова Р.А., Хайруллин Д.Д., Ханзярова А.А., Файзрахманова Г.А., Рахматов Л.А., Муллахметов Р.Р.

Резюме

Целью работы явилось изучение в сравнительном аспекте естественной резистентности и продуктивности телят при использовании иммуностимулятора хелсивит и растительного полисахарида. Исследования проводили на двух группах телят, подобранных по принципу аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста, пола, породы, массы тела с выраженным снижением резистентности по 5 животных в каждой группе. Некоторые отклонения температуры (до 11,5±0,5-13,4±0,9 ^{0}С) и относительной влажности воздуха (до 78,5-82,5 %) от требуемых норм наблюдали в зимний и переходный периоды года, что объясняется недостаточным воздухообменом в помещении. Концентрация вредных газов в 1 м^3 воздуха не превышала максимально допустимый уровень. Для повышения естественной резистентности телятам 1 группы применяли внутримышечно хелсивит, а 2 группы – растительный полисахарид из расчета 1,33 мг/кг двукратно с интервалом 3 дня. Исследуемые препараты способствовали повышению клеточных и гуморальных факторов защиты организма. Наилучший эффект был от растительного полисахарида. Он оказал заметное благоприятное влияние на уровень общего белка на 8,46 %, фагоцитарной активности лейкоцитов на 13,4%, бактерицидной активности сыворотки крови на 6,2 % по отношению к контролю.

CORRECTION OF THE NATURAL RESISTANCE OF THE BODY OF CALVES

Asrutdinova R.A., Khairullin D.D., Khanzyarova A.A. Fayzrakhmanova G.A., Rakhmatov L.A., Mullakhmetov R.R.

Summary

The aim of the work was to study in a comparative aspect the natural resistance and productivity of calves when using the immune stimulant healthvit and plant polysaccharide. The studies were carried out on two groups of calves, selected according to the principle of analogues, taking into account the clinical and physiological state, age, sex, breed, body weight with a pronounced decrease in resistance, 5 animals in each group. Some temperature deviations (up to 11.5±0.5-13.4±0.9 0C) and relative air humidity (up to 78.5-82.5 %) from the required norms were observed in the winter and transition periods of the year, which is explained by insufficient air exchange in the room. The concentration of harmful gases in 1 m3 of air did not exceed the maximum allowable level. To increase the natural resistance of the calves of the 1st group, helsivit was administered intramuscularly, and the 2nd group – plant polysaccharide at the rate of 1.33 mg/kg twice with an interval of 3 days. The studied drugs contributed to the increase of cellular and humoral factors of the body's defense. The best effect was from plant polysaccharide. It had a noticeable beneficial effect on the level of total protein by 8.46 %, phagocytic activity of leukocytes by 13.4 %, bactericidal activity of blood serum by 6.2 % relative to the control.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_16 УДК 636.2.084.2

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У КОРОВ ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Баймишев М.Х.[1] – д.вет.н., профессор, **Баймишев Х.Б.**[1] – д.б.н., профессор,
Муллакаев О.Т.[2]– д.вет.н., профессор, **Шарипова Д.Ю.**[1] – к.б.н., доцент,
Теняков В.А.[1] – аспирант

[1]ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: мастит, кровь, железа, вена, резистентность, градиента, группа, роды
Keywords: mastitis, blood, gland, vein, resistance, gradient, group, childbirth

В условиях интенсивной технологии производства молока одним из основных факторов, снижающих эффективность молочного скотоводства, является широкое распространение заболеваний молочной железы [1, 6]. Мастит проявляется у коров в разные периоды физиологического состояния, сезоны года и сопровождается снижением уровня молочной продуктивности, воспроизводительной функции коров, что приводит к их преждевременной выбраковке [8, 11].

Этиология патологий молочной железы у коров в период лактации, в основном, проявляется на фоне общего иммунодефицитного состояния под воздействием отрицательных факторов внешней и внутренней среды, что способствует нарушению морфофункционального состояния молочной железы, проникновению и развитию микроорганизмов [2, 5, 7].

В настоящее время для профилактики маститов у коров особое внимание уделяется условиям их содержания, кормления в сухостойный период, но при этом биохимические, иммунобиологические показатели сыворотки крови у 40-60 % высокопродуктивных коров не соответствуют перед отёлом референсным значениям [3, 4, 9].

В ветеринарно-акушерской практике для профилактики маститов у коров широко используются биологически активные вещества, тканевые препараты, иммуностимуляторы [5, 10].

В доступной нам литературе отсутствуют сведения об использовании для профилактики маститов у коров иммуномодуляторов органического происхождения.

В связи с чем изучение влияния использования иммуномодулятора «Иммунофарм» для профилактики мастита у высокопродуктивных коров – актуально.

Цель исследований – обоснование применение препарата «Иммунофарм» для профилактики мастита у высокопродуктивных коров. На основании поставленной цели решались следующие задачи: изучить морфологические показатели крови коров до и после использования препарата «Иммунофарм»; определить показатели естественной резистентности организма у коров с учётом дозы использования препарата «Иммунофарм»; определить эффективность профилактики субклинических маститов у исследуемых групп коров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на коровах голштинской породы в условиях ГУП СО «Купинское» Самарской области с уровнем молочной продуктивности 9500 кг и более.

Для определения эффективности иммуномодулирующего средства для профилактики заболеваний молочной железы у коров было сформировано из числа сухостойных коров с соблюдением принципа пар-аналогов, четыре группы

коров по 10 голов в каждой (контрольная, опытная – 1, опытная – 2, опытная – 3).

Иммуномодулирующее средство – препарат, содержащий в виде активного начала муравьиный альдегид – 0,07-0,24 %; натрия хлорид – 0,90-0,95 %; дистиллированная вода – это бесцветная жидкость без запаха. Препарат обладает способностью активизировать функцию организма за счёт воздействия на клеточный иммунитет, обменные энергетические процессы. Иммуномодулирующий препарат вводили опытным группам коров во второй период сухостоя через 30 дней после запуска внутримышечно с интервалом 7 дней трехкратно и двукратно после родов через 8-10 часов и на 7 день (опытная первая группа – 4,0 мл; опытная вторая – 6,0 мл; опытная третья – 8,0 мл). Контрольной группе животных иммуномодулирующее средство не инъецировали. В процессе исследования все животные экспериментальных групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В процессе исследования у коров всех групп брали кровь до начала применения препарата, на 30 день после запуска. В последующем кровь брали у этих же животных за 5-7 дней до родов.

Кровь брали у коров из хвостовой вены, используя систему «Моновет», утром за 2 часа до кормления в два контейнера: первый контейнер содержал гепарин - в крови из данного контейнера определяли морфологический состав; из второго контейнера кровь использовали для проведения исследования ее сыворотки (биохимические показатели и градиента естественной резистентности).

Морфологический состав крови изучали подготовкой мазков, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Подсчет форменных элементов крови проводили методом цифровой микроскопии по В. А. Дубровскому. Фагоцитарную активность нейтрофилов крови устанавливали по методу А. И. Иванова и Б.А. Чухварина в качестве тест-культуры использовали E. ColliO_{111}, выращенную в течение суток на мясо-пептонном агаре (МПА). Бактерицидную активность сыворотки крови определяли по методу О. В. Бухарина, В. Л. Созыкина с использованием тест-культуры O_{111}. Лизоцимную активность устанавливали по О. В. Бухарину с применением суточной культуры Micrococcus Luteus (штамм 2655 ГКИ им. Л.А. Тарасевича).

Количественные исследования иммуноглобулинов класса G проводили методом радиальной иммунодиффузии в геле по J. Manchinietal. в модификации О.Н. Грязновой. Исследования показателей крови проводили в лаборатории ФГБОУ ВО Самарский ГАУ и лаборатории гематологии и иммунологии ФГБОУ ВО Самарский МГУ. Эффективность препарата «Иммунофарм» и его доз для профилактики субклинического мастита у коров определяли с использованием Кенотеста. Исследование на выявление субклинического мастита у коров исследуемых групп проводили во время вечерней дойки на 10 день после отела. После отключения доильного аппарата сдаивались последние струйки молока в пластинку молочно-контрольную ПМК-1. Результаты учитывали согласно инструкции по применению препарата «Кенотест».

Весь полученный цифровой материал проведенных исследований был обработан методом биометрической вариационной статистики на определение степени достоверности разницы сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятом в биологии и зоотехнии с применением программного комплекса Microsoft Excel 10. Степень отражена соответствующими значениями: $P<0,05$*; $P<0,01$**; $P<0,001$***.

Результат исследований. Известно, что изменение показателей гомеостаза вызывает нарушение морфофункционального состояния животного и указывает на физиологическое состояние или на наличие патологических изменений в организме животных. Изменение морфологических показателей крови отражает особенности проявления ответной реакции организма на экзо-

эндогенные раздражители.

Для определения воздействия препарата «Иммунофарм» на организм коров до начала использования препарата, у исследуемых групп коров брали кровь, показатели которых учитывали и при формировании групп.

Морфологические показатели крови коров до начала исследования (через 30 дней после запуска) сравнивали с градиентами контрольной группы через 10 дней после отела, а показатели контрольной группы с градиентом подопытных групп (Таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови исследуемых групп коров

Показатель	Через 30 дней после запуска	Через 10 дней после родов			
		группа животных			
		контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Гемоглобин, г/л	104,12±0,64	110,40±0,42	115,64±0,52*	124,20±1,02**	123,90±1,10*
Эритроциты, 10^{12}/л	5,25±0,28	6,20±0,12	6,54±0,24	7,35±0,28	7,40±0,31
Лейкоциты, 10^{9}/л	6,82±0,31	7,84±0,26	8,24±0,25	9,12±0,16	9,02±0,18
Тромбоциты, 10^{9}/л	275,18±29,17	345,50±32,14	390,16±20,15	510,40±18,32*	514,60±17,20
Лейкоформула, %					
Базофилы	1,80±0,12	1,60±0,05	1,40±0,06	1,10±0,06	1,20±0,05
Эозинофилы	6,50±0,08	5,20±0,10	4,34±0,05**	3,20±0,02***	3,25±0,02***
Нейтрофилы, в т.ч.	34,90±0,48	36,18±0,51	37,15±0,49	39,40±0,35	38,60±0,37
юные	2,60±0,14	1,80±0,12	1,50±0,08	0,80±0,03	0,68±0,08
палочкоядерные	4,80±0,22	3,75±0,14	3,20±0,02	1,50±0,04	1,45±0,04
сегментоядерные	27,50±0,56	30,63±0,45	32,45±0,47*	37,10±0,38***	36,47±0,28**
лимфоциты	51,12±0,63	54,97±0,76	54,38±0,72	52,10±0,14	52,75±0,17
моноциты	1,50±0,14	2,05±0,04	2,80±0,07**	4,20±0,04***	4,20±0,05***

Содержание эритроцитов в крови коров через 30 дней после запуска составило $5,25\times10^{12}$/л, лейкоцитов – $6,82\times10^{9}$/л, тромбоцитов – $275,18\times10^{9}$/л.

Количество структурных элементов лейкоцитов составило: эозинофилов – 6,50 %; лимфоцитов – 51,12 %; моноцитов – 1,50 %; базофилов – 1,80 %; нейтрофилов в том числе сегментоядерных 27,5 %; юных – 2,60 %; палочкоядерных – 4,80 %.

Морфологические показатели крови коров контрольной группы после окончания сухостойного периода и отела, достоверно больше градиента по сравнению чем через 30 дней после сухостоя по содержанию гемоглобина на 6,28 г/л, эритроцитов на $0,95\times10^{12}$/л, лейкоцитов на $10,20\times10^{9}$/л, тромбоцитов на $70,32\times10^{9}$/л, сегментоядерных нейтрофилов на 3,13 %; лимфоцитов на 3,85 %; моноцитов на 0,55 %; при снижении содержания базофилов на 0,20 %; эозинофилов на 1,30 %; юных нейтрофилов на 0,80 %; палочкоядерных нейтрофилов на 1,05 %. Улучшение морфологического состава крови у коров на 10 день после отела указывает на положительное влияние на морфофункциональное состояние коров сухостойного периода, однако приведенные показатели крови коров контрольной группы меньше, чем референсные градиенты.

В результате проведенных исследований установлено, что морфологические показатели крови зависят от дозы использования препарата «Иммунофарм» (Таблица 1). Показатели крови у коров, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл и 8,0 мл, достоверно больше, чем в контроле и у коров первой опытной группы, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 4,0 мл. Градиенты крови у коров, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе

6,0 мо и 8,0 мл, не имеют достоверных различий. В связи с чем мы сочли возможным провести сравнительный анализ между показателями крови второй опытной группы с контрольной и первой опытной группами. Показатели крови у коров второй опытной группы соответствуют пороговым референсным значениям и достоверно больше, чем у животных контрольной и первой опытной группами соответственно по содержанию гемоглобина на 13,8 г/л и 8,56 г/л, эритроцитов на $1,75\times10^{12}$/л и $0,81\times10^{12}$/л, лейкоцитов на $1,28\times10^{9}$/л и $0,88\times10^{9}$/л, тромбоцитов на $164,90\times10^{9}$/л и $120,24\times10^{9}$/л, сегментоядерных нейтрофилов на 6,47 % и 4,65 %, моноцитов на 2,15 % и 1,4 % при снижении содержания базофилов на 0,5 % и 0,3 %, эозинофилов на 2,0 % и 0,64 %, нейтрофилов: юных на 1,0 % и 0,7 %, палочкоядерных на 2,25 % и 1,70 %, лимфоцитов на 2,87 % и 2,28 %.

Известно, что ведущим звеном в развитии патологических процессов в организме животных является угнетение естественной резистентности, которая находится в прямой зависимости от степени патологического процесса. Учитывая, что иммуномодуляторы обладают широким спектром действия, недостаточно изучена степень влияния дозы препарата «Иммунофарм» на показатели естественной резистентности организма исследуемых групп коров (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели естественной резистентности организма коров исследуемых групп

Показатель	Через 30 дней после запуска	Через 10 дней после родов			
		группа			
		контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	56,20±1,40	59,18±0,65	61,35±0,37*	66,49±0,23**	65,82±0,30***
Бактерицидная активность, %	46,14±0,80	49,52±0,41	50,53±0,34	56,13±0,27***	56,46±0,29***
Лизоцимная активность, %	14,55±0,62	15,24±0,45	17,04±0,21*	19,81±0,25**	19,76±0,31**

Показатели естественной резистентности у исследуемых групп коров до начала исследований (30 дней после запуска) составили: фагоцитарная активность нейтрофилов – 56,20 %; бактерицидная активность – 46,14 %; лизоцимная активность – 14,55 %. На 10 день после родов показатели естественной резистентности коров (контрольная группа) имеют большие градиенты, чем до начала исследования через 30 дней после запуска, по фагоцитарной активности нейтрофилов на 2,98 %, бактерицидной активности на 3,12 %, лизоцимной активности на 0,69 %. Сравнительный анализ показателей естественной резистентности у животных опытных групп позволил установить, что доза введения препарата «Иммунофарм» 6 мл и 8 мл достоверно больше, чем у животных первой опытной и контрольной групп. Использование дозы препарата 4,0 мл у коров первой опытной группы повышает фагоцитарную активность на 2,17 %, бактерицидную активность на 1,01 %, лизоцимную активность 1,8 % по сравнению с контрольной группой коров. Показатели естественной резистентности организма коров второй и третьей опытных групп больше, чем у контрольной группы, на 7,31 % и 6,64 % по фагоцитарной активности нейтрофилов, по бактерицидной активности на 6,61 % и 6,94 %, по лизоцимной активности на 4,57 % и 4,52 % соответственно, чем у животных контрольной группы. Между показателями естественной резистентности организма у коров второй и третьей опытных групп разница не значительна и составляет в среднем по всем трем показателям 0,05 – 0,10 %.

По результатам обследования коров исследуемых групп на 10 день после отела на субклинический мастит, была определена профилактическая эффективность используемых доз препарата «Иммунофарм» (Таблица 3).

Таблица 3 – Показатели обследования коров исследуемых групп на субклинический мастит

Результат обследования, гол./%	Группа животных			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Отрицательно	9/45	14/70	19/95	18/90
Сомнительно	1/10	4/20	1/5	2/10
Положительно	10/50	2/10	-	-

У животных контрольной группы было выявлено наличие субклинического мастита у 10 коров или 50 %, что больше чем у коров первой опытной группы, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 4,0 мл на 40 %. У животных второй и третьей опытных групп положительной реакции молока на субклинический мастит с использованием пробы «Кенотест» не установлено. Однако между показателями отрицательной реакции у животных второй и третьей опытных групп составила 5 % в пользу коров второй опытной группы. Это по-видимому указывает на оптимальность дозы препарата «Иммунофарм» – 6,0 мл для профилактики субклинического мастита за счет улучшения показателей морфологии крови и естественной резистентности организма при использовании данной дозы.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что применение препарата «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 7 дней и двукратно через 8-10 часов и на 7 день после родов, обеспечивает улучшение количественных и качественных показателей крови. Содержание гемоглобина увеличивается на 6,28 г/л, сегментоядерных нейтрофилов на 3,13 %, фагоцитарная активность нейтрофилов на 7,31 %, бактерицидная активность на 6,61 %, лизоцимная активность на 4,57 % больше по сравнению с контролем, что обеспечивает повышение иммунологического статуса у коров данной группы и профилактику субклинических маститов в послеродовой период на 50 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баймишев, М. Х. Репродуктивная функция коров и факторы, ее определяющие: монография / М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев. – Кинель, 2016. – 166 с.

2. Баймишев, Х. Б. Коррекция обмена веществ у коров перед отелом / М. Х. Баймишев, С. П. Еремин, Х. Б. Баймишев, С. А. Баймишева // Известия Самарской ГСХА. – 2022. – Вып.1. – С. 14-20.

3. Еремин, С. П. Гематологические показатели коров при использовании иммуномодулирующих препаратов / С. П. Еремин, М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев, С. А. Баймишева // Известия Самарской ГСХА. 2019. № 1. – С. 89-94.

4. Еремин, С. П. Использование иммуномодулирующего препарата для профилактики родовой и послеродовой патологии / С. П. Еремин, Х. Б. Баймишев, С. А. Баймишева, О. Н. Пристяжнюк // Инновационное развитие животноводства: Материалы международного форума, посвященного 55-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир Хана. – Уральск, 2018. – С. 17-22.

5. Еремин, С. П. Коррекция показателей метаболизма у высокопродуктивных коров иммуномодулятором в сухостойный период / С. П. Еремин, Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, С. П. Еремин // Известия Самарской ГСХА. – 2021. – Т. 6. – № 1. – С. 52-57.

6. Модин, А. Н. Профилактика мастита у коров в сухостойный период / А. Н. Модин, Н. Т. Климов, Л. И. Ефанова // Зоотехния. – 2010. –Т.6. – №1 – С. 52-57.

7. Париков, В. А. О нозологии

скрытопротекающих патологий в молочной железе коров / В. А. Париков, Н. Т. Климов, Н. В. Притыкин, А. В. Чурсин // Российский ветеринарный журнал. – 2007. – № 5. – С. 29.

8. Перфилов, А. А. Инновационные технологии в репродукции крупного рогатого скота / А. А. Перфилов, Х. Б. Баймишев, А. М. Чекушкин / Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Саратов, 2009. – С. 93-97.

9. Слесаренко, Я. Н. Анатомия домашних животных учебное пособие / Н. А. Слесаренко, Х. Б. Баймишев, И. В. Хрусталева. – Самара, 2015. – С. 93-97.

10. Тихонова Н. Опыт профилактики мастита у сухостойных коров / Н. Тихонова, А Еременко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 3 –С. 16-20.

11. Тимохин, О. В. Профилактика мастита как важный критерий получения доброкачественной продукции / О. В. Тимохин, Н. В. Сахно, Е. Н. Скребнева // Вестник ОренГАУ. – 2016. – № 2(59). – С. 39-45.

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У КОРОВ ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Баймишев М.Х., Баймишев Х.Б., Муллакаев О.Т., Шарипова Д. Ю., Теняков В.А.

Резюме

Цель исследования – обоснование применения препарата «Иммунофарм» для профилактики мастита у высокопродуктивных коров. Для проведения экспериментальных исследований было сформировано четыре группы коров после их запуска через 30 дней (контрольная, опытная-1, опытная-2, опытная-3) по 20 голов в каждой группе животные подбирались по принципу аналогов, а также учитывали показатели крови коров через 30 дней после запуска. В процессе исследования все животные экспериментальных групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Иммуномодулирующий препарат «Иммунофарм» вводили опытным группам коров внутримышечно трехкратно с интервалом 7 дней через 30 дней после запуска, после родов через 8-10 часов и на 7 день (опытная-1 – 4,0 мл, опытная-2 – 6,0 мл, опытная-3 – 8,0 мл). С целью определения влияния показателя крови на проявление субклинических мастита у высокопродуктивных коров при использовании разных доз препарата «Иммунофарм» у исследуемых групп коров изучали морфологический, биохимический состав коров и показатели естественной резистентности организма. По данным исследования у коров до начала исследований показатели крови не соответствует пороговому значению. По результатам экспериментальных исследований использование препарата «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл обеспечивает повышение содержания в крови гемоглобина на –13,80 г/л тромбоцитов – 164,9×10^{9}/л сегментоядерных нейтрофилов – 6,74 %, моноцитов – 2,15 %.

Показатели, характеризующие естественную резистентность организма коров, которым вводили препарат в дозе 6,0 мл больше по следующим градиентам: по фагоцитарной активности нейтрофилов на – 7,31 % бактерицидной активности на – 6,61 % лизоцимной активности на 4,57 %, что способствовало сокращению проявления субклинических маститов на 50 % по сравнению с контролем.

PREVENTION OF MASTITIS IN COWS BY IMMUNOMODULATOR OF ORGANIC ORIGIN

Baimishev M.H., Baimishev H.B., Mullakaev O.T., Sharipova D.Y., Tenyakov V.A.

Summary

The purpose of the study is to substantiate the use of the drug "Immunofarm" for the prevention of mastitis in high-yielding cows. Four groups of cows were formed for experimental researches after their start-up in 30 days (control, experimental-1, experimental-2, experimental-3) with 20 animals in each group, the animals were selected according to the principle of analogues, and also the blood parameters of cows in 30 days after start-up were taken into account. During the study, all the animals of the experimental groups were under the same feeding and housing conditions. Immunomodulatory preparation "Immunofarm" was injected into the experimental groups of cows intramuscularly three times with the interval of 7 days in 30 days after start-up and after parturition in 8-10 hours and on the 7th day (experimental 1 – 4,0 ml, experimental 2 – 6,0 ml, experimental 3 – 8,0 ml). In order to determine the influence of blood index on the manifestation of subclinical mastitis in highly productive cows when using different doses of the preparation "Immunofarm" in the studied groups of cows, the morphological, biochemical composition of cows and indices of natural resistance were studied. According to the data of the study in cows before the study blood indices do not correspond to the threshold value. According to the results of experimental studies, using the preparation "Immunofarm" at the dose of 6,0 ml provides increase of haemoglobin in the blood by – 13,80 g/l, platelets – 164,9-109/l, segmented neutrophils – 6,74 %, monocytes – 2,15 %.

The indices characterizing natural resistance of the organism of cows which have received the preparation in the dose of 6,0 ml are higher in the following gradients: by 7,31 % for the phagocytic activity of neutrophils and by – 6,61 % for the bactericidal activity and by 4,57 % for the lysozyme activity which helped to reduce symptoms of subclinical mastitis by 50 % if compared with the control.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_23 УДК 636.934.55

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА ПОМЕСНЫХ СОБОЛЕЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Балакирев Н.А. – д.с.-х.н., профессор, **Орлова Е.А.** – к.с.-х.н., доцент,
Шумилина Н.Н. – д.с.-х.н., профессор, **Федорова О.И.** – д.б.н., профессор,
Ларина Е.Е. – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: соболь; молодняк; длина тела; живая масса; обхват; прирост
Keywords: sable; young growth; body length; live weight; girth; growth

На международном меховом рынке шкурки соболя всегда пользовались повышенным спросом. Они характеризуются превосходными показателями эстетических свойств – пышностью, шелковистостью, упругостью волосяного покрова, высокими теплозащитными свойствами, продолжительным сроком эксплуатации меховых изделий [2, 3, 4, 9].

К началу XX века неконтролируемая добыча соболя привела к угрозе исчезновения вида, что потребовало принятия срочных государственных мер по его охране, контролю и запрету промысла и др. Одной из значимых мер являлось клеточное разведение соболей. Начало работы по соболеводству датируется 16 апреля 1912 года. С 1913 по 1915 гг. организованы «соболиные экспедиции» по отлову племенного материала. 17 мая 1916 года в городе Иркутск было издано постановление о создании Баргузинского соболиного заповедника. В 1924 году была организована соболиная ферма при Московском зоопарке, которой руководил П.А. Мантейфель. Под его руководством в 1929 году был получен первый в мире приплод от соболей. С 1931 года в Пушкинском зверосовхозе началась работа по созданию уникального стада ценных пушных зверей. Своевременно принятые меры по запрету промысла соболя позволили восстановить его численность на территории нашей страны от Уральских гор до Камчатского полуострова и острова Сахалин [3, 4].

В настоящее время основную массу шкурок соболя реализуют на международных пушных аукционах, где поставщики из Российской Федерации являются лидерами продаж данного вида пушного сырья. На международные аукционы для реализации поступают невыделанные шкурки соболя, добытые охотой и произведенные в звероводческих хозяйствах [3, 7]. Покупательское предпочтение в последние годы находится на стороне шкурок промыслового соболя, тогда как шкурки соболя клеточного разведения реализуют на пушных аукционах в среднем на 34% от всей выставленной коллекции [3, 7]. За последние годы продаж наблюдается тенденция снижения средней реализационной цены на шкурки соболя клеточного разведения. Учитывая низкий процент реализации шкурковой продукции и повышенный интерес к разведению соболя в зарубежных странах, обуславливающий конкуренцию в данной отрасли, возникла необходимость повышения качества и конкурентоспособности шкурок соболя клеточного разведения в Российской Федерации [6, 10].

Возможной причиной низкого спроса являются показатели основных свойств волосяного покрова шкурок соболя клеточного разведения, такие как длина и толщина волос разных категорий, шелковистость и окраска волосяного покрова [2, 13, 14].

Общий тон окраски волосяного

покрова промыслового соболя очень изменчив – от палевой и темно-бурой до очень темной, встречаются особи с обильной сединой. Окраска подпуши также имеет различные оттенки - от белого и темно-оранжевого до темно-голубого и бурого. Волосяной покров на голове и ушах у промыслового соболя светлее, чем на спине [1]. При производстве шкурок в звероводческих хозяйствах селекция была направлена на затемнение волосяного покрова и получение продукции однородной по окраске, что не удовлетворяет в полном объеме требования современного мехового рынка. Покупатели требуют разнообразия, в том числе шкурок светлой окраски [2, 3, 5, 13].

Получить шкурковую продукцию высокого качества возможно в результате скрещивания соболя диких популяций с особями клеточного разведения. Использование зверей диких популяций, в частности якутской, отличающейся высокой встречаемостью особей с аберрантной окраской волосяного покрова, в селекции соболей клеточного разведения позволит повысить качество пушного сырья [8, 11, 12].

В настоящее время научный коллектив кафедры частной зоотехнии (отделение звероводства) и кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина» совместно со специалистами ООО «Звероплемзавод «Савватьево»» проводит исследования по вышеуказанным проблемам. В хозяйство завезено поголовье диких соболей для их спаривания с чистопородными животными, с целью получения приплода [3].

Цель работы – изучить закономерности роста и развития помесного молодняка, полученного в результате спаривания диких соболей с чистопородными.

Материал и методы исследований. В 2020-2021 гг. в ООО «Звероплемзавод «Савватьево»» была завезена экспериментальная партия промысловых соболей, отловленных в Сибири (якутский, иркутский и енисейский кряжи). В июле 2021 г. были произведены спаривания промысловых соболей с клеточными.

Для спариваний с промысловыми самцами были подобраны наиболее высокопродуктивные чистопородные самки в возрасте от 2-х до 9 лет, со средней плодовитостью 3,5-5,5 щенков. Гон у подопытных соболей проходил без особенностей, аналогично спариваниям чистопородных особей. Результаты воспроизводства промысловых самцов с чистопородными самками соответствовали показателям размножения соболей клеточного разведения [3]. После щенения в апреле 2022 г. были сформированы две группы молодняка. 1 группа (35 самцов, 30 самок) – контрольная (чистопородные щенки, полученные в результате спаривания чистопородных самцов и самок соболей). 2 группа (39 самцов, 30 самок) – опытная (помесные щенки, полученные в результате спаривания чистопородных самок и промысловых самцов). Группы щенков были сформированы с учетом даты рождения, возраста матери, её средней плодовитости за предыдущие годы.

С мая по ноябрь 2022 г. проводили сравнительный анализ роста и развития чистопородного и помесного молодняка.

Для изучения развития щенков контрольной и опытной группы в журнал ежедневного учета заносили следующие данные: дата открытия глаз, реакции на звуки, выхода из гнезда, поедания подкормки, окончания формирования первичного волосяного покрова, возраст на момент отсадки, сроки начала и окончания первой возрастной линьки.

Для изучения роста молодняка обеих групп после отсадки от матерей (в 45-дневном возрасте) щенков измеряли и взвешивали каждые 15 дней до 60-дневного возраста и каждые 30 дней до 180-дневного возраста. Промеры (длина тела от мочки носа до корня хвоста, обхват груди за лопатками) у щенков брали при помощи мерной ленты с точностью до 0,1 см. Молодняк взвешивали на электронных весах «Vibra AJ-620 lE» с точностью до

0,1 г.

Для оценки динамики и интенсивности роста молодняка ежемесячно рассчитывали абсолютный и относительный прирост живой массы.

Все полученные данные были обработаны при помощи метода вариационной статистики.

Результат исследований. Щенки соболей рождаются незрячими, с закрытыми слуховыми проходами, без зубов, слабо опушенные. Через 2-3 дня они покрываются коротким темно-серым волосяным покровом. Щенки опытной группы родились с 28 марта по 20 апреля, средняя дата рождения 12 апреля. Щенки контрольной группы подбирались с учетом даты рождения. Сроки их рождения составили 30 марта - 20 апреля, средняя дата рождения 12 апреля.

Слух у щенков появился на 23-27-й день жизни, разницы между контролем и опытом не установлено. Появление зубов у контрольных и опытных щенков отмечалось на 25-30-й день от даты рождения. Первыми прорезались клыки, как правило, на верхней челюсти, одновременно с ними резцы, в последнюю очередь коренные. Практически в эти же сроки у помесных и чистопородных щенков открылись глаза (30-35 дней). Подкормку щенки обеих групп начинали поедать с 30-35 дня. Первое появление из гнезда у помесного и чистопородного молодняка наблюдали в 40-45 дней, различий в опытной и контрольной группах не обнаружено. Самостоятельно щенки обеих групп стали питаться в одинаковые сроки - в возрасте 40-45 дней. Отсадка была произведена согласно дате рождения щенков, в возрасте 45 дней. К 60-65 дню была отмечена смена ювенального волосяного покрова на летний волос, как у помесных, так и у чистопородных щенков. У молодняка контрольной группы средний возраст линьки волосяного покрова составил 127 дней, в то время как помесные щенки перелиняли в среднем на 7-8 дней позже.

Таблица 1 – Результаты взвешивания и взятия промеров контрольных и опытных соболей в июне-ноябре 2022 г.

Группа	Показатель	Месяц					
		июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
Контроль самки	масса	637,5±25,5	855,9±21,4	994,2±15,6	1145,8±100,9	1120,7±16,1*	1138,7±25,4
	длина	30,5±0,5	37,3±0,7	40,7±0,3	41,9±0,3	42,6±0,2	42,4±0,3
	обхват	18,4±0,4	20,2±0,2	20,4±0,2	20,7±0,2	20,8±0,2	-
Контроль самцы	масса	679,8±34,8	967,6±34,5	1158,5±17,7	1221,4±14,0	1267,7±12,9	1279,6±17,8
	длина	30,9±0,6	37,7±0,8	43,2±0,37	44,7±0,3	45,7±0,3	45,6±0,5
	обхват	19,1±0,4	22,18±0,16	22,3±0,1	22,7±0,2	22,8±0,1	-
Опыт самки	масса	614,4±29,3	820,1±28,1	956,7±18,5	1022,8±14,8	1065,3±15,8	1111,3±18,7
	длина	30,3±0,4	36,4±0,8	40,2±0,4	41,7±0,3	42,7±0,2	42,9±0,2
	обхват	18,6±0,4	19,8±0,3	20,1±0,2	20,5±0,2	21,0±0,2	-
Опыт самцы	масса	746,3±26,8	1048,0±33,5	1246,0±17,2**	1309,5±12,8***	1480,5±28,0***	1560,0±68,5***
	длина	32,1±0,2	38,9±1,0	44,0±0,4	45,4±0,3	46,5±0,3	47,8±0,6**
	обхват	20,3±0,4*	21,9±0,2	22,2±0,1	22,1±5,4	22,8±0,2	-

Достоверность различий между группами: * - P≤0,05; ** - P≤0,01; *** - P≤0,001

По данным таблицы 1 видно, что максимальная средняя живая масса на начало эксперимента (июнь) и до его окончания (ноябрь) была у помесных самцов. У чистопородных самцов в июне средняя живая масса была на 66,5 г меньше, разница не достоверна. В ноябре эта разница у самцов опытной и контрольной группы составила 280,4 г (P≤0,001). Полученные данные свидетельствуют о том, что у помесных самцов наблюдается более интенсивный прирост массы тела в

сентябре-ноябре по сравнению с чистопородными самцами. Это подтверждается показателями абсолютного и относительного прироста массы тела, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютный и относительный прирост массы и длины тела у контрольных и опытных соболей в июле-ноябре 2022 г.

Возраст, дни, месяцы	Группа	Масса тела		Длина тела	
		абсолютный прирост, г	относительный прирост, %	абсолютный прирост, г	относительный, прирост, %
60 июль	Контроль самки	4,6	16,2	0,11	9,12
	Контроль самцы	6,4	19,7	0,18	14,59
	Опыт самки	4,6	16,7	0,13	10,44
	Опыт самцы	6,6	18,9	0,17	13,11
90 август	Контроль самки	5,1	15,2	0,04	2,95
	Контроль самцы	2,1	5,4	0,05	3,47
	Опыт самки	2,2	6,9	0,05	3,73
	Опыт самцы	2,1	5,1	0,05	3,18
120 сентябрь	Контроль самки	-0,8	-2,2	0,02	1,67
	Контроль самцы	1,5	3,8	0,03	2,24
	Опыт самки	1,4	4,2	0,03	2,40
	Опыт самцы	5,7	13,1	0,04	2,42
150 октябрь	Контроль самки	0,6	1,6	-0,01	-0,47
	Контроль самцы	0,4	0,9	0,00	-0,22
	Опыт самки	1,5	4,3	0,01	0,47
	Опыт самцы	2,7	5,4	0,04	2,80

У самок опытной группы в начале эксперимента живая масса уступала таковой у самок контрольной группы на 23,1 г, разница не достоверна. У чистопородных самок наблюдается резкий прирост живой массы с августа по сентябрь, однако после этого отмечается снижение данного показателя в октябре и его стабилизация до ноября. Показатели абсолютного и относительного прироста массы тела у самок контрольной группы в сентябре составили -0,8 г и -2,2% соответственно (Таблица 2). В ноябре контрольные самки превосходили опытных по живой массе на 27,4 г, разница не достоверна.

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод о том, что в начале эксперимента самцы опытной группы по длине тела превосходили самцов контрольной группы на 1,2 см, разница не достоверна. Значительных колебаний показателей длины тела у самцов обеих групп с июня по октябрь не наблюдается. Однако в октябре помесные самцы продолжали расти, а у чистопородных произошла стабилизация длины тела и к ноябрю она практически не изменялась. Об этом свидетельствуют показатели абсолютного и относительного прироста длины тела (Таблица 2). Абсолютный и относительный прирост длины тела в начале опыта у самцов контрольной группы составил 0,18 г и 14,59 % соответственно, у самцов опытной группы 0,17 г и 13,11 %. В конце опыта указанные приросты составили у контрольных самцов 0 г и -0,22 % соответственно, у самцов опытной группы 0,04 г и 2,8 %. В конце эксперимента разница по длине тела между клеточными и помесными самцами составила 2,2 см в пользу последних ($P \leq 0,01$).

Значительной разницы по длине тела между контрольными и опытными самками на всем протяжении исследований не обнаружено.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в начале эксперимента помесные самцы по обхвату груди за лопатками

превосходили самцов контрольный группы на 1,2 см (P≤0,05). Однако с июня по июль у чистопородных самцов наблюдается более интенсивное увеличение данного показателя. С июля наблюдается стабилизация обхвата груди за лопатками у самцов контрольной группы. У помесных самцов наблюдается снижение данного показателя в сентябре, что, по-видимому, связано со снижением живой массы самцов этой группы в указанный период.

У контрольных и помесных самок отмечается увеличение обхвата груди за лопатками до июля, а затем происходит его стабилизация.

Заключение. В 2020-2021 гг. в ООО «Звероплезавод «Савватьево»» была завезена экспериментальная партия промысловых соболей, отловленных в Сибири (якутский, иркутский и енисейский кряжи) с целью спаривания в 2021 г. с соболем клеточного разведения. В марте-апреле 2022 г. были получены помесные щенки в количестве 69 голов (39 самцов, 30 самок). Исследования развития помесных щенков не выявили значительной разницы между чистопородными и помесными особями, за исключением сроков линьки. У молодняка контрольной группы средний возраст линьки волосяного покрова составил 127 дней, в то время как помесные щенки перелиняли в среднем на 7-8 дней позже. Исследования роста молодняка соболей в летне-осенний период позволяют сделать вывод о том, что помесные самцы более крупные на всем протяжении исследований, клеточные самцы уступают им по живой массе, длине тела и обхвату груди за лопатками. Помесные самцы растут более скачкообразно. Клеточные самки несколько превосходят помесных по живой массе, однако различий по длине тела и обхвату груди за лопатками между ними не установлено. Клеточные самцы и самки заканчивают свой рост раньше, чем помесные.

Источник финансирования: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №22-26-00213, https://rscf.ru/project/22-26-00213/.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакеев, Н. Н. Соболь / Н. Н. Бакеев, Г. И. Монахов, А. А. Синицын. – Вятка: ГНУ ВНИИОЗ, 2003. – 336 с.

2. Балакирев, Н. А. Исследование некоторых товарных свойств, определяющих качество шкурок соболя клеточного разведения и промыслового / Н. А. Балакирев, М. В. Новиков, Т. В. Реусова, О. А. Стрепетова, Н. Н. Шумилина, Е. А. Орлова, Е. Е. Ларина // Кролиководство и звероводство. – 2022. – № 5. – С. 19-26.

3. Балакирев, Н. А. Соболеводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н. А. Балакирев, Н. Н. Шумилина, О. И. Федорова, Е. А. Орлова, Е. Е. Ларина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251 (III). – № 9. – С. 20-27.

4. Балакирев, Н. А. Соболеводство – лидер клеточного пушного звероводства России / Н. А. Балакирев, О. В. Трапезов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 9. – С. 66-71.

5. Каштанов, С. Н. Селекция соболя России: этапы промышленной доместикации и генетическая изменчивость / С. Н. Каштанов, Г. Е. Сулимова, В. Л. Шевырков [и др.] // Генетика. – 2016. – № 52 (9). – С. 1001-1011.

6. Монахов, В. Г. Современное состояние, охрана и использование ресурсов соболя Martes zibellina в России и Китае / В. Г. Монахов, Б. Ли // Вестник охотоведения. – 2013. – № 10 (2). – С. 192–197.

7. Орлова, Е. А. Мониторинг результатов продаж шкурок соболя клеточного разведения на Международном пушном аукционе «Союзпушнина» / Е. А. Орлова, О. И. Федорова, А. А. Зотова // Кролиководство и звероводство. – 2021. – № 6. – С. 17-23.

8. Осипова, Н. Н. Особенности окраски соболя в Якутии и перспективы его использования в клеточном звероводстве / Н. Н. Осипова, А. Г. Черкашина, А. И. Павлова, С. Н. Посельская,

Е. С. Захаров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 4. – С. 80-85.

9. Реусова, Т. В. Основные свойства шкурок соболя, формирующие качество, спрос и ценовую политику меховых товаров / Т. В. Реусова, О. А. Стрепетова // Костюмология. – 2020. – № 5(4). – С. 15.

10. Трапезов, О. В. Соболеводство – вчера, сегодня, завтра / О. В. Трапезов // Перспективы развития клеточного соболеводства России. – 2011. – С. 16-38.

11. Bo, L. Genetic individualization of sable (Martes zibellina L. 1758) using microsatellites / L. Bo, W. Dan, C. Yingying [et al.] // Animal Cells and Systems. – 2018. – № 22(4). – P. 253-258.

12. Zakharov, E. S. Ecology of sable of North-Western Yakutian native population / E. S. Zakharov, V. M. Safronov // Russian Journal of Theriology. – 2017. – № 16(1). – P. 74-85.

13. Kholikova, N. Sh. Study of fur products by marketing requirement. / N. Sh. Kholikova, F. R. Ruziev // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – №6 (6). – P. 9660-9667.

14. Xu, T. Study on the Innovative Design of Fur Clothing. / T. Xu, M. Fang, G. D. Li. // Advanced Materials Research. – 2011. – № 331. – P. 586-589.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА ПОМЕСНЫХ СОБОЛЕЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Балакирев Н.А., Орлова Е.А., Шумилина Н.Н., Федорова О.И., Ларина Е.Е.

Резюме

Шкурки соболя во все времена ценились на международном пушном рынке, благодаря своим уникальным эксплуатационным и эстетическим свойствам. За последние годы продаж наблюдается тенденция снижения покупательского спроса и средней реализационной цены на шкурки соболя клеточного разведения по сравнению с промысловым. Одной из возможных причин падения спроса является низкая вариабельность окраски волосяного покрова шкурок соболя, производимых в звероводческих хозяйствах. Долгие годы селекция соболя была направлена на затемнение волосяного покрова и получение продукции однородной по окраске. Анализ спроса на пушнину показывает, что покупатели требуют разнообразия, в том числе шкурок светлой окраски. В связи с данной проблемой в 2020-2021 годах в ООО «Звероплемзавод «Савватьево»» была завезена экспериментальная партия отловленных в Сибири соболей, с целью проведения работ по скрещиванию промысловых и чистопородных зверей и получению шкурок, соответствующих современным требованиям рынка. В июле 2021 года были произведены спаривания промысловых соболей с чистопородными, в апреле 2022 года получены первые помесные щенки. Для дальнейшей работы требуется изучение закономерностей роста и развития полученного молодняка в постнатальном онтогенезе. В данной статье приводится сравнительный анализ особенностей развития, динамики живой массы, длины тела, обхвата груди за лопатками, абсолютного и относительного прироста массы и длины тела у чистопородных и помесных щенков соболей в возрасте от 45 до 150 дней.

REGULARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG BLENDED SABLES IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Balakirev N.A., Orlova E.A., Shumilina N.N., Fedorova O.I., Larina E.E.

Summary

Sable skins have always been valued on the international fur market due to their unique performance and aesthetic properties. In recent years, sales have seen a downward trend in consumer demand and the average selling price for caged sable skins compared to commercial ones. One of the possible reasons for the decline in demand is the low variability of hair color of sable pelts produced in fur farms. For many years, sable breeding was aimed at darkening the hairline and obtaining products of a uniform color. An analysis of the demand for furs shows that buyers demand variety, including light-colored pelts. In connection with this problem, in 2020-2021, an experimental batch of sables caught in Siberia was brought to Savvatievo Animal Breeding Plant LLC in order to carry out work on crossing game and purebred animals and obtaining skins that meet modern market requirements. In July 2021, commercial sables were mated with purebred sables, in April 2022 the first crossbred puppies were obtained. For further work, it is required to study the patterns of growth and development of the resulting young in postnatal ontogenesis. This article provides a comparative analysis of developmental features, live weight dynamics, body length, chest girth behind the shoulder blades, absolute and relative weight gain and body length in purebred and crossbred sable puppies aged 45 to 150 days.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_30 УДК 636.084.631

КАЧЕСТВО КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ВТОРИЧНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Валеулов К.Г. – старший преподаватель, **Ежкова Г.О.** – д.б.н.

Казанский национальный исследовательский технологический институт

Ключевые слова: вторичное сырье, кормовые продукты, рецептуры, качество, биологическая безопасность

Keywords: secondary raw materials, feed products, recipes, quality, biological safety

В России, как и во всем мире, аграрное производство является жизнеобеспечивающей сферой народнохозяйственного комплекса. Его состояние и экономическая эффективность функционирования определяют состояние всей экономики страны.

В настоящее время при переработке мясного сырья применяются ресурсосберегающие технологии для стабилизации производства животноводческой продукции в условиях рыночной экономики [2, 3, 8].

Применение полиферментных препаратов при переработке низкосортного растительного и животного сырья позволяет получать новые кормовые продукты для непродуктивных животных [7]. Актуальным является разработка и апробация применения комплексных ферментных препаратов с выявлением улучшения органолептических и функционально-технологических свойств кормовых продуктов из низкосортной баранины и отходов спиртовой промышленности, выявление закономерности основных превращений баранины с повышенным содержанием соединительной ткани и спиртовой дробины при их ферментативной обработке на основе комплекса технологических показателей, а также характера изменения функционально-технологических и биохимических свойств сельскохозяйственного сырья [4, 5].

Использование вторичных мясопродуктов на мясоперерабатывающих предприятиях способствует предотвращению загрязнения окружающей среды и созданию малоотходной и безотходной технологий [2, 6].

Материал и методы исследований. Объектом исследований стали мясо низкосортной баранины, отход производства спиртовая дробина, некондиционное зерно, полиферментные препараты.

Мясо от экспериментальных животных поступало из КФХ «Лад» Новошешминского района Республики Татарстан. В качестве биомодификаторов при переработке сельскохозяйственного сырья применяли ферменты и полиферментные препараты (ПФП) Амилосубтилин Г3х, Протосубтилин Г3х, Протосубтилин Г10х, Целловиридин Г3х, «Универсал», Глюкаваморин Г3х, предоставленные НИЦ «Корма» г. Казань. Определена степень влияния препаратов на некоторые свойства субстратов: состав углеводных и белковых фракций, содержание влаги, золы, пигментов, pH, влагосвязывающую и влагоудерживающую способности.

Ферменты и ферментные препараты Амилосубтилин Г3х, Протосубтилин Г3х, Протосубтилин Г10х, Целловиридин Г3х, Глюкаваморин Г3х обладали специфичностью к белковым и углеводным субстратам, имели уровень активности 70-700 ед./г, выпускаются в промышленных масштабах на заводах ферментных препаратов г. Вышнего Волочка, г. Бердска, разрешены к применению в пищевой промышленности. ПФП «Универсал» производится в ООО НИЦ «Корма» г. Казань в условиях опытного производства, разрешен к использованию в

комбикормовой промышленности. Температурный оптимум действия 32-40 ^{0}С, pH - оптимум 5,8-7,2. Слабокислый и нейтральный интервал значений pH среды, низкий удельный расход и связанные с ними невысокие затраты на вспомогательные материалы при внедрении технологии на их основе соответствуют требованиям мясной промышленности. В баранине определяли: pH - потенциометрическим методом; влагоудерживающую способность пресс-методом Грау-Грамма в модификации ВНИИМП [1]. С целью определения пищевой ценности согласно методике, изложенной А.Т. Мысиком [1], проведена комиссионная дегустация мяса и бульона.

При исследовании мясного сырья определяли показатели: массовую долю влаги - по ГОСТу 9793-74; жир – методом Сокслета по ГОСТу 23042-86; зола - по ГОСТу 15113.8-77; общий белок - фотометрически и методом Кьельдаля по ГОСТу 23327-78; общая протеолитическая активность ферментных препаратов – по ГОСТу 20264.2-88; гистоморфологические исследования по ГОСТу 50372-92; функционально- технологические свойства по методу Грау и Хамма в модификации В.П. Воловинской и Б.И. Кельман; структурно-механические, органолептические и физико-химические свойства по Н.К. Журавской, 1985 [1].

Для производства кормовых продуктов были использованы продукты убоя животных и такие отходы, как техническая кровь, непищевая мясная обрезь, кость, нестандартное сырье, костная крошка, образующаяся при распиловке туш мелкого рогатого скота и свиней, шквара от вытопки жира, а также субпродукты, выбракованные по ветеринарно-санитарным показателям.

Цифровые показатели, полученные при выполнении работы, анализировали по стандартным программам вариационной статистики Microsoft Office Excel-2007.

Результат исследований. Рецептуру разрабатывали для домашних собак, так как их по количеству больше всего у населения РФ (Таблица 1).

Таблица 1 – Рецептуры кормовых консервов

Наименование сырья	Содержание сырья по рецептурам			
	вариант 1		вариант 2	
	кол-во, г	%	кол-во, г	%
Ферментированная баранья обрезь	100	16,2	300	48,6
Свиная обрезь	100	16,2	-	-
Печень	50	8,1	-	-
Легкие	50	8,1	-	-
Картофель	100	16,2	100	16,2
Зерно некондиционное	200	32,7	200	32,4
Морковь	10	1,6	10,0	1,6
Соль	7	1,1	7	1,1
Итого	617	100	617	100

Технической задачей являлось обеспечение животных качественным и полноценным кормом, с привлекательными вкусовыми показателями, это способствовало улучшению роста и выносливости собак, крепости зубов, прочности кости на излом, а также профилактике заболеваний обмена веществ. Опираясь на рекомендации кинологов и данные литературы, была разработана белково-минеральная добавка для домашних собак, которая может использоваться как кормовая. В ее состав входят следующие компоненты: мясокостная или костная мука, морковь сухая, капуста, ферментированная спиртовая дробина, картофель, бентонит Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан, соль поваренная. Предлагаемая кормовая добавка позволяет расширить ассортимент собачьих кормов с высокой питательной ценностью. Расчет суточного

рациона корма производили в зависимости от живой массы собак, которые приведены в таблице 2.

Кормовая композиция включала много компонентов, которые взаимодополняли друг друга, обеспечивая тем самым универсальность корма (Таблица 3, 4).

Таблица 2 – Нормы суточного рациона в зависимости от живой массы собак

Доза	Живая масса, кг				
	8-10	11-14	15-17	18-20	Более 21
Суточная, на 1 кг живой массы	30	32	35	40	45
Общая, г/сутки	240-300	352-448	525-595	720-800	900

Таблица 3 – Рецептура №1 полнорационных кормов для собак

Состав	Содержание							
	кол-во, г	%	корм, ед.	ккал	белок	жир	зола	клетчатка
Мука мясокостная	360	36	0,342	932	162	28,8	64	7,2
Мука костная	100	10	0,016	87,7	18	1,5	58	0
Мука кукурузная	100	10	0,131	74,1	9	4	1,3	2,2
Мука пшеничная	50	5	0,05	147,5	7,1	1,5	1,2	2,5
Картофель	140	14	0,141	9,3	2,0	0,12	1,4	0,85
Морковь сушеная	75	7,5	0,001	5,36	5,36	0,15	0,9	0,97
Капуста	65	6,5	0,012	6,13	0,12	0,013	0,008	0,11
Дробина спиртовая ферментированная	60	6	0,06	6,95	1,29	0,18	-	-
Ароматизатор пищевой	1	0,1	-	-	-	-	-	-
Поливитаминный комплекс	1	0,3	-	-	-	-	-	-
Соль поваренная	48	4,6	-	-	-	-	-	-
Итого	1000	100	0,753	1269	200,4	36,2	127	14,67

Таблица 4 – Рецептура №2 полнорационных кормов для собак

Состав	Содержание							
	кол-во, г	%	корм, ед.	ккал	белок	жир	зола	клетчатка
Мука мясокостная	430	43	0,408	1113,2	192	34,2	76,0	8,5
Мука костная	70	7	0,011	61,39	12,6	1,0	40,6	-
Мука кукурузная	100	10	0,131	74,1	9	4	1,3	2,2
Мука пшеничная	50	5,5	0,05	147,5	7,1	1,5	1,2	2,5
Картофель	100	10	0,1	6,6	1,4	0,08	1,0	0,60
Морковь сушеная	80	8	0,001	5,36	0,97	0,15	0,9	0,97
Капуста	60	6	0,012	6,13	0,12	0,013	0,008	0,11
Дробина спиртовая ферметированная	60	6	0,06	6,95	1,29	0,18	0,24	0,84
Ароматизатор пищевой	1-3	0,3	-	-	-	-	-	-
Поливитаминный комплекс	3	0,1	-	-	-	-	-	-
Соль поваренная	42-44	4,3	-	-	-	-	92,0	-
Итого	1000	100	0,773	1421	224,8	41,1	121,2	15,72

Корм готовили путем подбора ингредиентов, смешивания, сушки и гранулирования и/или экструдирования. Компоненты взяты в таком соотношении, при котором в достаточной мере решается поставленная задача, и вместе с тем, это соотношение обеспечивает оптимальное содержание необходимых веществ.

С целью биологической оценки мясорастительных кормовых консервов и сухих полнорационных кормов для собак в качестве тест-микроорганизмов использовали Tetrahymena pyriformis. Используемую тест культуру, выращивали в течение 3-х суток при 25 °С на пептонной среде (г): пептон – 2,0; дрожжевой экстракт – 0,1; глюкоза – 0,5; хлористый натрий – 0,1; дистиллированная вода – до 100 мл (pH 7,1) с таким расчетом, чтобы в 1 мл содержалось 80-100 тыс. инфузорий /44/. Для достоверных результатов анализу подвергали стандартную среду – казеин и выработанные мясорастительные кормовые консервы и сухие корма по рецептурам.

Перед подсчетом количества клеток в камере Фукса-Розенталя во флакончики вносили 3 мл фиксирующего раствора, состоящего из 20 мл 36 %-ного формалина, 175 мг KH_2P0_4, 170 мг K_2HP0_4. и 440 мл дистиллированной воды. Относительную биологическую ценность (ОБЦ) рассчитывали исходя из следующей формулы:

$$\text{ОБЦ} = \frac{\text{Количество инфузорий, выросших на кормах}}{\text{Количество инфузорий, выросших на стандартной среде}} \times 100\%$$

Таблица 5 – Относительная биологическая ценность мясорастительных кормовых консервов, сухих кормов и белково-минеральной добавки

Образец	ОБЦ, %					
	опытных консервов		сухой корм		казеин	
	M	m	M	m	M	m
Кормовые консервы: рецептура №1 рецептура №2	 133 126	 1,4 1,4			-	-
Сухой корм: рецептура №1 рецептура №2			140 148	1,5 1,6	-	-
Казеин (контроль)					100	-

Результаты исследований, выполненных в 3-х кратной повторности, представлены в таблице 5.

Из таблицы видно, что относительная биологическая ценность выработанных мясорастительных консервов выше на 26-33 %, чем ОБЦ казеина. При этом ОБЦ консервов, полученных по рецептуре №1, в состав которой входит не только мясо баранины и свинины, но также печень и легкие, превышала на 4-7 % показатели кормов, выработанных по другим рецептурам. Вполне вероятно, что при увеличении в той или иной рецептуре доли печени, можно добиться повышения относительной биологической ценности. И, тем не менее, следует отметить, что выработанные мясорастительные консервы соответствуют предъявляемым требованиям по качеству.

Показатели ОБЦ у сухого корма выше на 40-56 %, чем ОБЦ казеина. При этом ОБЦ сухого корма выше ОБЦ мясорастительных консервов, а кормовых добавок, несколько выше, чем сухого корма, что объясняется достаточно высоким процентом содержания мясокостной и костной муки до 70 % и сырого протеина 33-35 %.

Заключение. Подбор рецептуры кормовых консервов для собак проводили с учетом содержания жира, протеина, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, клетчатки и других

питательных веществ, а также количественный состав по видам исходного сырья и назначению консервов с учетом породы, рабочей нагрузки, возраста и пола собак.

При проектировании состава рецептур за основу брали нормы кормления собак и учитывали следующие требования: а) соотношение животного и растительного сырья должно соответствовать 1:1 (примерно по 50 %); б) в 100 г корма должно содержаться 300-350 ккал обменной энергии.

Учитывали, что домашние собаки мало двигаются, и большую часть времени проводят дома, рацион должен соответствовать их образу жизни. По рецептуре №1 в банках типа 1-82-650 закладывается баранья обрезь, обработанная ПФП «Универсал», свиная обрезь 100 г (144 ккал по белку и 144 ккал по жиру), печень 50 г (68 ккал по белку, 54 ккал по жиру, 10,4 ккал по углеводам), легкие 50 г (40, 36 и 4 ккал соответственно), картофель 100 г (8 ккал по белку, 78,8 ккал по углеводу), кукуруза – 200 г (32 и 600 ккал соответственно). Таким образом корма по рецептуре №1 содержат 1219,2 ккал обменной энергии. Состав рецептуры № 2, в основном, аналогичен по обменной энергии и по содержанию компонентов, но отличается по их соотношению.

Кормовая композиция может предназначаться для собак всех возрастов. Она имеет высокую питательную ценность, содержит компоненты, обладающие лечебно-профилактическими свойствами, необходимыми при кормлении собак, у которых имеются проблемы с обменом веществ, нарушением пищеварения. Включение в состав корма компонентов растительного происхождения, природных агроминералов в сочетании с костной и мясокостной мукой способствует не только повышению энергии роста, но и активизации обменных процессов, ориентированных на максимально полное использование белка.

Одним из важнейших показателей, характеризующих обмен веществ в организме животных, являются данные по использованию ими минеральных веществ. Практически любая функция жизнедеятельности организма собаки связана с минеральным обменом, важнейшими элементами которого являются соли кальция и фосфора. Особенно большую роль обмен этих элементов играет в молодом растущем организме щенка. Так, костная мука содержит кальция – не менее 28,6 %, фосфора 13,4 %. Картофель – источник минеральных веществ (натрий, калий, кальций, фосфор, железо, магний), витаминов групп В, РР, С. Морковь также является источником минеральных веществ (натрия, калия, кальция, фосфора, железа, магния), каротина, витаминов группы В и органических кислот. Белковый состав корма характеризуется разнообразием составляющих аминокислот, в том числе незаменимых. В костной муке идеальное соотношение между кальцием и фосфором (2:1), что способствует оптимальному протеканию обменных процессов на клеточном уровне.

Предлагаемый корм разнообразен по минеральному составу, что делает его ценным продуктом для домашних собак. А комбинирование сырья животного происхождения (костная и мясокостная мука) и овощей (морковь, картофель, капуста) позволяет не только максимально использовать сельскохозяйственное сырье и расширить ассортимент кормовых добавок для собак, но и дает возможность регуляции химического состава, вкуса, полезности и питательности готового продукта.

Технология производства кормов для собак с использованием ферментированного сельскохозяйственного сырья характеризуются: по сухим и консервированным кормам для собак возможностью регуляции химического состава, питательности готовых продуктов и расширением ассортимента кормовых добавок плотоядным животным. Применение ферментированного мясного сырья в технологии кормовых продуктов обеспечивает повышение биологической полноценности, проявляет безвредность и отсутствие токсичности при выращивании

тест-культуры микроорганизмов Tetrachimena periformis. Для широкого производственного испытания как размягчителя мясного сырья с повышенным содержанием соединительной ткани и катализатора гидролиза сухой спиртовой дробины в производстве консервов и сухих полнорационных кормов для домашних животных разработано временное наставление по применению полиферментного препарата «УНИВЕРСАЛ».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова и др. – М.: КолосС, 2003. – 650 с.

2. Гайфуллина, Л. Т. Влияние полиферментного препарата «Универсал» на микроструктуру и пищевые свойства баранины / Е. А. Белоглазов, Л. Т. Гайфуллина, Г. О. Ежкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринар-ной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т.194. – 2008. – С.12-16.

3. Герасимов, А. П. Влияние наноразмерного фосфорита на метаболизм и росто-весовые показатели птицы мясной продуктивности / А. П. Герасимов, В. О. Ежков, А. М. Ежкова, И.А. Яппаров // Вестник Казанского технологического университета, 2014. – Т. 17, № 7. – С. 213-217.

4. Ежков, В.О. Клинико-морфологические особенности нарушения метаболизма и коррекция его агроминералами у кур мясного направления продуктивности / В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, А. В. Жаров // Российская акад. с.-х. наук, Татарский научно-исследовательский ин-т агрохимии и почвоведения. Казань, 2009.

5. Ежкова, А. М. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки наноразмерного бентонита / А. М. Ежкова, А. Х. Яппаров, Т. Ю. Мотина, И. А. Яппаров, В. О. Ежков // Главный зоотехник. – 2015. – № 1. – С. 45-49.

6. Ежкова, Г. О. Влияние фосфатных добавок на свойства мясного сырья с пониженными функционально-технологическими свойствами / Г. О. Ежкова, И. В. Кулагина, В. Я. Пономарев, О. А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2003. – № 1. – С. 192-197.

7. Мотина, Т. Ю. Влияние кормовой добавки наноразмерный бентонит на качество продукции цыплят-бройлеров / Т. Ю. Мотина, М. С. Ежкова // Пищевые технологии и биотехнологии: XVII Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием. – Казань, 2021. – С. 648-652.

8. Папаев, Р. М. Динамика живой массы и мясная продуктивность перепелов при дополнении рациона кормления личинками мухи черная львинка / Р. М. Папаев, А. М. Ежкова, А. И. Гирфанов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – С. 186-190.

КАЧЕСТВО КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ВТОРИЧНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Валеулов К.Г., Ежкова Г.О.

Резюме

Разработаны рецептуры кормовых продуктов для непродуктивных животных при использовании вторичного мясного ферментированного сырья, нестандартного зерна и спиртовой дробины. Выявлено соответствие полученных продуктов установленным нормативам. Показана относительная биологическая ценность мясорастительных кормовых консервов, сухих кормов и белково-минеральных добавок.

FORAGE PRODUCTS QUALITY OF WITH THE USE OF FERMENTED SECONDARY AGRICULTURAL RAW MATERIALS

Valeulov K.G., Ezhkova G.O.

Summary

Feed products formulas for non-productive animals using secondary fermented meat raw materials, non-standard vegetable raw materials have been developed. Compliance of the obtained products with the established standards was revealed. The relative biological value of meat-and-vegetable fodder canned food, dry fodder and protein-mineral supplements is shown.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_37 УДК 619:355.511:351.765

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИЮТОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Васильев М.Н. – д.вет.н., доцент, **Бутова А.А.** – аспирант,
Васильева А.И. – к.вет.н., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: приют, безнадзорное животное, ветеринарный врач, рекомендации
Keywords: shelter, neglected animal, veterinarian, recommendations

Безнадзорные животные – это угроза безопасности населения города: они являются переносчиками инфекционных заболеваний; отдельные стаи собак регулярно нападают на прохожих, пугают детей, провоцируют дорожно-транспортные происшествия. Таким образом, они создают серьёзные проблемы для здоровья животных и здравоохранения населения, приводя к значительным социально-экономическим последствиям [4]. Снижению численности безнадзорных животных способствует правильная, научно-обоснованная организация ветеринарного обслуживания приютов для животных [2, 3, 6].

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе приютов ТРМБОО «Зоозабота»; БФПБЖ «Кот и пес»; НО – ФПБЖ имени Сарии Ашировой; МУП «Горкоммунхоз» г. Набережные Челны. В процессе исследований применялись абстрактно-логический, монографический, статистический, структурно-логический методы и системный анализ.

Результат исследований. По результатам комплексного исследования организации ветеринарного обслуживания животных в приютах, проведенного в период 2019-2022 гг., разработаны рекомендации по совершенствованию организации ветеринарного обслуживания приютов для животных, которые определяют оптимальный порядок организации первичного приема животного в приюте, включающий: присвоение животному уникального идентификатора (имя, чип, номер) и создание учетной записи; первичный осмотр животного и оценку ветеринарным специалистом его физического и психического состояния; клиническое исследование животного; при необходимости проведение дополнительных исследований; если у животного были выявлены заболевания в острой форме – назначение лечения, в хронической – поддерживающей терапии; обработку против экто-, эндопаразитов, проведение люминесцентной диагностики; 10-дневное карантинирование; по окончании – обязательную вакцинацию против бешенства и иных инфекций; кастрацию (стерилизацию) животного.

Грамотное планирование и своевременное проведение профилактических противоэпизоотических мероприятий – важнейший элемент недопущения распространения заразных болезней в популяции мелких домашних животных [1]. С целью оптимизации подходов к проведению противоэпизоотических мероприятий в приюте рекомендуется придерживаться разработанной технологической карты профилактических противоэпизоотических обработок животных в приюте, включающей необходимые профилактические противоэпизоотические обработки собак и кошек разных возрастных групп с определением сроков проведения, методов выполнения обработок, рекомендуемых ветеринарных препаратов, разовых доз.

Для иммунизации рекомендовано использовать отечественные вакцины

собакам - Мультикан-6 в 8-недельном и Мультикан-8 в 12-недельном и 10-месячном возрасте с последующей ежегодной вакцинацией, кошкам – Мультифел-4 в 8, 12-недельном и 10-месячном возрасте с последующей ежегодной вакцинацией и одновременным применением Рабифел, начиная с 12-недельного возраста. Для обработки против эндопаразитов ежеквартально рекомендованы препараты, содержащие мебендазол или празиквантел, против эктопаразитов – фипронил, бензилбензоат, ювемон в рекомендованных производителями дозах.

Рекомендована поэтапная социализация животных, содержащихся в приютах, включающая «приучение к рукам», ошейнику, поводку, играм с мячом, канатом, пуллером, далее коррекция агрессивного поведения в отношении человека во время кормления, приучение к детям разных возрастов, снижение агрессивности в отношении других собак (при наличии) и другим видам животных, дрессура. Для эффективного процесса социализации необходимо систематическое посещения приюта волонтерами, однако, все манипуляции должны осуществляться под контролем ветеринарного специалиста – кинолога и зоопсихолога. Также необходимо реализовывать комплекс мер по коррекции стресс-факторов при ветеринарных манипуляциях у животных без владельцев.

Рекомендуется 2-этапная оценка проявления немотивированной агрессивности у животных без владельцев. На первом этапе оценивается наличие в поведении животного, находящегося в естественных условиях обитания: перехода к агрессивному поведению без предварительной демонстрации угрозы или испуга; переход к агрессивному поведению после поведения, лояльного к человеку, без видимых причин; неоднократная, в течение контакта, смена лояльного поведения на угрожающее и наоборот; агрессивное поведение, сопряжённое с иными, нетипичными для данных животных формами активности; агрессивное поведение в ответ на нейтральный сигнал или же без такового; животное, проявляющее агрессивное поведение, находится вне группы; животное отнесено к потенциально опасным собакам; проявление другими животными группы агрессии в отношении оцениваемого животного.

При наличии любого из вышеперечисленных признаков животное признаётся: возможно проявляющим немотивированную агрессивность (подозрительным). В этом случае лицом, осуществляющим деятельность по обращению с животными без владельцев на соответствующей территории, принимается решение об отлове такого животного и временном помещении его в приют. К прохождению окончательного освидетельствования допускаются животные, которые находились в условиях приюта не менее 3 и не более 7 дней. Лица, осуществляющие освидетельствование на предмет наличия (отсутствия) у животных без владельцев немотивированной агрессивности, должны быть специалистами в области ветеринарии с высшим ветеринарным образованием, прошедшие профессиональную переподготовку по кинологии либо зоопсихологии. При подтверждении любого из признаков (1-4), либо сочетания двух и более признаков (5-8) животное признаётся проявляющим немотивированную агрессивность. По результатам проверки заполняется соответствующий акт. В случае признания животного проявляющим немотивированную агрессию, принимается решение о его постоянном размещении в приюте и не возможности его возвращения на прежние места обитания.

Рекомендован системный подход к организации полноценного кормления животных, содержащихся в приютах, как меры неспецифической профилактики заразных и иных болезней. Животные должны быть обеспечены необходимой потребностью в белках, жирах, углеводах и клетчатке, а также минимальной потребностью в нутриентах. Протеин (мышечное мясо, субпродукты) - минимальное количество 3,28 г. сырого

протеина на 1 кг массы животного. Здоровым кошкам и собакам углеводы в рационе не нужны. Кормление кашами с минимальным содержанием мяса может привести к развитию патологии. Из жиров дополнительно, особенно в зимний период, можно добавлять подсолнечное масло. Если животному ранее его не давали, то вводить необходимо постепенно, так как может вызвать диарею, дозировка 1-2 мл на 1 кг живой массы. Источником кальция могут служить: яичная скорлупа, куриные шеи; йода - ламинария; витаминов – печень (витамин А); рыбий жир (витамины А, Д, омега – 3); дрожжи (витамины группы В). Печень и рыбий жир желательно давать 1 раз в сутки в расчете 1 г. печени на 1 кг массы животного. Животные в приюте должны постоянно и неограниченно иметь доступ к свежей питьевой воде (собаки – 0,5-1 л на кг массы животного или 2-4 л на кг сухого вещества корма, кошки 30-50 мл на 1 кг массы животного). Воду необходимо менять один раз в сутки и по мере загрязнения. Кратность кормления животных до 4-месячного возраста должна составлять 4 раза в сутки, 4-6-месячного - 3 раза, с 6 месяцев - допустимо 2-кратное кормление.

Нормирование труда является важнейшим элементом организации ветеринарного обслуживания животных [5]. Рекомендуется использовать при анализе кадрового обеспечения, планировании штатной численности и изучении эффективности использования трудовых ресурсов ветеринарных специалистов приютов для животных разработанные нормы времени на мероприятия при отлове животных без владельцев, профилактические противоэпизоотические мероприятия, терапевтические, хирургические, гигиенические манипуляции, отдельные из которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы времени на ветеринарные работы, выполняемые при обслуживании животных в приютах

Наименование ветеринарных работ	Норма времени, мин.
Профилактические противоэпизоотические обработки	
Вакцинация собак с оформлением ветеринарного паспорта	6,3
Обработка животного от экто- и эндопаразитов	6,5
Интраназальная вакцинация собак	3,3
Экспресс исследования на выявления антигена парвовируса собак	10,0
Профилактическая обработка против бабезиоза собак (с удалением клеща)	9,0
Терапевтические и хирургические манипуляции	
Первичный прием безнадзорного животного (клинический осмотр, постановка диагноза, назначение лечения)	15,3
Овариогистероэктомия у мелкой собаки массой до 10 кг	45,8
Овариогистероэктомия у собаки массой от 10 до 30 кг	65,4
Овариогистероэктомия у собаки массой более30 кг	78,4
Кастрация кобеля массой до 10 кг	42,3
Кастрация кобеля массой от 10 до 30 кг	52,1
Кастрация кобеля массой более30 кг	58,2
Гигиенические манипуляции	
Гигиеническая мойка собаки массой до 10 кг	60,0
Гигиеническая мойка собаки массой от 10 до 30 кг	69,3
Гигиеническая мойка собаки массой более 30 кг	75,3

Установлены особенности ветеринарного обслуживания животных без владельцев в условиях приютов, в частности:

- невозможность сбора полноценного анамнеза болезни;
- отсутствие владельца и, как следствие, отсутствия помощи в фиксации

животного при проведении манипуляций с животным;

- нахождение животного в состоянии стресса, ввиду низкой социализации животных в приютах;

- отсутствие у поступивших в приюты животных регулярных вакцинаций и противопаразитарных обработок в т.ч. против болезней общих для человека и животных;

- отсутствие возможности использовать высокотехнологичные методы диагностики болезней (УЗИ, рентген и т.д.);

- плановые профилактические мероприятия проводятся массово в отношении всего поголовья, содержащегося в приюте.

Заключение. Разработанные рекомендации по совершенствованию организации ветеринарного обслуживания приютов для животных, предназначены для практикующих ветеринарных специалистов, включают: порядок организации первичного приема животного в приюте, планирование мер профилактики инфекционных болезней собак и кошек, меры социализации и коррекции стресс-факторов при ветеринарных манипуляциях у животных без владельцев, оценку проявления немотивированной агрессивности у таких животных, организацию полноценного кормления животных в приютах, как меры неспецифической профилактики заразных и иных болезней животных и результаты нормирование труда ветеринарных специалистов, обслуживающих приюты для животных. Утверждены научно-техническим советом ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» 16 мая 2022 г. и призваны значительно улучшить организацию ветеринарного обслуживания животных в приютах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, А. Д. Эпизоотическая оценка инфекционных болезней собак в кинологических подразделениях учреждений Федеральной службы исполнения наказаний на современном этапе / А. Д. Алексеев, О. Г. Петрова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 28-30.

2. Бутова, А. А. Нормативно-правовое регулирование деятельности приютов для животных и их ветеринарного обслуживания в субъектах приволжского федерального округа / А. А. Бутова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 31-33.

3. Бутова, А. А. Организация ветеринарных мероприятий при поступлении безнадзорного животного в приют / А. А. Бутова, М. Н. Васильев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 44-49.

4. Веселова, Н. Ю. Организационно-правовые аспекты совершенствования муниципального управления в области содержания безнадзорных животных / Н. Ю. Веселова, Н. П. Бычкова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – № 34 (2). – С. 57-62.

5. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 45-54.

6. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИЮТОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Васильев М.Н., Бутова А.А., Васильева А.И.

Резюме

В статье представлены результаты научно-исследовательской работы по разработке «Рекомендаций по совершенствованию организации ветеринарного обслуживания приютов для животных», которые включают порядок первичного приема животного в приюте, планирование мер профилактики заразных болезней собак и кошек в условиях приюта, меры социализации и коррекции стресс-фактора при ветеринарных манипуляциях у животных без владельцев, организацию полноценного кормления животных без владельцев в приютах, как меры неспецифической профилактики заразных и иных болезней животных, нормы труда ветеринарных специалистов, обслуживающих приюты для животных. Рекомендации стали результатом комплексных исследований особенностей ветеринарного обслуживания животных в приютах, проведенных в период 2019-2022 гг., утверждены научно-техническим советом Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, предназначены для практикующих ветеринарных специалистов и призваны значительно улучшить организацию ветеринарного обслуживания приютов для животных.

RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE ORGANIZATION OF VETERINARY SERVICES FOR ANIMAL SHELTERS

Vasiliev M.N., Butova A.A., Vasilieva A.I.

Summary

The article presents the results of research work on the development of "Recommendations for improving the organization of veterinary services in animal shelters", which include the procedure for the initial admission of an animal in a shelter, planning measures for the prevention of infectious diseases of dogs and cats in a shelter, socialization measures and correction of the stress-factor during veterinary manipulations in animals without owners, the organization of full-fledged feeding of animals without owners in shelters, as measures for the non-specific prevention of contagious and other animal diseases, the labor standards of veterinary specialists serving animal shelters.

The recommendations were the result of comprehensive studies of the features of veterinary care for animals in shelters, conducted in the period 2019-2022, approved by the Scientific and technical council of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, are intended for practicing veterinary specialists and are designed to significantly improve the organization of veterinary services in animal shelters.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_42 УДК 619:612.08

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ С ЗАКАЗЧИКОМ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ)

Васильева А.И.[1] – к.вет.н., доцент, **Садриев А.Р.**[2] – к.б.н., заместитель директора, **Васильев М.Н.**[1] – д.вет.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]Татарский филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных»

Ключевые слова: ветеринарная лаборатория, ветеринарный врач, лабораторные исследования

Keywords: veterinary laboratory, veterinarian, laboratory research

Лабораторные исследования, проводимые в ветеринарных лабораториях, являются важным элементом обеспечения стойкого эпизоотического благополучия территории страны и ее продовольственной безопасности. Изучение организации работы ветеринарных лабораторий, их отделов вносит большой вклад в дело обеспечения продовольственной безопасности и эпизоотического благополучия [1, 2]. Важную роль при этом играет правильная организация их работы, способствующая эффективному использованию трудовых ресурсов [3-7].

Материал и методы исследований. Исследования проводились в Казанском отделе по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований Татарского филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» с использованием абстрактно-логического метода исследований.

Результат исследований. Казанский отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований является структурным подразделением Татарского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных». Отделом осуществляются прием проб от заказчика, оформление документов, внесение сведений в ФГИС «Веста» и передача проб в отделы ветеринарной лаборатории на исследования, оформление протокола испытаний в информационной системе и выдача его заказчику. Казанский отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований в штате имеет 6 ветеринарных специалистов: заведующий отделом, заместитель заведующего отделом и четыре ветеринарных врача. Отдел оснащен персональными компьютерами для каждого из специалистов, принтерами, электронными весами для взвешивания поступающих проб, инфракрасными термометрами для определения температуры поступающих проб, термометрами стеклянными жидкостными для определения температуры внутри холодильной и морозильной камер для временного хранения поступающих проб, приборами для измерения значения силы тока, напряжения в электрических цепях переменного тока, комбинированным прибором «Testo» для измерения относительной влажности и температуры воздуха.

Прием проб в отделе начинается с оформления заявки на исследование или испытание, бланк заявки заполняется заказчиком. В лаборатории имеется два окна приема проб: первое окно для приема пищевой продукции, здесь заполнятся заявка на испытания, второе для приема патологического и биологического материала, здесь составляется заявка на исследования. В зависимости от того, какой образец пробы направляется на исследование, заказчик обращается в

соответствующее окно. Пока идет процесс оформления заявки образцы проб помещаются в холодильники или морозильные камеры. Заявка на испытания содержит следующую информацию: наименование образца, заказчик, ИНН заказчика, юридический адрес (или место регистрации физического лица) заказчика, фактический адрес, дата и время отбора образца, № и дата акта отбора проб, место отбора образца, кто произвел отбор проб, нормирующий документ, регламентирующий правила отбора проб, нормирующий документ на образец, основание для проведения лабораторных исследований, имеется ли контрольный образец, изготовитель, дата изготовления, срок годности, масса (объем) партии, условия хранения, масса и объем образца, количество образцов, условия доставки образцов, ответственность за доставку (сроки и условия), вид упаковки, номер сейф-пакета, пломбы, желаемый способ получения протокола испытаний, способ расчета за оказание услуги, примечание, подпись с расшифровкой заказчика, контактный телефон. Оформляющая часть заявки заполняется специалистом отдела, и она включает следующее: состояние образца, необходимость возврата образцов или тары, должность, подпись с расшифровкой принявшего пробу, дата и время принятия пробы, должность, подпись с расшифровкой сделавшего заключение о принятии или не принятии в работу образца, дата и время. По решению лаборатории требование о возврате проб (образцов) может быть отклонено по объективным причинам (образцы израсходованы, пришли в негодность и т.д.). Не подлежат возврату образцы, поступившие на микробиологические, молекулярные, гистологические исследования. К заявке должен прилагаться нормирующий документ, по которому произведен продукт.

Заявка на исследования содержит следующую информацию: сведения о заказчике, его юридический и фактический адрес, количество проб, тип биологического или патологического материала, вид и возраст животного, от которого были взяты пробы, название хозяйства или ФИО гражданина, которому принадлежат животные, должность, ФИО лица отобравшего пробы, место отбора проб, дата и время отбора проб, вид упаковки, номер сейф-пакета / пломбы (при наличие), основание для проведения исследований, первично или вторично проводятся исследования, сведения о вакцинации, благополучно ли хозяйство по данному заболеванию, условия хранения материала, список животных, от которых взят материал на исследования, желаемый способ получения протокола испытаний, способ расчета за оказание услуги, контактный номер телефона, адрес электронной почты, подпись с расшифровкой заказчика. Оформляющая часть заявки, заполняемая специалистом отдела, включает: подпись с расшифровкой сотрудника отдела принявшего пробу, должность, подпись с расшифровкой сделавшего заключение о принятии или не принятии в работу образца, дата и время.

Если исследование является платной ветеринарной услугой, заказчик и исполнитель заключают договор, в котором прописываются права и обязанности обоих сторон и условия оплаты. Далее специалист отдела приклеивает на пробу маркировку (регистрационный номер образца, дату поступления, шифр образца), определяет в какой отдел будет направлена проба, согласно требованиям заказчика. Далее специалист отдела вносит информацию в журнал регистрации биологического материала или проб пищевой продукции. Журнал регистрации проб пищевой продукции содержит следующую информацию: порядковый номер записи, дата поступления материала, заказчик, номер сейф-пакета (при наличии), шифр, наименование образца, состояние, масса пробы, цель обращения, ФИО сотрудника отдела, номер протокола испытаний, ФИО получателя протокола испытаний и способ доставки, примечание. Журнал регистрации биологического материала содержит следующую информацию: регистрационный номер, дата поступления, заказчик, наименование поступившего материала, вид исследования, количество

проб (голов), в какие отделы отправляется биоматериал, цель обращения, номер протокола, шифр, дата выдачи, отправки протокола, ФИО получателя, примечание. Журналы заполняются в электронном виде и распечатываются для хранения на бумажном носителе 1 раз в месяц.

Затем специалист отдела согласно заявке заказчика составляет задание на проведение исследований, в котором указывается наименование образца, нормирующий документ на образец, масса образца, состояние образца, условия хранения, количество образцов, цель (основание) для проведения исследований, оставляет ли заказчик право выбора оптимальной методики испытаний образцов за испытательной лабораторией, наименование показателей исследования, методика выполнения испытаний, в случае если заказчику требуется провести исследования по конкретной методике, указывается находится ли показатель в области аккредитации или он вне области аккредитации лаборатории, в случаях, когда заказчику требуются исследования, которые находятся вне области аккредитации лаборатории, но лаборатория предоставляет данные услуги, это указывает в задании. Кроме того, в задании на проведение исследования указывается погрешность методики, срок проведения испытания. В случае, если отбор образцов осуществляется специалистами лаборатории, то в документ включается информация о неопределенности (погрешности) метода отбора, поясняется учитывается или не учитывается в расчете неопределенности (погрешности) методики испытаний значение неопределенности (погрешности). Указывается выполнены ли основные требования нормирующих документов к условиям доставки и состоянию образцов, которые возможно оценить при приеме образцов. Далее указывается должность и подпись принявшего и проанализировавшего пробу, время и дата приема. Задание на проведение исследований биологического и патологического материала включает следующие сведения: наименование материала, вид и возраст животного, сведения о вакцинации, оставил ли заказчик право выбора оптимальной методики исследований образцов за лабораторией, исследуемый показатель, указывается метод исследования, подбирается методика выполнения исследования, факт наличия методики испытаний в области аккредитации, срок проведения исследования, дата.

Затем специалист снимает копии задания на проведение исследований с закрытием раздела со сведениями о заказчике для сохранения конфиденциальности для каждого отдела, в который будет отправлена проба. После этого он оформляет бланк передачи проб, который состоит из двух частей, одна часть направляется в отдел, другая, после принятия пробы отделом, с подписью принявшего возвращается обратно. Затем специалист вносит информацию о предстоящем исследовании пробы в ФГИС «Веста».

Далее маркировку на пробе заматывают темной летной с целью сохранения конфиденциальности и беспристрастности исследований и помещают пробу в лифт для проб с сопроводительными документами: бланком передачи проб в отдел, общим бланком передачи проб, копией задания на проведение исследований без информации о заказчике услуги. Сотрудники отделов лаборатории получают пробы, ставят подписи в общем бланке передачи проб и приступают к исследованиям, а отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований получает полностью оформленный общий бланк передачи проб, который подлежит хранению.

Далее отделы выполняют заявленные исследования, а результаты заносят в ФГИС «Веста». Когда все исследования выполнены, отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований формирует протокол испытаний, в который включает следующие сведения: наименование образца испытаний, нормирующий документ, по которому произведен продукт, кому продукт принадлежит,

заказчик, основание для проведения лабораторных исследований, место отбора проб, акт отбора проб, номер сейф-пакета, дата и время отбора проб, кто произвел отбор, в чьем присутствии, нормирующий документ, регламентирующий правила отбора пробы, номер партии, масса партии, количество в партии, производитель, дата изготовления, срок годности, ветеринарное свидетельство (сертификат), транспорт, зона вылова, вид упаковки доставленного образца, состояние образца, масса пробы, количество проб, дата поступления, даты проведения испытаний, структурные подразделения, проводившие испытания, фактическое место проведения исследований, соответствие требованиям, результаты испытаний, где указывается наименование показателя, единица измерения, результат испытаний, погрешность, норматив, нормирующий документ на метод испытаний, применяемое оборудование. Информация генерируется автоматизированной системой «Веста» и оформляется в форме протокола испытаний сотрудником отдела, при этом сотрудник еще раз проверяет правильность внесения информации в систему по заявке заказчика, правильность внесение нормирующего документа, в соответствии с которым было произведено исследование, распечатывает сформированный протокол и отправляет его для проверки заместителю руководителя лаборатории, который проверяет правильность внесенных сведений, далее документ поступает второму заместителю лаборатории, который проверяет правильность внесения нормирующих документов на методики проведения исследований. После внесения всех поправок распечатывает протокол испытаний в двух экземплярах, подписывается руководителем лаборатории и один экземпляр выдается заказчику, второй остается на хранении в лаборатории. В случае, если заказчик внес ошибочные сведения в заявку и они отразились в протоколе, он может обратиться к директору лаборатории с просьбой о внесении изменений и после получения разрешения специалист отдела вносит коррективы и оформляет для заказчика новый протокол.

Заключение. Отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований осуществляет большой объем работы, которая является начальным звеном организации лабораторных исследований. Работа отдела включает следующие этапы: прием пробы и оформление заявки заказчика, в случае оказания платный лабораторной услуги организацию взаиморасчётов, регистрацию принятой пробы, составление задания на проведение исследований (испытаний), внесение информации об исследовании (испытаний) в ФГИС «Веста», передачу проб в отделы, формирование и оформление протокола исследований (испытаний), выдачу протокола исследований (испытаний) заказчику. Работа Казанского отдела по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований Татарского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» организована в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (GLP).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белоусов, В. И. Организация лабораторных исследований по контролю безопасности пищевых продуктов в Российской Федерации / В. И. Белоусов, А. И. Грудев, Е. Г. Шубина, О. Ю. Черных, Г. А. Нурлыгаянова // Проблемы ветеринарии, санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 4. – С. 414-420.

2. Белоусов, В. И. Организация ветеринарных лабораторных исследований / В. И. Белоусов, А. И. Грудев, Е. Г. Шубина, Г. А. Нурлыгаянова, О. Ю. Черных // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2020. – Т. 244. – С. 43-48.

3. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 45-54.

4. Ключникова, А. И. Разработка норм времени на ветеринарные

лабораторные исследования / А. И. Ключникова, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2018. – Т. 234. – С. 117-120.

5. Никитин, И. Н. Нормы времени на лабораторные исследования в ветеринарии / И. Н. Никитин, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2013. – Т. 216. – С. 246-249.

6. Равилов, Р.Х. Хламидиоз собак и кошек / Р. Х. Равилов // Практикум ветеринарного врача. – Москва, 2006. – 126 с.

7. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ С ЗАКАЗЧИКОМ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ)

Васильева А.И., Садриев А.Р., Васильев М.Н.

Резюме

В статье представлены результаты изучения организации работы отдела по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований, порядок оформления документов, основные этапы обращения с объектами исследований (испытаний), функции специалистов отдела. Отдел является структурным подразделением ветеринарной лаборатории. Обращение с объектами исследований включает: прием пробы и оформление заявки от заказчика, организацию взаиморасчётов, в случае оказания платный лабораторной услуги, регистрацию принятой пробы, составление задания на проведение исследований, внесение информации о предстоящем исследовании в федеральную государственную информационную систему, передачу проб в отделы, формирование и оформление протокола испытаний, выдачу протокола испытаний заказчику, что соответствует принципам надлежащей лабораторной практики.

ORGANIZATION OF THE WORK OF THE VETERINARY LABORATORY WITH THE CUSTOMER OF RESEARCH (TESTING)

Vasilieva A.I., Sadriev A.R., Vasiliev M.N.

Summary

The article presents the results of studying the organization of the work of the department for working with the customer and handling research objects, the procedure for processing documents, the main stages of handling research (test) objects, and the functions of department specialists. The department is a structural subdivision of the veterinary laboratory. Handling of research objects includes: receiving a sample and filling out an application from the customer, organizing mutual settlements, in the case of providing a paid laboratory service, registering the accepted sample, drawing up a task for conducting research, entering information about the upcoming research into the federal state information system, transferring samples to departments, formation and execution of a test report, issuance of a test report to the customer, which complies with the principles of Good laboratory practice.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_47 УДК 619:614.7:614.94

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ САНАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ИХ ПРИСУТСТВИИ

Галиуллин А.К. – д.вет.н., профессор, **Гильмутдинов Р.Я.** – д.б.н., профессор, **Нурмухаметова А.А.** – студент 5 курса, **Магдеева Э.А.** – к.вет.н., **Софронов П.В.** – к.б.н. доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: санация, воздушная среда, микрофлора, животноводческое помещение, коровы, гематология и биохимия крови

Keywords: sedimentation, air environment, microflora, livestock building, cows, hematology and blood biochemistry

Анализ крови при экспериментальных исследованиях является важнейшей диагностической процедурой. Система крови очень чувствительна к воздействию внешних факторов на организм, поэтому гематологические показатели весьма значимы при изучении влияния различных дезинфицирующих препаратов на организм [10].

В целях профилактики инфекционных болезней в ветеринарной практике широко применяются методы санации воздушной среды антибактериальными препаратами в присутствии животных [9]. Эти препараты должны обладать противомикробным действием в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая микобактерии туберкулеза, а также вирусов, грибов и споровых форм, которые в виде пыли во взвешенном состоянии могут находиться в воздушной среде. В тоже время предполагается отсутствие токсического эффекта антибактериальных препаратов в отношении организма. Следовательно, показатели крови должны оставаться в пределах нормы.

Загрязнение воздуха в животноводческих помещениях происходит из-за нарушения технологических процессов, несоблюдения санитарно-гигиенических норм и требований, отсутствия очистки навоза и сточных вод [1, 2, 7]. В результате во внешнюю среду попадают патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, нарушающие нормальные эволюционно сложившиеся микробиоценозы, создаются условия для продолжительного выживания возбудителей инфекционных болезней животных и человека, угрожающих эпизоотическому и эпидемическому благополучию [4, 8]. Поэтому одной из важных задач ветеринарной науки является организация профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения инфекционных болезней среди животных [3]. Решение ее возможно путем санации воздушной среды животноводческих помещений дезинфицирующими средствами, а также установления безвредности этих препаратов для организма [5, 6, 7, 8].

Материал и методы исследований. Воздушная среда малопригодна для роста и размножения микроорганизмов. Несмотря на это, она, в зависимости от различных факторов, может содержать значительное число патогенных микробов и служить одним из источников распространения инфекционных болезней.

Оценку санитарно-бактериологического состояния воздушной среды проводили по показателям микробного числа воздуха аспирационным методом с использованием аппарата Кротова. Отбор пробы воздуха

осуществляли в 5-ти точках по углам и в центре помещения на высоте роста животного, после чего засевали на питательные среды. Для этого пробы отбирали в две чашки Петри, которые помещали в термостат на 24 часа. Одну чашку с выросшей культурой изучали через сутки, а вторую оставляли при комнатной температуре на 48 часов. Чашки с посевами на свету дают возможность подсчитать раздельно количество пигментированных колоний (желтых, белых, розовых, черных, оранжевых и др.) спорообразующих бацилл, грибов и актиномицетов. Учет выросших колоний осуществляли, пользуясь формулой Омелянского.

Аэрозольную санацию воздуха помещений в присутствии животных проводили антибактериальным препаратом «Ламифит» производства ООО «МПС «Управление заготовок», г. Казань.

Профилактическую обработку воздуха помещений с животными, технологического оборудования, подстилки, системы навозоудаления, а также орошение поверхности тела животных проводили разбавленным в 40 раз препаратом «Ламифит» с нормой расхода 1 литр на 200 голов. Степень разбавления определялась эффективностью опрыскивающего устройства. Аэрозоль получали с помощью многодиапазонного прибора «STIHL», размером капель 22-25 мкм.

Влияние препарата «Ламифит» на организм крупного рогатого скота изучали анализом крови по гематологическим и биохимическим показателям. Для этого у животных брали кровь из яремной вены в две пробирки. В первой находился антикоагулянт «гепарин», а во второй – бусы для дефибринизации крови. Исследование крови проводили в ветеринарной лаборатории «Веттест», г. Казань.

Результат исследований. Микрофлора воздушной среды животноводческих помещений была представлена в основном споровой формой микроорганизмов: преобладали микроскопические грибы Mucor spp., Cladosporium spp., Penicillium spp., Aspergillus spp.

Общее микробное число в воздухе животноводческих помещений по сезонам года представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Общее микробное число (КОЕ/м^3) в воздухе животноводческих помещений (n = 3)

Помещение	Лето (июль)	Осень (ноябрь)	Зима (февраль)
Коровник	$20,3\times10^3\pm0,49$	$27,0\times10^3\pm0,11$	$26,05\times10^3\pm0,22$
Молокосборник	$3,9\times10^3\pm0,11$	$2,5\times10^3\pm0,23$	$1,05\times10^3\pm0,16$
Промывочная	$2,55\times10^3\pm0,16$	$1,9\times10^3\pm0,07$	$1,85\times10^3\pm0,20$

Примечание: $P < 0,05$

Из данных таблицы 1 следует, что общее число микроорганизмов в воздухе в летний период было выше по сравнению с другими сезонами года. Количество микроорганизмов в воздухе помещений для содержания дойных коров (коровников) составило летом $20,3\times10^3$ КОЕ/м^3, осенью – $27,0\times10^3$ и зимой – $26,05\times10^3$ КОЕ/м^3. Количество микроорганизмов в воздухе помещений молокосборника было значительно выше в летний период года и составило $3,9\times10^3$ КОЕ/м^3, показатели осенью – $2,5\times10^3$ КОЕ/м^3. В воздухе промывочной доильного оборудования микрофлора также отличалась более высоким значением в летний период. В остальные же сезоны года существенных различий данного показателя в воздухе промывочного помещения не наблюдали. Так, осенью он составил $1,9\times10^3$ КОЕ/м^3, зимой – $1,85\times10^3$.

Видовой состав выделенной в ходе исследований воздушного бассейна микрофлоры представлен в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, в результате проведенных исследований в воздухе помещений животноводческих ферм до санации преобладала споровая форма микрофлоры рода Bacillus. При этом Bac. subtilis определили $67\pm1,8$ тыс./м^3 клеток,

Bac. cereus – 12±2,8 тыс./м^3 клеток. Также в воздухе присутствовали Staphylococcus spp. – 75±1,7 тыс./м^3 клеток. Среди стафилококков были определены St. saprophiticus (42±1,9), St. epidermidis (25±1,6) и St. aureus – обнаружены 4±0,8 тыс./м^3 микробных клеток в отобранных проб.

К наиболее распространенным видам микроорганизмов, выделенным в ходе исследований можно также отнести P. vulgaris, обнаружено 32±2,0 тыс./м^3 клеток; E. coli – 39±1,7 тыс./м^3 клеток; E. faecalis – (8±0,3); P. mirabilis определили 18±0,9 тыс./м^3 клеток.

Таблица 2 – Видовой состав микрофлоры воздуха помещений коровника, тыс./м^3 (n=7)

Показатель	До санации	На 3 сутки после санации
1	3	4
Bac. subtilis	67±1,8	67±1,4
Bac. cereus	12±2,8	24±2,3
1	2	3
Staphylococcus spp.	75±1,7	72±2,0
St. saprophiticus	42±1,9	38±1,8
St. epidermidis	25±1,6	23±1,0
St. aureus	4±0,8	5±0,6
P. vulgaris	32±2,0	15±1,8
P. mirabilis	18±0,9	17±0,9
E. coli	39±1,7	13±1,8
E. faecium	8±0,3	8±0,8
E. cloaceae	4±1,6	2±1,1
E. faecalis	25±1,2	20±1,2
Streptococcus spp.	6±0,2	5±0,3
Micrococcus luteus	4±0,1	1±0,1

P<0,05

Таблица 3 – Гематологические и биохимические показатели крови коров до и после санации (n= 7)

№№ пп	Эритроциты, 10^{12}/л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, г/л	Нейтрофилы, 10^9/л	Лимфоциты,10^9 /л	Общий белок, г/л	С – реактивный белок
До санации							
1	9,47± 0,49	130,66± 0,99	8,43± 0,34	4,09± 0,46	5,79± 0,49	57,93± 0,67	отр
Через 1 сутки							
2	10,20± 0,56	113,00± 0,84	8,56± 0,46	5,52± 0,78	4,49± 0,25	50,78± 0,77	отр
Через 3 суток							
3	9,68± 0,47	123,01±0, 56	9,23± 0,41	5,65± 0,48	5,90± 0,37	44,98± 0,87	отр

P < 0,05

Микроорганизмы рода Streptococcus были обнаружены в двух пробах, что соответствует 6±0,2 тыс./м^3 клеток. В меньших количествах в исследованных пробах воздуха были выделены E. faecium – в шести случаях (25±1,2); E. cloaceae и

Micrococcus luteus – в трех пробах, что составило 4±1,6 тыс./м^3 клеток.

После санации помещения на 3 сутки, количество микроорганизмов уменьшилось в среднем на 2,6 %; в основном это были вегетативные формы. Количество спорообразующих микроорганизмов, таких как B. cereus и B. subtilis, в процентном соотношении осталось на прежнем уровне.

Таким образом, микробиологический фон воздушного бассейна помещений животноводческой фермы после санации уменьшился, за исключением споровой формы микроорганизмов.

Результаты гематологических и биохимических показателей крови коров после санации воздушной среды помещений в их присутствии, представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что, несмотря на снижение общего количества белка, другие показатели крови коров находятся в пределах физиологической нормы и приближены к средним значениям нормы к концу опыта. Санация воздушной среды с препаратом «Ламифит» в присутствии животных не оказывает существенного влияния на организм и проявляется изменениями показателей количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, нейтрофилов (P<0,05), общего белка при отрицательном значении С – реактивного белка.

Заключение. Исследование крови коров не выявило существенных изменений основных гематологических и биохимических показателей крови у коров после санации воздушной среды в присутствии животных антибактериальным санитарно-гигиеническим средством «Ламифит». Полученные результаты свидетельствует об отсутствии нарушений со стороны системы крови под действием санирующего препарата «Ламифит» и позволяют констатировать безопасность для животных. Микробиологический фон воздушного бассейна помещений животноводческой фермы после санации антибактериальным санитарно-гигиеническим средством «Ламифит» уменьшается, за исключением споровой формы микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авзалова, А. Ф. Обеспечение качества санитарно-гигиенического состояния молочного оборудования / А. Ф. Авзалова, А. К. Галиуллин // Ученые записки Казанской ГАВМ, Казань. – 2013. – Т. 216. С.

2. Андреев, Р. Ю. Мониторинг микробиологических показателей территорий в зоне деятельности животноводческих предприятий [Электронный ресурс] / Р. Ю. Андреев. – 2008. – Режим доступа: http://www.rgazu/db/conferencii/web/08_1/works/sec1/024.htm.ru.

3. Баранков, А. И. Состояние и перспективы развития мониторинга микробной загрязненности воздушной среды закрытых помещений зоогигиеническими методами / А. И. Баранков, В. А. Недосеков, Б. А. Крыштон // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных: Сборник научных трудов ВГАУ. – Воронеж. – 1999. – С. 222-223.

4. Галиуллин, А. К. Микробиологический анализ животноводческих помещений с подстилочным материалом / А. К. Галиуллин, В. Г. Софронов, Н. И. Данилова, П. В. Софронов, Э. А. Магдеева, Е. Л. Кузнецова // Ученые записки Казанской КАВМ. – 2022. – Т. 251 (III). – С. 77-84.

5. Дмитриев, А. Ф. Оптимальное применение аэрозольной дезинфекции с использованием безопасных дезинфектантов на животноводческих объектах Ставропольского края / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов // Ставрополь, 2013.

6. Жадан, В. Е. Моюще – дезинфицирующие средства и оценка их качества / В. Е. Жадан, А. К. Галиуллин, // Научные труды V международной научно-практической конференции иностранных студентов и магистров «Иностранные студенты белорусской науке». – Витебск. – 2020.

7. Колычев, Н. М. Энтерококковая инфекция у телят / Н. М. Колычев, М. И. Петрова // Ветеринария с.-х. животных. – 2009. – № 4. – С. 56.

8. Колычев, Н. М. Санитарно-микробиологическая оценка почвы, воды и воздуха животноводческих помещений /Н. М. Колычев, А. С. Егорова // Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 46-48.

9. Решетникова, Т. И. Эффективность дезинфицирующих средств «Экоцид-С» и «Вироцид» применяемых для аэрозольной дезинфекции помещений в присутствии животных, в целях профилактики респираторных и желудочно-кишечных болезней свиней / Т. И. Решетникова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 43-47.

10. Чубатов, О. И. Способ снижения риска передачи воздушно-капельных инфекций посредством обработки воздуха помещений / О. И. Чубатов, Е. Г. Михайлов, Е. В. Скрипникова, О. Н. Доброхотский, Т. Х. Борзинкова, Н. В. Негрий // Бактериология. – 2019. – Т.4. – № 3. – С. 38-43.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ САНАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ИХ ПРИСУТСТВИИ

Галиуллин А.К., Гильмутдинов Р.Я., Нурмухаметова А.А., Магдеева Э.А., Софронов П.В.

Резюме

В статье приведены результаты изучения влияния, санирующего антибактериального санитарно-гигиенического средства «Ламифит» на организм животных. Микробиологический фон воздушного бассейна помещений животноводческой фермы после санации уменьшается, за исключением споровой формы микроорганизмов. Исследование крови коров после санации через 1 и 3 суток показали отсутствие нарушений со стороны системы крови под действием санирующего препарата. Результаты исследования дают основание судить о безопасности санитарно-гигиенического средства «Ламифит» на организм животных.

STUDY OF BLOOD PARAMETERS OF ANIMALS AFTER AIR SANITATION IN THEIR PRESENCE

Galiullin A.K., Gilmutdinov R.Y., Nurmukhametova A.A., Magdeeva E.A., Sophronov P.V.

Summary

The article presents the results of the study of the effect of the sanitizing antibacterial sanitizer "Lamifit" on the body of animals. The microbiological background of the air basin of the premises of a livestock farm decreases after the sanitation, except for the spore form of microorganisms. The examination of the blood of cows after sanitation in 1 and 3 days showed the absence of disturbances in the blood system under the action of the sanitizing preparation. The results of the study give reason to judge about the safety of the sanitizer "Lamifit" on the body of animals.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_52 УДК 619:614.31:637.563:470.55/58

КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА МИНЕРАЛЬНЫХ И БЕЛКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ У КОРОВ–ПЕРВОТЁЛОК В УСЛОВИЯХ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Гертман А.М. – д.вет.н., профессор, заведующий кафедрой незаразных болезней имени профессора Кабыша А.А., **Максимович Д.М.** – к.вет.н., доцент,
Наумова О.В. – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Южно-уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: биогеохимические провинции, тяжелые металлы, детоксикационная терапия, комплексная терапия
Keywords: biogeochemical provinces, heavy metals, detoxification therapy, complex therapy

Агропромышленный комплекс Российской Федерации успешно выполняет главную и ответственную задачу по обеспечению населения экологически чистыми продуктами питания, среди которых приоритетное место отведено производству молока и мяса. Планомерное улучшение генофонда стада позволяет значительно повысить продуктивность, качественный и количественный состав производимой продукции.

Известно, что территория Южного Урала является биогеохимической провинцией с избытком или недостатком отдельных макро-, микроэлементов, что оказывает прямое влияние на течение обменных процессов [4].

Ведение молочного животноводства на отдельных территориях имеет особенности в силу геохимических аномалий. Повсеместное распространение болезней обмена веществ наносит значимый экономический ущерб сельскохозяйственному производству, а наиболее серьезные изменения, связанные с нарушением обменных процессов, выявляются у коров-первотелок. Это обстоятельство диктует необходимость поиска новых эффективных комплексных схем коррекции нарушенных обменных процессов [2].

В связи с этим, проведение исследований, направленных на изучение показателей, характеризующих основные виды обмена веществ, позволяют более глубоко раскрыть патогенез ряда заболеваний незаразной этиологии, а разработка схемы коррекции является актуальным научным направлением [3].

Целью работы являлась разработка схемы коррекции показателей обмена минеральных и белковых соединений у коров-первотёлок в условиях биогеохимической провинции.

Материал и методы исследований. Настоящие исследования проведены на базе КФХ Шумаков Троицкого района Челябинской области, хозяйство занимается производством молока и выращиванием зерновых культур. Материалом исследования служили коровы-первотёлки голштино-фризской породы в количестве 16 голов после отела. Из общего количества нетелей (n=99 голов) отелилось 16 голов.

Следует отметить, что в хозяйстве коррекция обменных процессов не проводится. В начале экспериментального исследования была проведена полная комплексная диспансеризация, определены основные физиологические показатели (T^0, П, Д, ДР), взята кровь, а у отдельных животных – пробы рубцового содержимого, мочи. По результатам контрольного доения проведён анализ молочной продуктивности.

Животные были разделены на две группы (n=8). Коровам-первотелкам контрольной группы коррекционная терапия не проводилась, они содержались на рационе, принятом в хозяйстве, а опытная дополнительно к рациону

получала подсолнечный жмых в количестве 1500 г на голову в сутки, соли дефицитных микроэлементов (сульфат меди – 400 мг/кг, сульфат кобальта – 1400 мг/кг, сульфат марганца – 1800 мг/кг, сульфата цинка – 1100 мг/кг). Количество эссенциальных микроэлементов в минеральной подкормке рассчитывали на основании обеспеченности рациона и содержании их в организме животных. Минеральную подкормку в рацион опытной группы вводили в течение 30 дней, перерыв 14 дней; препарат Юберин внутримышечно в дозе 10 мл/кг живой массы в течении 5 дней (повторно через 14 дней) согласно наставлению. Продолжительность эксперимента составила 60 дней.

Исследование морфо-биохимических показателей крови, рубцового содержимого, мочи осуществлялось унифицированными, принятыми в ветеринарной практике методами [5].

Во всех пробах (почва, водоисточники, кормовые культуры, кровь) определяли содержание эссенциальных микроэлементов и солей тяжёлых металлов на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-3 с микропроцессорным измерителем «Микон».

Полученный материал подвергали статистической обработке с помощью критерия достоверности по Стъюденту и после этого результаты сравнивали с нормативными, которые приводит И.П. Кондрахин [5] и Г.П. Грибовский [1].

Результат исследований. Исследованиями образцов почвы с различных полей хозяйства, где выращивались кормовые культуры установили снижение эссенциальных микроэлементов (кобальт, марганец, медь, цинк) и высокий уровень никеля.

Так, в образце почвы, где выращивалась кормовая культура ячмень, уровень кобальта был на 17,7; марганца на 13,4; меди на 22,1; цинка на 16,8 % соответственно ниже значений ПДК (предельно допустимой концентрации), а уровень никеля превышал ПДК на 12,2 % соответственно. Аналогичные результаты исследования были получены в образцах почвы с других полей хозяйства.

Исследование водоисточников хозяйства свидетельствует о том, что они содержат микроэлементы значительно ниже значений ПДК, за исключением железа, уровень которого выше ПДК на 24,3 %.

При химическом анализе кормов установлено, что все пробы корма содержат низкий уровень эссенциальных микроэлементов и высокий никеля.

Анализ кормового рациона коров–первотёлок свидетельствовал о том, что в нём имеет место дефицит сахара, переваримого протеина, микроэлементов (меди, цинка, кобальта и марганца).

Обобщая полученный материал, необходимо отметить, что территория землепользования хозяйства является биогеохимической провинцией, так как объекты внешней среды (почва, водоисточники, кормовые культуры) содержат дефицитное количество микроэлементов и высокое – никеля. На содержание никеля могут оказывать влияние выбросы двух электростанций (Троицкая, Южноуральская ГРЭС).

В ходе проведённой диспансеризации основные физиологические показатели экспериментальных животных находились в пределах следующих значений: T^{o} – 38,7±0,17; П – 112,4±0,10; Д – 32,2±0,09; ДР – 1 в 2'.

Полученные данные дают основание предполагать, что у исследуемых животных имеет место учащение сердечных сокращений, несколько учащён ритм дыхательных движений при снижении моторной функции рубца. Общими клиническими признаками для всех животных, находящихся в эксперименте, была низкая упитанность, сухость кожи, ломкость волоса, остеолизис 13-го ребра и последних хвостовых позвонков.

При аускультации сердечной мышцы у отдельных животных была выявлена тахикардия, сердечные тоны ослаблены. У девяти из шестнадцати голов имела место желтушность видимых

слизистых оболочек. При перкуссии печень болезненна, топографические границы увеличены. При глубокой перкуссии почек у четырех коров-первотелок была выявлена их болезненность, отёки в области головы.

При исследовании мочи и мочевого осадка от этих животных установлено наличие белка, следы крови, цилиндрический плоский эпителий. В поле зрения микроскопа значительное количество эритроцитов и лейкоцитов.

При исследовании рубцового содержимого от коров, которые имели изменения со стороны печени, было установлено снижение активной реакции среды на 9,8 %, количества инфузорий на 69,4 %, общего количества ЛЖК на 28,9 %. Инфузории под микроскопом малоподвижны, представлены мелкими и средними формами.

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что у исследуемых животных имеет место нарушение моторно-секреторной функции рубца и на этом фоне развитие гипотонии преджелудков.

Фоновые морфологические показатели крови у коров–первотёлок до проведения коррекции характеризовались снижением общего количества эритроцитов и гемоглобина на 15,1 и 14,5 % соответственно относительно нормативных данных, что даёт основание предполагать развитие гипохромной анемии. Известно, чем выше дыхательная функция крови, тем выше течение обменных процессов и наоборот. Исследованием установлено снижение общего количества лейкоцитов на 22,7 %, данное явление, как правило, наблюдается при снижении неспецифических факторов защиты. Учитывая зону территориального расположения хозяйства, нельзя не принимать во внимание состояние показателей обмена минеральных соединений. Содержание макроэлементов в сыворотке крови у коров-первотёлок были ниже нормативных данных по общему кальцию на 23,1, неорганическому фосфору на 33,5, магнию на 16,5 % соответственно. Щелочной резерв плазмы крови был на 39,2 % ниже нормы, что даёт основание предполагать развитие общего ацидотического состояния. Кроме того, был выявлен дисбаланс микроэлементного состава. Так, уровень меди на 28,0, цинка на 34,5, кобальта на 87,5 и марганца на 95,2 % соответственно ниже нормативных данных. Кроме того, у новотельных коров выявлена гипогликемия, так как в сравнении с нормативными данными уровень глюкозы был ниже на 36,7 % при высокой ферментативной активности 1,6 дифосфата альдолазы и уровня молочной кислоты. Полученные данные свидетельствуют о преобладании анаэробного пути гликолиза, что способствовало усиленному распаду липидов и использовании их на энергетические нужды на фоне выявленной гипогликемии. Активизация процессов пероксидации липидов подтверждается повышенным содержанием малонового диальдегида и возрастанием ферментативной активности каталазы.

При изучении состояния показателей белкового обмена у коров–первотёлок было установлено снижение содержания общего белка сыворотки крови на фоне низкомолекулярной фракции альбуминов, что вероятно связано со снижением детоксикационной функции печени. Изменения в протеинограмме сопровождались увеличением защитных белков класса β- и γ-глобулинов, что вероятно связано с поражением гепатоцитов печени. Это подтверждается высокой активностью ферментов переаминирования. При этом имеет место высокая активность основных ферментов переаминирования аминотрансфераз. Уровень аланинаминотрансферазы (АлАТ) был в 1,1 раза, а аспартатаминотрансферазы (АсАТ) в 2,6 раза соответственно выше нормативных данных.

Кроме того, установлено, что уровень конечных продуктов азотистого обмена – мочевины и креатинина содержится в крови экспериментальных животных в превышающих на 85,0 % и в 2,4 раза референсных значений.

Обобщая полученные данные, необходимо отметить, что у коров-первотелок имеет место нарушение всех

видов обмена веществ, а также процессов рубцового пищеварения.

Коррекционная терапия в ходе эксперимента оказала положительное влияние на морфо-биохимические показатели крови коров-первотелок.

На фоне проведенных терапевтических мероприятий через 60 дней эксперимента в опытной группе была выявлена активизация процессов гемопоэза. Уровень эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина крови на 34,8 (P<0,05); 30,0 (P<0,05); 20,3 % (P<0,01) был соответственно выше в сравнении с показателями животных контрольной группы. Выявленные закономерности на наш взгляд связаны с введением в рацион дефицитных микроэлементов в составе минерального премикса, так как все входящие элементы (медь, цинк, кобальт, марганец) стимулируют кроветворение, эритропоэз, участвуют в процессах гемопоэза, образовании гемоглобина. Кроме этого, значительную роль в стимуляции отводится витамину В12 – кобальтсодержащего комплексного соединения. Нормализация гематологических показателей крови сопровождалась активизацией обмена минеральных соединений. Результаты представлены на рисунках 1, 2.

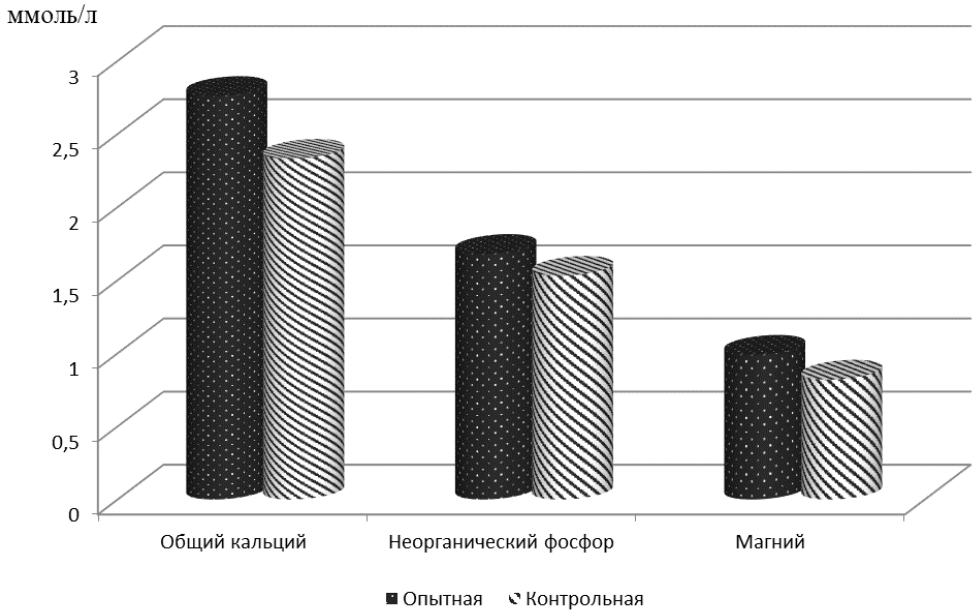


Рисунок 1 – Состояние показателей обмена минеральных соединений коров-первотелок на фоне проведенной коррекции (M±m; n=8, мг/л)

Сочетанное применение минерального премикса и препарата Юберин способствовало активизации обмена макроэлементов. К концу эксперимента уровень общего кальция был на 18,4 (P<0,01), неорганического фосфора на 9,8 (P<0,05), магния на 20,4 % (P<0,05), щелочного резерва на 34,8 % (P<0,01) соответственно выше в сравнении с животными контрольной группы.

Данное явление вероятно связано с нормализацией микроэлементного состава крови в целом, и с обменом марганца, в частности, который в качестве кофактора обладает специфическим действием в нормализации кальциево-фосфорного обмена. Повышение общего кальция и магния – элементов, обладающих свойствами оснований, сопровождалось нормализацией кислотно-щелочного равновесия.

Микроэлементный состав на фоне проведенного лечения представлен на рисунке 2.

Данные рисунка 2 свидетельствуют о том, что применение минерального премикса в опытной группе коров-первотелок сопровождалось нормализацией показателей обмена эссенциальных микроэлементов. К концу

эксперимента уровень меди увеличился на 91,1 % (P<0,001), цинка на 54,2 % (P<0,001), кобальта в 5 раз (P<0,001), марганца в 7 раз соответственно в сравнении с животными контрольной группы. Кроме того, в крови опытной группы коров происходило снижение солей никеля. Так, через 60 дней эксперимента его уровень был на 7,2 % (P<0,05) ниже, чем у коров в контрольной группе. На наш взгляд сульфаты в составе минерального премикса обладают детоксикационными свойствами и переводят токсические соединения в менее токсические.

Коррекционная терапия позволила стабилизировать показатели обмена белковых соединений, которые представлены на рисунке 3.

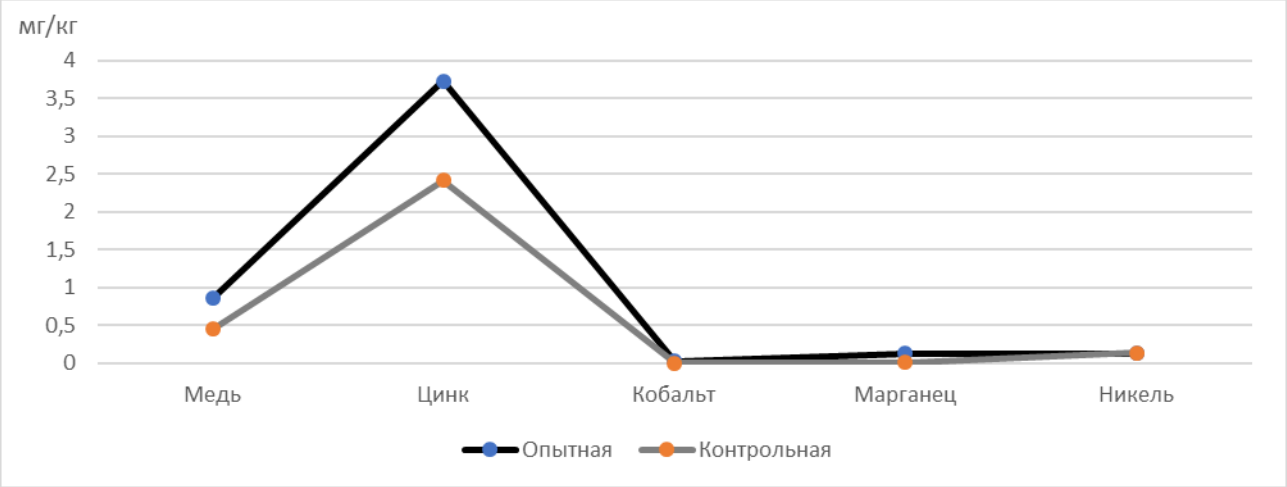


Рисунок 2 – Состояние показателей обмена минеральных соединений коров-первотелок на фоне проведенной коррекции (M±m; n=8)

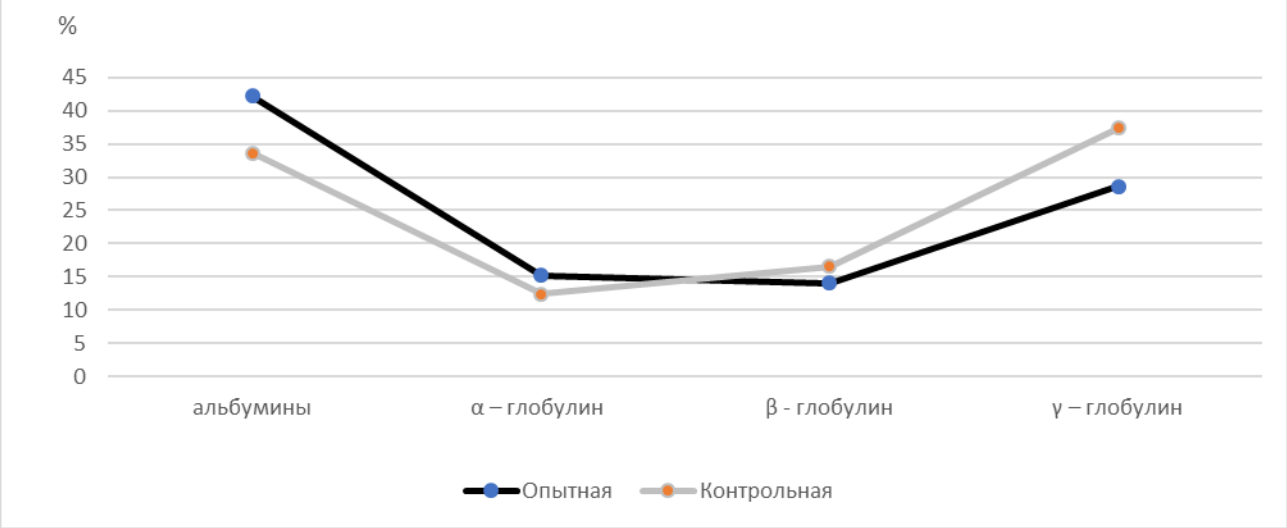


Рисунок 3 – Состояние показателей обмена белковых соединений у коров–первотелок на фоне проведенной коррекции (M±m; n=8)

Сочетанное применение минеральной подкормки, подсолнечного жмыха препарата Юберин в опытной группе коров-первотелок позволило активизировать показатели обмена белковых соединений. Так, уровень общего белка сыворотки крови в опытной группе коров был на 14,4 % (P<0,05) выше в сравнении с животными контрольной группы, при одновременном увеличении сывороточных белков альбуминов на 25,5 % (P<0,01). Кроме этого, произошло перераспределение белков класса глобулинов. В опытной группе коров уровень α-глобулинов увеличился на 22,5 % (P<0,01) при снижении белков

класса β- и γ-глобулинов, уровень которых был на 15,7 и 23,6 % (P<0,01) соответственно ниже контрольных величин. Полученные данные дают основание считать, что на фоне терапевтических мероприятий происходит нормализация белково-синтетических функций печени. Это заключение подтверждает снижение в опытной группе коров основных ферментов переаминирования АсАТ и АлАТ на 24,4 (P<0,01); 23,7 % (P<0,01) соответственно.

Кроме того, происходила нормализация показателей конечных продуктов азотистого обмена. Так, на фоне проведенных терапевтических мероприятий в сыворотке крови опытной группы коров-первотелок снизился уровень креатинина и мочевины на 45,5 (P<0,001); 28,5 % (P<0,01) соответственно в сравнении с животными контрольной группы. Нормализация обмена белковых соединений, на наш взгляд, связана с коррекцией кормового рациона минеральной подкормкой и выраженным терапевтическим эффектом применения подсолнечного жмыха в сочетании с Юберином. Следует отметить, что при проведении контрольного доения на 30-е сутки эксперимента молочная продуктивность коров-первотелок в опытной группе была на 9,1 % выше, чем у животных контрольной группы, а к концу эксперимента (60 дней) молочная продуктивность была на 18,9 % выше в сравнении с животными контрольной группы.

Заключение. Кормовой рацион коров-первотелок, не сбалансированный по основным элементам питания, высокая молочная продуктивность коров-первотелок, отсутствие витаминно-минеральных добавок, гиподинамия, являются основными причинами нарушения обменных процессов. При комплексной коррекции показателей обмена минеральных и белковых соединений положительный эффект получен от применения комплекса различных препаратов.

Исследованиями в условиях биогеохимической провинции установлено, что у 17,3 % коров-первотелок от числа отелившихся имеет место нарушение обменных процессов.

Итоги проведенной диспансеризации, результаты клинико-морфологических исследований позволяют выявить у коров-первотелок следующую незаразную патологию: анемию, остеодистрофию, гепатиты, гепатозы, нефриты, нефрозы, микроэлементозы.

Комплексная коррекция у коров-первотелок путем включения в рацион подсолнечникового жмыха, препарата Юберин и дефицитных микроэлементов оказывает положительное влияние на показатели обмена минеральных и белковых соединений, что сопровождается повышением молочной продуктивности.

В условиях биогеохимической провинции, когда объекты внешней среды содержат высокий уровень токсических элементов в схему коррекции целесообразно включать циклами минеральные сорбенты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Грибовский, Г. П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале / Г. П. Грибовский. – Челябинск, 1996. – 224 с.

2. Инновационные подходы к комплексному лечению незаразной патологии в условиях техногенных провинций Южного Урала / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова, А. Ю. Федин, Е. М. Руликова // Ветеринарный вестник. – 2012. – № 3. – С. 5.

3. Использование местных минеральных ресурсов в ветеринарной медицине / Т. С. Самсонова, А. М. Гертман, О. В. Наумова [и др.] // Современные проблемы и достижения аграрной науки в Арктике: Сборник научных статей по материалам Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием в рамках «Северного форума – 2020» (29–30 сентября 2020 г., Якутск) и Международной научной онлайн летней школы – 2020 (6–20 июля 2020 г., Якутск), Якутск, 06 июня – 30 2020 года. – Якутск: Ставропольский государственный

аграрный университет, 2020. – С. 212-224.
4. Кабыш, А. А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала / А. А. Кабыш. – Челябинск, 2006. – 408 с.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин и др. – М.: КолосС, 2004. – 519 с.

КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА МИНЕРАЛЬНЫХ И БЕЛКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ У КОРОВ–ПЕРВОТЁЛОК В УСЛОВИЯХ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Гертман А.М., Максимович Д.М., Наумова О.В.

Резюме

В представленной работе проведен мониторинг объектов внешней среды, который позволил сделать заключение о том, что территория землепользования фермерского хозяйства является биогеохимической провинцией, в объектах которой содержание эссенциальных микроэлементов имеет дефицитное состояние при избытке солей никеля. Комплексная диспансеризация, морфобиохимическое исследование крови убедительно свидетельствует об изменении течения обменных процессов у коров-первотелок. Существенные изменения в крови претерпевают показатели обмена минеральных и белковых соединений которые значительно ниже рекомендуемых референсных значений. Комплексная коррекция нарушенных видов обмена путем введения в состав рациона подсолнечникого жмыха, препарата Юберин и дефицитных микроэлементов способствует нормализации изучаемых показателей и на этом фоне отмечается повышение молочной продуктивности.

CORRECTION OF INDICATORS OF MINERAL AND PROTEIN COMPOUNDS METABOLISM IN FIRST–CALF COWS IN THE CONDITIONS OF A BIOGEOCHEMICAL PROVINCE

Gertman A.M., Maksimovich D.M., Naumova O.V.

Summary

In the presented work, monitoring of environmental objects was carried out, which allowed us to conclude that the land use area of a farm is a biogeochemical province, in which the content of essential trace elements has a deficient state with an excess of nickel salts. Comprehensive medical examination, morphobiochemical examination of blood convincingly indicates a change in the course of metabolic processes in first-calf cows. Significant changes in the blood undergo indicators of the metabolism of mineral and protein compounds that are significantly lower than the recommended reference values. The complex correction of the disturbed types of metabolism by introducing sunflower cake, the preparation Uberin and deficient trace elements into the diet contributes to the normalization of the studied indicators and against this background there is an increase in milk productivity.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_59 УДК 636.1.034

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ИНОТРОПНОЙ И ХРОНОТРОПНОЙ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ АДРЕНОСТИМУЛЯТОРОВ

Галимьянова Г.Р. – аспирант, **Мадьяров А.Р.** – к.пед.н. преподаватель,
Вахитов И.Х. – д.б.н. профессор, **Харисова Ч.А.** – преподаватель, **Козлова О.А. –** студент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: лабораторные животные, режимы двигательной активности, мышечные тренировки, гипокинезия, реакция ударного объема крови, β-, α1-, α2-адреностимуляторы, реакция частоты сердечных сокращений

Keywords: laboratory animals, modes of motor activity, muscle training, hypokinesia, Stroke blood volume response, hypokinesia, β, α1,α2-adreno stimulators, heart rate response

Нервная регуляция деятельности сердца осуществляется взаимодействием симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, которые реализуют свое влияние через адренорецепторы и холинорецепторы клеток сердца [2, 3, 9, 12-14]. По мнению ряда исследователей, в сердце наиболее распространенными являются β-адренорецепторы. Их стимуляция увеличивает силу сокращения миокарда, повышает проводимость и возбудимость сердечной мышцы. Через специфические G белки β-АР способны модулировать активность различных внутриклеточных сигнальных систем. При этом, наиболее распространенными являются β1-адренорецептроы. По мнению ученых около 80 % от общего количества β-адренорецепторов относится к подтипу этой группы.

В большинстве клинических и экспериментальных исследований особое внимание уделялось изучению эффекта блокады β-АР. Этот подход возник в связи с преобладающей ролью β-адреноблокаторов в лечении стенокардии, гипертонии и сердечной недостаточности [7, 14]. В результате, вопрос о роли α-АР в развитии заболеваний сердца был незаслуженно забыт. Однако, в последнее время наблюдается возрождение интереса к данным исследованиям. Многие ученые проявляют особый интерес к изучению участия α-адренорецепторов в регуляции сердечных функций [1, 2, 17].

Отмечается, что, несмотря на низкую плотность, α1-АР в сравнении с β-АР они играют важную роль в регуляции функций сердца [14]. Известно, что α1-АР присутствуют в сердце и схожи у различных видов животных. Представительство α1-АР в сердце человека было продемонстрировано на молекулярном уровне [13]. При этом, значение α2-АР в сердце изучено недостаточно. Ранее считалось, что α2-АР в сердце млекопитающих лишь модулирует регуляторные влияния, располагаясь пресинаптически и ингибируя высвобождение норадреналина [11, 13]. В то же время имеется мнение, что α2-АР ответственен за регуляцию сократимости миокарда. Таким образом, в настоящее время у исследователей нет единого мнения об участии β- и α-АР в регуляции инотропной функции сердца. Более того, роль разных подтипов АР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, остаются практически не изученными.

Целью наших исследований явилось изучение роли альфа- и бета-адренорецепторов в регуляции инотропной и хронотропной функций сердца половозрелых животных, подверженных различным режимам двигательной активности.

Материал и методы исследований. Для экспериментов использовались белые беспородные крысы в возрасте от 120 до 150-ти дневного возраста. Животные размещались в специальном помещении в стандартных пластмассовых клетках для содержания и разведения лабораторных грызунов. В клетках находилось по 3-4 однополых особей.

Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили эуфиллин (β), медитин (α2), фенилэфрин (α1).

Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию для лабораторных животных, создавали путем содержания в специальных пенал-клетках.

Для определения ударного объема крови и частоты сердечных сокращений использовали метод тетраполярной грудной реографии [4, 5, 15]. Дифференцированную реограмму регистрировали в динамике у наркотизированных животных при естественном дыхании с помощью прибора РПГ-204. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения t - критерия Стьюдента.

Результат исследований. Как показали наши исследования, наиболее высокая реакция на введение β-агониста наблюдается у животных, подверженных усиленному двигательному режиму, тогда как у животных, подверженных ограниченной двигательной активности, данная реакция оказалась значительно ниже.

Таблица 1 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс интактной группы при введении β,- α1- и α2-адреностимуляторов

УОК	n (кол. жив)	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
		11	10	12
	исх.	0,211± 0,007	0,217± 0,005	0,219± 0,008
	после введ.	0,297± 0,008*	0,327± 0,009*	0,197± 0,009*
	1 неделя	0,299± 0,005	0,349± 0,007*	0,199± 0,007
	2 неделя	0,307± 0,009*	0,367± 0,008*	0,187± 0,004*
	3 неделя	0,327± 0,004*	0,377± 0,005*	0,177± 0,005*
	4 неделя	0,359± 0,007*	0,389± 0,009*	0,169± 0,006

* – разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

У интактных крыс половозрелого возраста на первой неделе содержания в режиме неограниченной двигательной активности при введении α1-адреностимулятора-фенилэфринаУОК увеличилась по сравнению с исходными данными на 0,132 мл и составил 0,349±0,007 мл (P≤0,05) (Таблица 1). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение α1-адреностимулятора увеличивался примерно на 12-18 мл еженедельно (P≤0,05). Разница между исходными реакциями УОК на введение α1-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 0,062 мл (P≤0,05). Следовательно, у интактных животных, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности в течение четырех недель, наблюдается значительное увеличение реакции УОК на введение α1-адреностимулятора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе мы также наблюдали значительное увеличение реакции УОК на введение α1-агониста-фенилэфрина (Таблица 2).

Однако, в отличие от интактной группы животных, у крыс, подверженных систематическим мышечным тренировкам, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, наблюдалась менее

выраженная реакция УОК на введение α1-агониста. Следовательно, у животных экспериментальной группы в процессе систематических мышечных тренировок в течение четырех недель реакция УОК на введение α1-адреностимулятора существенно снижается.

Таблица 2 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс, группы усиленной двигательной активности при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

УОК	n (кол. жив)	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
		12	14	15
	исх.	0,217±0,005	0,215±0,007	0,214±0,009
	после введ.	0,307±0,007*	0,315±0,008*	0,177±0,004*
	1нед.мыш. трен.	0,319±0,004*	0,329±0,004	0,169±0,005
	2 нед.мыш.трен.	0,327±0,006	0,347±0,003*	0,135±0,008*
	3 нед.мыш.трен.	0,347±0,009*	0,359±0,008*	0,147±0,007*
	4 нед.мыш.трен.	0,379±0,007*	0,387±0,007*	0,149±0,006

*– разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

Наименьшую реакцию УОК на введение α1-агониста мы выявили у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии (Таблица 3). У данной группы животных реакция УОК на введение α1-адреностимулятора на первой неделе экспериментов оказалась значительно ниже по сравнению с показателями животных группы НДА на 0,027 (P<0,05). Низкая реакция УОК у данной группы животных на введение α1-адреностимулятора сохранялась и в процессе последующих трех недель ограничения двигательной активности.

Таблица 3 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс, группы ограниченной двигательной активности при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

УОК	n (кол. жив)	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
		11	15	14
	исх.	0,214± 0,005	0,218± 0,008	0,215± 0,009
	после введ.	0,291± 0,007*	0,317± 0,009*	0,189± 0,004*
	1 нед.гипокинез	0,298± 0,009	0,322± 0,007	0,179± 0,005*
	2 нед.гипокинез	0,277 ± 0,005*	0,317± 0,008	0,167± 0,007*
	3 нед.гипокинез	0,258± 0,004*	0,299 ± 0,005*	0,157± 0,006*
	4 нед.гипокинез	0,249± 0,008*	0,309± 0,009	0,139± 0,009*

*– разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

К концу четвертой недели гипокинезии реакция УОК на введение α1-агониста установилась примерно на уровне исходных величин. Следовательно, у группы половозрелых животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, наблюдается значительно низкая реакция УОК на введение α1-агониста. Более того, низкая реакция УОК сохраняется и в последующем, т.е. в процессе последующих четырех недель гипокинезии. Как показали наши исследования, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере вызывает снижение реакции УОК на введение α1-адреностимулятора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение α1-адреностимулятора мы выявили, что у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов существенно увеличивается, тогда как у животных группы, подвержанных гипокинезии, наоборот, существенно снижается.

У интактных крыс, т.е. животных, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе экспериментов при введении α2-адреностимулятора-медитина УОК снизился на 0,020 мл (P≤0,05). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение α2-адреностимулятора еженедельно снижалась примерно на 0,010 мл (P≤0,05). Разница между исходными реакциями УОК на введение α2-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 0,028 мл (P≤0,05). Следовательно, у интактных животных, содержавшихся в режиме НДА, в течение четырех недель, наблюдается достоверное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), при ведении α2-агониста реакция УОК на первой неделе экспериментов оказалась значительно ниже (на 0,030 мл) по сравнению с показателями контрольной группы животных того же возраста (P≤0,05). Более того, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, происходило дальнейшее снижение реакции УОК на введение α2-агониста, а затем на третьей и четвертой неделях тренировок реакция УОК стабилизировалась. На четвертой неделе систематических мышечных тренировок реакция УОК на введение α2-агониста у животных группы УДА оказалась на 0,028 мл ниже по сравнению с исходными величинами. Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, наблюдается более выраженное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. Разница между реакциями УОК контрольной группы и группы УДА на введение α2-адреностимулятора к концу четвертой недели экспериментов составила более 0,020мл (P≤0,05).

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе, как и у предыдущих исследованных групп, мы наблюдали снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. При этом следует отметить, что реакции УОК на введение α2-адреностимулятора у животных, подверженных гипокинезии, на первой неделе экспериментов оказалась на 0,012 мл больше, по сравнению с реакцией животных, подверженных мышечным тренировкам (P≤0,05). В процессе последующих четырех недель ограничения двигательной активности животных реакция УОК постепенно снижалась. Разница между исходными реакциями УОК на введение α2-агониста и реакциями, полученными в конце четвертой недели гипокинезии, у данной группы животных составила 0,050 мл (P≤0,05). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере вызывает снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение α2-адреностимулятора, мы выявили, что у всех исследованных групп животных (НДА, УДА и ГП) реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов достоверно снижается. При этом, более выраженное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора происходит у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности.

Анализируя изменения частоты сердечных сокращений, мы установили, что у контрольных животных на первой неделе содержания в режиме неограниченной двигательной активности при введении α1-адреностимулятора ЧСС увеличилась на 24,4 уд/мин (P<0,05) (Таблица 4).

В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение α1-адреностимулятора снижалась примерно на 15 уд/мин еженедельно (P<0,05). Разница между исходными реакциями ЧСС на введение α1-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 57,0 уд/мин (P<0,05). Следовательно, у животных контрольной группы, содержавшихся в режиме НДА, наблюдается некоторое снижение реакции

ЧСС на введение α1-адреностимулятора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе, наблюдалось достоверное увеличение реакции ЧСС на введение α1-агониста. В отличие от контрольной группы животных, у опытной группы наблюдалось существенное снижение реакции ЧСС на введение фенилэфрина (Таблица 5).

Таблица 4 – ЧСС лабораторных животных контрольной группы при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
Контроль	455,3±3,1	452,7±2,6	456,5±2,3
после введ.	529,6±2,1*	522,7±1,6*	435,3±3,7*
1 нед. трен.	589,7±1,7*	547,1±3,7*	484,2±1,8*
2 нед. трен.	544,3±2,2*	532,4±3,1*	469,7±2,7
3 нед. трен.	558,3±1,5*	518,3±2,6*	458,1±2,7
4 нед. трен.	559,4±2,5	509,7±7,8	453,1±3,8

*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

Таблица 5 – ЧСС лабораторных животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
Контроль	449,3±2,1	454,6±2,4	456,3±3,3
после введ.	522,2±2,1*	514,3±2,6*	436,2±3,2*
1 нед. трен.	587,8±3,7*	534,5±2,7*	476,6±2,4*
2 нед. трен.	563,2±1,2*	504,6±3,1*	460,1±1,5
3 нед. трен.	542,5±2,5*	484,2±2,3*	443,6±4,7*
4 нед. трен.	517,3±2,4*	472,7±1,8	425,3±3,3*

*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

Еженедельное снижение реакции ЧСС на введение α1-адреностимулятора составило 25-30 уд/мин (P<0,05). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на введение α1-агониста установилась примерно на уровне исходных значений. Следовательно, у животных экспериментальной группы в процессе систематических мышечных тренировок в течение четырех недель реакция ЧСС на введение α1-адреностимулятора существенно снизилась.

Наиболее высокую реакцию ЧСС на введение α1-агониста наблюдали у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии (Таблица 6).

Таблица 6 – ЧСС лабораторных животных, подверженных гипокинезии при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
Контроль	453,2±3,1	457,2±2,6	447,8±2,3
после введ	569,3±2,3	506,1±3,6*	492,1±2,2*
1 нед. трен.	699,2±3,2*	562,2±3,1*	537,5±1,2*
2 нед. трен.	652,6±2,5*	598,8±2,1*	529,5±3,1
3 нед. трен.	619,1±3,1*	589,1±1,2	527,3±4,6
4 нед. трен.	603,7±2,3	574,3±3,5*	529,2±3,5

*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

У данной группы животных реакция ЧСС на введение α1-адреностимулятора оказалась значительно выше, по сравнению с показателями животных группы НДА и

УДА соответственно на 31,7 и 35,9 уд/мин (P<0,05). У данной группы животных высокая реакция ЧСС на введение α1-адреностимулятора сохранялась и в процессе последующих трех недель ограничения двигательной активности. Разница между исходными реакциями ЧСС на введение α1-агониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели гипокинезии, у данной группы животных составила 117,1 уд/мин (P<0,05). Данная реакция ЧСС на введение α1-адреностимулятора на четвертой неделе экспериментов оказалась значительно выше по сравнению с реакциями ЧСС, полученными в группе животных НДА и УДА, соответственно, на 60,1 и 99,0 уд/мин (P<0,05). У животных, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе при введении α2-адреностимулятора ЧСС снизилась на 21,2 уд/мин (P<0,05). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение α2-адреностимулятора еженедельно снижалась на 10-15 уд/мин (P<0,05). Разница между исходными реакциями ЧСС на введение α2-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА оказалась не достоверной. Следовательно, у животных контрольной группы, содержавшихся в режиме НДА, в течение четырех недель наблюдается достоверное снижение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, наблюдалось более существенное снижение реакции ЧСС на введение медитина.

Еженедельное снижение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора у данной группы животных составило 15-20 уд/мин (P<0,05). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на введение α2-агониста у животных группы УДА оказалась на 31,0 уд/мин ниже исходных величин. Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, наблюдается более выраженное снижение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора.

Разница между реакциями ЧСС контрольной группы и группы УДА на введение α2-адреностимулятора к концу четвертой недели экспериментов составила более 30 уд/мин (P<0,05). У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе, наоборот, наблюдалось увеличение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора. Увеличение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора регистрировалось в процессе последующих трех недель гипокинезии. Разница между исходными рациями ЧСС на введение α2-агониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели гипокинезии, у данной группы животных составила 81,4 уд/мин (P<0,05).

Таким образом, анализируя особенности изменения реакции ЧСС на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов, было выявлено: у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии, реакция ЧСС на введение β- и α1-адреностимуляторов сохраняется на высоком уровне. При этом режим систематических мышечных тренировок в значительной мере способствует снижению данной реакции; в процессе систематических мышечных тренировок животных также происходит существенное снижение реакции ЧСС на введение α2-адреностимулятора. Режим гипокинезии сохраняет данную реакцию на высоком уровне.

Заключение. Анализируя особенности реакции УОК на введение α2-адреностимулятора, мы выявили, что у всех исследованных групп животных (НДА, УДА и ГП) реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов достоверно снижается. При этом, более выраженное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора происходит у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности.

Таким образом, анализируя

особенности изменения реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов мы выявили, что:

– у животных, подверженных режиму усиленной двигательной активности, реакция УОК на введение β- и α1-адреностимуляторов сохраняется на высоком уровне;

– у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, наблюдается существенное снижение реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Режим гипокинезии сохраняет данную реакцию на низком уровне.

По нашим данным, в процессе мышечных тренировок наиболее выраженное увеличение реакции ЧСС происходит на введение α2-адреностимулятора. По-видимому, это объясняется тем, что во взрослом организме при систематических мышечных тренировках наблюдается некоторое изменение в регуляции ЧСС и происходит относительное преобладание влияние блуждающего нерва на частоту сердцебиений.

Нами так же установлено, что у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии, происходит увеличение реакции ЧСС на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Следовательно, можно утверждать, что у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, на высоком уровне сохраняется симпатическое влияние в регуляции частоты сердечных сокращений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

2. Вахитов, И. Х. Влияние двигательных режимов на функции сердца растущих крысят: автореф. дисс. … канд. биол. наук / И. Х. Вахитов. – Казань, 1993. – 15 с.

3. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, Ф. М. Нургалиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2593-8.

4. Жданов, И. А. О хронотропной реакции сердца на β-адреноблокатор и атропинтренированных и нетренированных белых крыс / И. А. Жданов // Физиологический журнал СССР. – 1973. – Т. 59. – № 3. – С. 434-436.

5. Кулаев, Б. С. Онтогенез вегетативной нервной системы / Б. С. Кулаев, Л. И. Анциферова // Физиология вегетативной нервной системы: руководство по физиологии. – Л.: Наука. – 1981. – С. 495-511.

6. Лобанок, Л. М. Возрастные особенности функции сердца и механизмы ее регуляции при гипо- и гиперкинезии / Л. М. Лобанок, Л. А. Русяев, А. П. Кирилюк // Вест. АН БССР. Серия биол. науки. – 1982. – № 6. – С. 86-91.

7. Меркулова, Р. Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов / Р. Н. Меркулова, С. В. Хрущев, В. Н. Хельбин. – М.: Медицина. – 1989. – 107-112 с.

8. Нигматуллина, Р. Р. Частота сердечных сокращений у растущих крысят при мышечной тренировке и гипокинезии / Р. Р. Нигматуллина // Теоретические основы физической культуры. – Казань, 1989. – С. 146-147.

9. Ситдиков, Ф. Г. Механизмы и возрастные особенности адаптация сердца к длительному симпатическому воздействию: дисс. … докт. биол. наук / Ф. Г. Ситдиков. – Казань, 1974. – 312 с.

10. Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, Ю. Н. Вавилов // М.: Физкультура и спорт. – 1991. – 224 с.

11. Хрущев, С. В. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков / С. В. Хрущев // Детская спортивная медицина. – 1980. – С. 66-91.

12. Чинкин, А. С. Двигательная активность и сердце / А. С. Чинкин. – Казань: Изд-во КГУ, 1995. – 192 с.

13. Brodde O. E. Adrenergic and muscarinic receptors in the human heart /

O. E. Brodde., M. C. Michel // Pharmacol Rev. – 1999. – № 51(4). – P. 651-690.

14. Gender does not influence sympathetic neural reactivity to stress in healthy humans / B. C. Jensen, P. P. Jones, M. Spraul [et al.] // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 270 (1 Pt 2). – P. 350-357.

15. Chen C. Y. Exercise and gender influence arterial bar-reflex regulation of heart rate and nerve activity / C. Y. Chen, S. E. Di Carlo // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 271 (5 Pt 2). – P. 1840-1848.

16. Kubicek, W. G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W. G. Kubicek, J. W. Kamegis, R. P. Patterson, D. A. Witsoe, R. H. Mattson // Aerospace Med. – 1967. – V. 37. – P. 1208-1212.

17. Shannon, R. Effect of α1-adrenergic receptors in cardiac pathophysiology / R. Shannon, M. Chaudhry // American Heart Journal. – 2006. – 152 (5). – P. 842-850.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ИНОТРОПНОЙ И ХРОНОТРОПНОЙ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ АДРЕНОСТИМУЛЯТОРОВ

Галимьянова Г.Р., Мадьяров А.Р., Вахитов И.Х., Харисова Ч.А., Козлова О.А.

Резюме

Впервые проведены исследования по изучению реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Выявлено, что в процессе мышечных тренировок наиболее выраженное увеличение реакции ЧСС происходит на введение α2-адрено стимулятора. Установлено, что у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии, происходит увеличение реакции ЧСС на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Следовательно, можно утверждать, что у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, на высоком уровне сохраняется симпатическое влияние в регуляции частоты сердечных сокращений.

PECULIARITIES OF REACTIONS OF IONOTROPIC AND CHRONOTROPIC HEART FUNCTION IN MATURE RATS AFTER ADRENO STIMULANTS ADMINISTRATION

Galimyanova G.R., Madyarov A.R., Vakhitov I.Kh., Kharisova Ch.A., Kozlova O.A.

Summary

For the first time, studies have been carried out to study the response of SV to the introduction of β, α1 and α2-agonists. It was found that in the process of muscle training, the most pronounced increase in the response of heart rate occurs to the introduction of an α2-adrenergic stimulator. It has been established that in the group of animals subjected to the regime of limited motor activity, i.e. hypokinesia, there is an increase in the response of heart rate to the introduction of β-, α1- and α2-adrenergic stimulants. Therefore, it can be argued that in animals subjected to a regimen of limited motor activity, sympathetic activity remains at a high level.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_67 УДК 619:616.1

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭКТОПИИ СЕРДЦА У ТЕЛЕНКА

Грачева О.А. – к.вет.н., заведующий кафедрой, **Тамимдаров Б.Ф.** – к.вет.н., доцент, **Мухутдинова Д.М.** – к.вет.н., доцент, **Зухрабова З.М.** – к.вет.н., доцент, **Шагеева А.Р.** – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: врожденная аномалия, новорожденный теленок, эктопия сердца, кровь, смерть

Keywords: congenital anomaly, newborn calf, ectopia of the heart, blood, death

К «врожденным болезням» относят все болезни, с которыми рождается особь. Эти болезни могут быть обусловлены как наследственностью, так и различными факторами среды. Поэтому не всякая врожденная аномалия является наследственной и термин «врожденная болезнь» не может быть использован как синоним термина «наследственная болезнь» [1]. Аномалии, или пороки развития, возникающие в результате действия на организм факторов внешней среды, являются ненаследственными, или экзогенными. Тератогенные факторы внешней среды можно разделить на физические, химические и биологические. Тератогены могут одновременно быть и мутагенами. Если повреждающий фактор действует на генетический аппарат половых клеток, он вызывает наследуемую мутацию. В другом случае при воздействии на зрелые соматические клетки возникает соматическая мутация, а в третьем варианте, когда мишенью являются незрелые эмбриональные клетки, вредное вещество проявляет тератогенное действие.

Все пороки развития – экзогенные (внешние), эндогенные (внутренние, генетические) и экзогенно-эндогенные (мультифакторальные) – результат неблагоприятных изменений экологической ситуации в биогеоценозе, то есть в том «доме», в котором животные обитают. Отсюда вытекает, что пре- и постнатальную патологию, характеризующуюся развитием врожденных дефектов, пороков, аномалий в клетках, тканях, органах и организме, следует классифицировать как одну из форм биогеоценотической патологии. Что касается структуры причин врождённых аномалий развития, то генетически обусловленные формы составляют 20–30 %, мультифакторные – 30-40 %, экзогенные – 2-5 %, неизвестной этиологии – 25-50 % [4].

Нарушения развития сердца могут выражаться, как в возникновении аномалий строения, так и места его положения. Возможно сохранение к моменту рождения двухкамерного сердца. В медицине термин «эктопия» означает расположение органа тела в неправильном месте. Эктопия сердца или сердечная эктопия в медицине относится к группе редких анатомических аномалий, общим для которых является врожденный порок сердца, т.е. уже присутствующий при рождении, характеризующийся аномальным положением сердца [2, 3].

Выражение «эктопия сердца» происходит от комбинации греческих и латинских терминов: ἔκτοπος (произносится как «эктопос») означает «перемещенный»; cordis (произносится как «кордис»), что означает «сердце». В свою очередь, термин «ἔκτοπος» происходит от: ἔκ (произносится как «ес») означает «вне»; τόπος (произносится как «tòpos») означает «место» [2].

В связи с тем, что в ветеринарных литературных источниках данная патология практически не описана, то методический подход к классификации

перенесли из медицинских источников.

Эктопия сердца – это его смещение в другие полости тела, кроме грудной, или поверхностные слои туловища. Большинство форм этого порока сердца очень тяжелые. По медицинским данным только 10 % пациентов выживают, и немногие из выживших достигают зрелого возраста. Часто эктопия сердца сочетается с пороками сердца и других внутренних органов [5, 6].

Эктопия бывает полной или частичной. При полной нет перикарда (околосердечной сумки), нет слияния слоев грудной клетки, сердце не покрыто кожей. При частичной перикард сохранен полностью или частично, а сердце покрыто тонким слоем кожи.

Варианты эктопии по локализации сердца: 1) грудная – самая частая. Сердце смещается в плевральную полость и поверхностные слои грудной стенки. В случае полной эктопии оно находится снаружи тела, верхушка обращена краниально. Обычно патология сочетается с различными пороками сердца и крупных сосудов, частичная эктопия более благоприятная, она обычно не сочетается с другими пороками; 2) торакоабдомниальная – сердце частично находится в грудной клетке, частично – в брюшной полости. 3) шейная – такой порок, при котором оно находится в шейной области. Этот порок связывают с задержкой сердца в области его первоначальной закладки [4]. В большинстве случаев при шейной эктопии сердца его дифференцировка сильно нарушена; 4) абдоминальная – полное опущение в живот. Сердце иногда перемещается на место одной из почек; 5) экстрастернальная – вариант грудной эктопии. Но выделяется в отдельную форму, так как является одним из элементов врожденного порока. Сердце перемещается к наружи от грудины из-за нарушения её развития. В 40 % случаев оно ничем не покрыто, в 30 % случаев покрыто только серозной оболочкой, ещё в 30 % случаев – кожей.

Материал и методы исследований. Объектом и материалом исследования явился новорожденный теленок черно-пестрой породы, принадлежащих одному их КФХ Лаишевского района РТ. Теленок поступил в стационар кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская КГАВМ в 5 дневном возрасте. Проведено полное клиническое исследование по общепринятой схеме, гематологический анализ и ультрасонографическое исследование сердца.

Результат исследований. При сборе анамнестических данных установлено, что в результате самопроизвольных неосложненных родов первотелки, принадлежащей хозяйству, появился теленок с признаками недоразвития и аномалии. У новорожденного был слабо выражен динамический и сосательный рефлекс, живая масса составляла 25 кг, в течение первых суток теленок больше лежал, не проявлял интерес к окружающей среде. Обслуживающий персонал при санитарной послеродовой обработке обнаружил колебательные движения в области шеи преимущественно справа. Руководством хозяйства было принято решение о выбраковке животного и его транспортировке в учебное заведение. Первичные анамнестические данные, которые могли бы свидетельствовать о причинах аномалии, показали, что ранее врожденных аномалий и уродств в данном хозяйстве не наблюдали, эпизоотологическая и токсикологическая обстановка благополучная.

При поступлении на кафедру терапии и клинической диагностики с рентгенологией было проведено полное клиническое исследование и лабораторный анализ крови.

При клиническом осмотре установлено, температура тела составила 39,3 ºС (норма), частота сердечных сокращений 190 ударов в минуту, частота дыхательных движений 85 в минуту, что находится в верхних пределах нормы. Состояние было угнетенное, волосяной покров неравномерно покрывал тело, местами длинный, участками короткий и редкий, в области конечностей

наблюдались алопеции. В области шеи справа ближе к верхней трети установлено патологическое округлое образование с повышенной местной температурой диаметром около 10 см с парадоксальными ритмичными колебательными движениями (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Эктопия сердца (стрелкой указано шейное расположение)

Наблюдались гиперемия и отёк дёсен, цианоз слизистой носовой полости и конъюнктивы. Гиперемия дёсен, обусловлена расширением артерий, а цианоз слизистой носовой полости и конъюнктивы указывает на наличие венозного застоя. Наблюдались признаки одышки, тогда как при аускультации грудной клетки патологических звуков не установлено. Акт мочеиспускания был не нарушен, но наблюдалась олигоурия. Акт дефекации был учащен, наблюдался диарейный синдром легкой степени.

При биохимическом исследовании крови установлено, что присутствуют признаки полиорганной функциональной недостаточности, что характеризовалось незначительным повышением уровня мочевины, активности АСТ (аспартатаминотрансферазы), билирубинемией, гипогликемией и гипопротеинемией. Наиболее значимые отклонения от нормы были в активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и креатинкиназы (КФК) соответственно 1683 и 1842 Е/л, что в 2 и 5 раз превышает референсные значения, учитывая даже, что в период новорожденности эти показатели выше, чем у взрослых особей. Активность ЛДГ в крови повышается при заболеваниях, сопровождающихся повреждением тканей и разрушением клеток. В связи с этим она является важным маркером тканевой деструкции. Несмотря на то, что увеличение активности фермента не указывает на какую-то определенную болезнь, его определение в комплексе с другими лабораторными анализами помогает в диагностике мышечных дистрофий, гемолитических анемий, злокачественных новообразований.

Поступление КФК в кровоток в больших количествах происходит при повреждении содержащих ее клеток, что позволяет сделать вывод об опухолевом процессе, поражении сердца или мышц, которое в свою очередь может развиться как при первичном повреждении данных органов (при ишемии, воспалении, травмах, дистрофических процессах), так и вследствие их поражения при других состояниях (из-за отравления, метаболических нарушений, интоксикаций).

Ранее в медицинской практике совместные анализы на ЛДГ, АСТ и КФК широко использовались в диагностике инфаркта миокарда, таким образом можно заключить, что повышение активности всех трех показателей у данного теленка может свидетельствовать о деструктивных процессах в сердечной мышце.

Результаты морфологического анализа красной крови теленка свидетельствовали о наличие гипохромной анемии в легкой форме, установлено уменьшение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита в сравнении со здоровыми животными. Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците уменьшилось на 20,0 %, также произошло уменьшение диаметра эритроцитов на 22,2 %. Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците снизилась на 16,0 %. Уровень цветного показателя снизился на 10,9 %, средний объём эритроцита – на 9,2%.

При ультразвуковом исследовании выявили, что сердце было перевернуто, на месте верхушки сердца было основание, соответственно аномальным было расположение отделов сердца на месте левых отделов располагались правые (Рисунок 3). Отмечалась дилатация отделов в сочетании с умеренной гипертрофией миокарда. Так же отмечалось укорочение клапанных створок митрального клапана, что вызывало наличие митральной регургитации (Рисунок 2) и соответственно являлось причиной дилатации. Ритмика при ультразвуковом исследовании была сохранена, однако отмечалась выраженная тахикардия ЧСС достигала до 196 уд мин.

Рисунок 2 – Реверсивный поток между правым предсердием и желудочком

Рисунок 3 – Эхограмма перевернутого сердца, дилатация отделов с умеренной гипертрофией миокарда.

В связи с бесперспективностью оперативного лечения было принято решение о наблюдении за животным и поддерживающей терапии, которая включала подкожное применение препарата Дюфалайт в дозе 100 мл. Смерть наступила на 10 день жизни.

Заключение. Таким образом, тяжелые врожденные аномалии имеют исключительный случай, однако могут встретиться в практике ветеринарного врача. По литературным медицинским источникам пациенты с шейной эктопией сердца не жизнеспособны и умирают в первые дни жизни. Описанный нами случай подтвердил данное заключение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алехин, Ю. Н. Методы диагностики перинатальной патологии у крупного рогатого скота: методическое пособие / Ю. Н. Алехин. – Воронеж, 2013. – 25 с.

2. Николенко, В. Н. Эктопия и дистопия: сходства и различия понятий / В. Н. Николенко, Д. А., Морозов, М. Ю Николаев // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2020. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ektopiya-i-distopiya-shodstva-i-razlichiya-ponyatiy (дата обращения: 21.02.2023).

3. Решетько, О. В. Современные аспекты эпидемиологии врождённых аномалий развития: методологические вопросы и трансляция результатов исследований в клиническую практику /

О. В. Решетько, К. А. Луцевич // Качественная клиническая практика. – 2018. – № 3. – С. 56-65. – DOI: 10.24411/2588-0519-2018-10051.

4. Онтогенез и филогенез Хордовых: учебное пособие / И. Н. Волков и др. – М.: ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2019. – Ч. 2. – 52 с.

5. Harring, G. Management of Pentalogy of Cantrell with complete ectopia cordis and Double Outlet Right Ventricle / G. Harring [et al.] // Congenital anomalies. – 2015. – Т. 55. – №. 2. – P. 121-123.

6. Escobar-Diaz, M. C. The Fetus with Ectopia Cordis: Experience and Expectations from Two Centers / M. C. Escobar-Diaz [et al.] //Pediatric cardiology. – 2017. – Т. 38. – №. 3. – P. 531-538.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭКТОПИИ СЕРДЦА У ТЕЛЕНКА

Грачева О.А., Тамимдаров Б.Ф., Мухутдинова Д.М., Зухрабова З.М., Шагеева А.Р.

Резюме

В статье приводится уникальный клинический случай врожденной аномалии у новорожденного теленка черно-пестрой породы, у которого после рождения диагностирована шейная сердечная эктопия, приведшая к сердечной недостаточности Проведены клинико-физиологические исследования теленка, определены гематологические показатели крови. Смерть наступила на 10 сутки жизни.

CLINICAL CASE OF ECTOPIA OF THE HEART IN A CALF

Gracheva O.A., Tamimdarov B.F., Mukhutdinova D.M., Zukhrabova Z.M.-, Shageeva A.R.

Summary

The article presents a unique clinical case of congenital anomaly in a newborn calf of a black-and-white breed, after birth, who was diagnosed with cervical cardiac ectopia, which led to heart failure, clinical and physiological studies of the calf were conducted, hematological blood parameters were determined. Death occurred on the 10th day of life.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_72 УДК 619:835.2.636.2

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГДЭХИНА НА БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ФАГОЦИТОЗ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ У РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гугушвили В.М. – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, иммуномодулятор каргдэхин, пастереллез, бактериальный фагоцитоз

Keywords: cattle, immunomodulator kargdechin, pasteurellosis, bacterial phagocytosis

Одним из основных факторов, способствующих развитию инфекционных заболеваний, является снижение естественной резистентности организма. Причиной снижения иммунитета в основном обусловлено нарушением технологии содержания и кормления животных, что ведет к нарушению обменных процессов [1-4].

Наиболее распространенным заболеванием и причиной гибели животных на откормочных фермах во всем мире является пастереллез. При геморрагической септицемии происходит внезапное появление лихорадки, обильное слюноотделение, с одышкой и гибелью через сутки. Для предотвращения возникновения заболевания необходимо проводить химиотерапию и химиопрофилактику [5-9].

Целью исследований была разработка фитопрепарата каргдэхина для повышения иммунитета животных у различных пород крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на клинически здоровых животных различных пород крупного рогатого скота. Кроме того, проводили этиотропное лечение пастереллеза с применением иммуномодулятора каргдэхина. Для оценки факторов естественной резистентности применяли тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям *Staphylococcus aureus* (№ 209 Р*)* по И.В. Нестеровой и соавт. (1996). При этом определяли количество активно фагоцитирующих нейтрофилов (ФАН), поглотительную (ФЧ) и переваривающую способность (П) нейтрофильных гранулоцитов.

Результат исследований. В результате проведенных исследований установлено, что у больных животных голштино-фризской породы происходит достоверное снижение активных нейтрофилов на 12 %, переваривающей способности нейтрофилов – на 17 %, коэффициента мобилизации нейтрофилов – в 2,5 раза, и, напротив, повышение поглотительной способности нейтрофилов в 1,9 раза, относительно клинически здоровых животных (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели бактериального фагоцитоза у голштино-фризской породы крупного рогатого скота при пастереллезе (M±m; n=15)

Показатель	Группа		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
ФАН, %	47,00±0,43	41,52±0,45 ***	47,60±0,58
ФЧ	2,50±0,04	4,74±0,21 ***	3,20±0,15 ***
П, %	52,00±0,26	43,00±0,39 ***	53,62±0,28
КМ	1,80±0,04	0,72±0,03 ***	2,10±0,04 **

**P>0,01; ***P>0,001. ФАН – процент активных нейтрофилов, ФЧ – фагоцитарное число, П – процент переваривания, КМ – коэффициент мобилизации

В результате проведенных исследований нами установлено, что у больных животных айрширской породы отмечено достоверное снижение процента активных нейтрофилов на 12 %, переваривающей способности нейтрофилов – на 13 %, коэффициента мобилизации нейтрофилов – на 31 %, и, напротив, повышение поглотительной способности нейтрофилов на 9 %, относительно клинически здоровых животных (Таблица 2).

Нами установлено, что у больных животных красной степной породы отмечено достоверное снижение процента активных нейтрофилов на 18 %, переваривающей способности – на 17 %, коэффициента мобилизации нейтрофилов – в 1,3 раза, и, напротив, повышение поглотительной способности нейтрофилов на 14 %, относительно клинически здоровых животных (Таблица 3).

После проведения комплексного лечения животных голштино-фризской породы отмечено повышение поглотительной способности нейтрофилов в 1,3 раза, коэффициента мобилизации нейтрофилов – в 1,2 раза, в то же время процент активных нейтрофилов и их переваривающая способность находились практически на уровне с показателями клинически здоровых животных (Таблица 1).

При сравнении показателей бактериального фагоцитоза после проведения комплексного лечения у животных голштино-фризской породы отмечено повышение процента активных нейтрофилов (на 15 %), переваривающей способности нейтрофилов (на 25 %), коэффициента мобилизации нейтрофилов (в 3 раза), и, напротив, снижение поглотительной способности нейтрофилов (в 1,5 раза), относительно показателей до проведения лечебных мероприятий.

После проведения комплексного лечения животных айрширской породы отмечено повышение переваривающей способности нейтрофилов на 9 %, коэффициента мобилизации нейтрофилов – на 27 %, и, напротив, снижение поглотительной способности нейтрофилов на 9 %, в то же время процент активных нейтрофилов находился практически на одном уровне с клинически здоровыми животными (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели бактериального фагоцитоза у айрширской породы крупного рогатого скота при пастереллезе (M±m; n=15)

Показатель	Группа		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
ФАН, %	49,20±0,56	43,40±0,31 **	50,56±0,43
ФЧ	3,50±0,12	3,80±0,19 *	3,25±0,15
П, %	53,00±0,26	46,00±0,61 *	57,53±0,51 **
КМ	1,73±0,02	1,20±0,02 *	2,20±0,05 *

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001. ФАН – процент активных нейтрофилов, ФЧ – фагоцитарное число, П – процент переваривания, КМ – коэффициент мобилизации

При сравнении показателей бактериального фагоцитоза после проведения комплексного лечения у животных айрширской породы отмечено повышение процента активных нейтрофилов (на 16 %) и их переваривающей способности (на 25 %), коэффициента мобилизации нейтрофилов (в 1,8 раза), и, напротив, снижение поглотительной способности нейтрофилов (на 16 %), относительно показателей до проведения лечебных мероприятий.

После проведения комплексного лечения у животных красной степной породы отмечено повышение процента активных нейтрофилов (на 14 %), переваривающей способности нейтрофилов (на 10 %), и, напротив, снижение поглотительной способности нейтрофилов (в 1,5 раза), коэффициента мобилизации нейтрофилов (в 1,2 раза), относительно клинически здоровых животных (Таблица 3).

При сравнении показателей

бактериального фагоцитоза после проведения комплексного лечения у животных красной степной породы отмечено повышение процента активных нейтрофилов (на 39 %) и их переваривающей способности (на 33 %), коэффициента мобилизации нейтрофилов (в 1,6 раза), и, напротив, снижение поглотительной способности нейтрофилов (в 2 раза), относительно показателей до проведения лечебных мероприятий.

При сравнении показателей бактериального фагоцитоза у различных пород больного пастереллезом крупного рогатого скота нами установлено, что у айрширской породы был выше процент активных нейтрофилов (на 5 %), их переваривающая способность (на 7 %), коэффициент мобилизации нейтрофилов (в 1,7 раза), и, напротив, ниже поглотительная способность нейтрофилов (в 1,2 раза), относительно показателей голштино-фризской породы.

Нами установлено, что у различных пород больных пастереллезом животных красной степной породы был ниже процент активных нейтрофилов (на 11 %), коэффициент мобилизации нейтрофилов (в 2 раза), в то же время поглотительная и переваривающая способность нейтрофилов находились практически на уровне показателей голштино-фризской породы (Таблица 3).

Таблица 3 – Показатели бактериального фагоцитоза у красной степной породы крупного рогатого скота при пастереллезе (M±m; n=15)

Показатель	Группа		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
ФАН, %	45,00±0,32	37,00±0,61 ***	51,32±0,27 ***
ФЧ	3,30±0,15	4,60±0,14 ***	2,20±0,13 ***
П, %	53,63±0,29	44,36±0,41 ***	59,00±0,39 **
КМ	1,90±0,02	1,43±0,04 ***	2,30±0,04 **

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001. ФАН – процент активных нейтрофилов, ФЧ – фагоцитарное число, П – процент переваривания, КМ – коэффициент мобилизации

При сравнении показателей бактериального фагоцитоза у различных пород больного пастереллезом крупного рогатого скота нами установлено, что у красной степной породы процент активных нейтрофилов был ниже (на 15 %), поглотительная способность нейтрофилов (на 4 %), и, напротив, выше коэффициент мобилизации нейтрофилов и поглотительная способность нейтрофилов (в 1,2 раза), относительно показателей айрширской породы.

Сравнивая эффективность применения препаратов при пастереллезе у различных пород крупного рогатого скота, было установлено, что у животных айрширской породы переваривающая способность нейтрофилов была выше (на 7,3 %), и, напротив, ниже процент активных нейтрофилов (на 6 %), в то же время коэффициент мобилизации нейтрофилов и поглотительная способность нейтрофилов находились практически на уровне показателей голштино-фризской породы.

При сравнении эффективности применения препаратов при пастереллезе у различных пород крупного рогатого скота нами установлено, что у красной степной породы был выше процент активных нейтрофилов (на 8 %), переваривающей способности нейтрофилов и коэффициент мобилизации нейтрофилов (на 10 %), и, напротив, ниже поглотительная способность нейтрофилов (в 1,5 раза), относительно голштино-фризской породы.

Сравнивая эффективность применения препаратов при пастереллезе у различных пород крупного рогатого скота, было установлено, что у красной степной породы поглотительная способность нейтрофилов была ниже (в 1,5 раза), в то же время переваривающая способность нейтрофилов и коэффициент мобилизации нейтрофилов находились практически на уровне показателей айрширской породы.

Заключение. Следовательно, на

основании полученных результатов нами установлено, что у больных пастереллезом животных независимо от породной принадлежности происходит снижение процента активных нейтрофилов и их переваривающей способности, а также коэффициента мобилизации нейтрофилов, в то же время отмечено повышение поглотительной способности нейтрофилов. Необходимо отметить, что у животных айрширской породы показатели бактериального фагоцитоза были значительно выше, чем у голштино-фризской породы. Данное обстоятельство связано с более устойчивыми адаптивными свойствами организма айрширской породы по отношению к голштино-фризской породе.

После применения высокоэффективных препаратов лечения и фитоиммунопрепарата каргдэхина нами установлено повышение процента активных нейтрофилов и их переваривающей способности, а также коэффициента мобилизации нейтрофилов, в то же время происходит снижение поглотительной способности нейтрофилов, что объясняется позитивным влиянием каргдэхина на иммунокомпетентные клетки и органы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аглюлина, А. Р. Влияние синтетического иммуномодулятора тимогена на кровь глубокостельных коров / А. Р. Аглюлина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – Т. 3. – № 31(1). – С. 111-112.

2. Исаев В. Препарат для профилактики болезней и коррекции системных иммунодефицитов телят / В. Исаев, Т. Шишунова, О. Анисимов. – Текст: непосредственный // Ветеринария с.-х. животных. – 2012. – № 8. – С. 44-46.

3. Липатов, А. М. Резистентность организма телят и ее коррекция биологически активными веществами / А. М. Липатов. – Текст: непосредственный // Ветеринария с.-х. животных. – 2012. – № 9. – С. 43-47.

4. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.

5. Abebe, W. Isolation and identification of mannheimia haemolytica, bibersteinia trehalosi and pasteurella multocida from cattle and sheep from selected areas of Ethiopia / W. Abebe. – Text: direct // Veterinary World. – 2018. – N. 11. – P. 636-641.

6. Awol, N. Bacteriological studies on pulmonary lesions of camel (Camelus dromedarius) slaughtered at Addis Ababa abattoir, Ethiopia / N. Awol, G. Ayelet, S. Jenberie [et. al.] – Text: direct // African J. Microbiol Res. – 2011. – N 5. – P. 522-527.

7. Jilo, K. Pasteurellosis Status in Ethiopia: A Comprehensive Review / K. Jilo, T. Belachew, W. Birhanu [et. al.] – Text: direct. – DOI: 10.35248/2329-891X.20.8.351 // Journal of Tropical Diseases and Public Health. – 2020. – V. 8. – Iss. 4. – N. 351. – P. 1-5.

8. Syaifudin, M. The feasibility of gamma irradiation for developing malaria vaccine / M. Syaifudin, D. Tetriana, D. Darlina [et. al.] – Text: direct // Atom Indones. – 2011. – N 37. – P. 91-101.

9. Tadesse, B. Ruminant pneumonic pasteurellosis: Review on epidemiology, pathogenesis and virulence mechanism / B. Tadesse, K. Alamirew, A. Ketema. – Text: direct // Acad J. Anim Dis. – 2017. – N 6. – P. 30-39.

10. Wilkie, I. W. Pasteurella multocida: diseases and pathogenesis, in: Pasteurella Multocida / I. W. Wilkie, M. Harper, J. D. Boyce. – Text: direct // Springer. – 2012. – P. 1-22.

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГДЭХИНА НА БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ФАГОЦИТОЗ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ У РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гугушвили В.М.

Резюме

Целью исследований была разработка фитопрепарата каргдэхина для повышения иммунитета животных у различных пород крупного рогатого скота. Установлено, что у больных пастереллезом снижены переваривающая способность и коэффициент мобилизации нейтрофилов, и, напротив, повышена поглотительная способность нейтрофилов. После применения высокоэффективных препаратов лечения и фитоиммунопрепарата каргдэхина выявлено повышение переваривающей способности и коэффициента мобилизации нейтрофилов, в то же время происходит снижение поглотительной способности нейтрофилов, что объясняется позитивным влиянием каргдэхина на иммунокомпетентные клетки и органы.

THE EFFECT OF THE PHYTOPREPARATION KARGDECHIN ON BACTERIAL PHAGOCYTOSIS IN PASTEURELLOSIS IN VARIOUS BREEDS OF CATTLE

Gugushvili V.M.

Summary

The aim of the research was to develop the phytopreparation kargdechin to increase the immunity of animals in various breeds of cattle. It was found that in patients with pasteurellosis, the digesting ability and the neutrophil mobilization coefficient were reduced, and, on the contrary, the absorption capacity of neutrophils was increased. After the use of highly effective treatment drugs and the phytoimmunopreparation of cargdechin, an increase in the digesting ability and the neutrophil mobilization coefficient was revealed, at the same time, the absorption capacity of neutrophils decreased, which is explained by the positive effect of cargdechin on immunocompetent cells and organs.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_77 УДК 631.452:631.46:631.461.5

РЕСПИРАТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОБРАБОТКАХ РАСТВОРАМИ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТНОЙ МУКИ

Дегтярева И.А. – д.б.н., доцент, главный научный сотрудник,
Прищепенко Е.А. – к.с.-х.н., руководитель

Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: яровой ячмень, некорневая обработка, водно-фосфоритный раствор, наноструктурная водно-фосфоритная суспензия, респираторная активность

Keywords: spring barley, foliar treatment, water-phosphorite solution, nanostructured water-phosphorite suspension, respiratory activity

Почва является невосполнимым природным ресурсом. На ней произрастают растения, в том числе сельскохозяйственные, необходимые для производства продуктов питания человека и кормов для животных [2]. На плодородие влияют различные факторы (химические, физические и биологические), такие как тип почвы, климат, севооборот, состав микробных сообществ, применение удобрений, средств защиты и др. [9, 10].

Микробное сообщество, являющееся наиболее лабильной частью, быстро реагирует на происходящие изменения в почвенной экосистеме. Микробиологическая активность в свою очередь крайне значима для почвенного плодородия [8]. Именно биологические показатели, основанные на отклике жизнеспособной почвенной микробиоты, широко применяются наряду с параметрами физических и химических свойств для характеристики почвы как биокосной системы и оценки действия удобрений, стимуляторов роста растений, пестицидов и др. Чувствительным индикатором жизнеспособности микробного сообщества почвы является респираторная активность [5, 6].

Цель исследования – изучение респираторной активности при некорневых обработках ярового ячменя растворами на основе фосфоритной муки.

Материал и методы исследования. Мелкоделяночный опыт с яровым ячменем сорта Раушан был заложен на серой лесной почве со следующей агрохимической характеристикой: гумус – 2,18%, $pH_{сол.}$ – 5.57, $H_г$ и $S_{по}$ – 2,55 и 19,8 мг-экв./100 г почвы соответственно, $N_{щел.}$, P_2O_5 и K_2O – 119, 170 и 163 мг/кг соответственно.

Опыт проводили по схеме, включающей шесть вариантов, в четырех из которых (варианты 3-6) дважды осуществляли некорневую обработку растений: 1) контроль (без удобрений); 2) фон ($N_{60}P_{60}K_{60}$); 3) фон + 8 л/га водно-фосфоритного раствора (ВФР) 4) фон + 8 л/га наноструктурной водно-фосфоритной суспензии (НВФС); 5) фон + 16 л/га ВФР; 6) фон + 16 л/га НВФС. В качестве фона применяли азофоску, которую вносили под предпосевную культивацию. Постановку опыта проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) [3]. Размещение вариантов рендомезированное, в трехкратной повторности.

Почвенные образцы отбирали в фазы выхода трубку и молочной спелости зерна ярового ячменя. Респираторную активность проводили с использованием методики [11]. Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Excel ($P<0,05$).

Результат исследований. Посев ярового ячменя проведен в оптимальные сроки – весна была теплая и среднеувлажненная. Дальнейшая вегетация растений протекала в благоприятных погодных условиях (Рисунок 1).

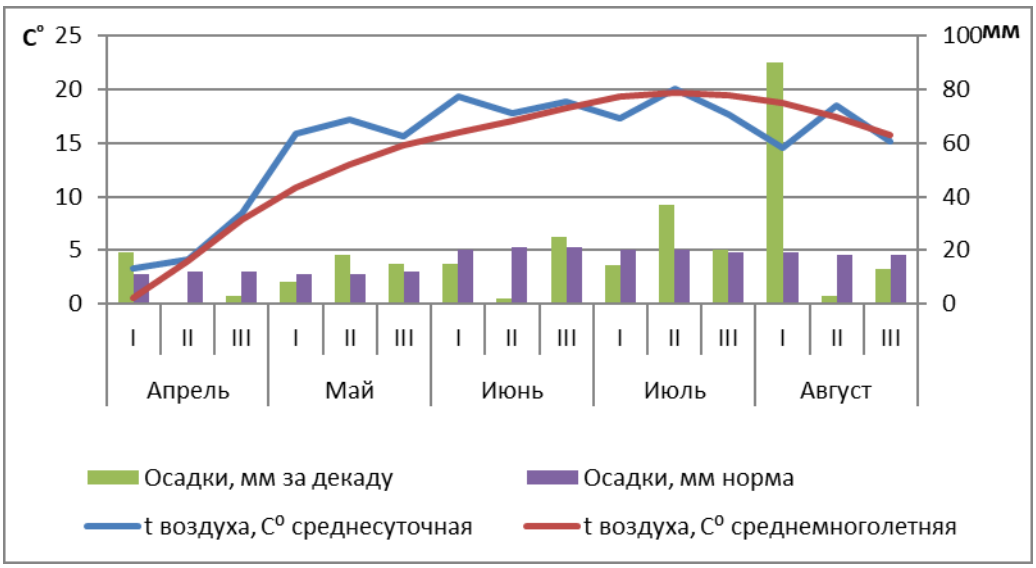


Рисунок 1 – Метеорологические условия в период исследований

В процессе фенологических наблюдений за ростом ярового ячменя в вариантах с подкормкой НВФС в дозах 8 и 16 л/га установлено более раннее наступление основных фаз развития – на 3-5 суток. При некорневой обработке ВФР развитие растений практически не отличается от таковых в варианте с фоном. В целом растения во всех вариантах опыта здоровые, крепкие, с полноценно развитым листовым аппаратом.

Показатель респираторной активности в контрольном варианте (серая лесная почва без применения минеральных удобрений) в фазе выхода в трубку достаточно высокий – 69,6 мг/100 г×24 ч. Внесение минеральных удобрений способствует повышению показателей дыхания почвы на 8,0 %. При использовании ВФР интенсивность микробного дыхания сопоставима с вариантом, где использованы NPK. Однако в фазе молочной спелости зерна показатели респираторной активности при использовании ВФР выше контрольных на 10,2-12,5%.

Поскольку использование НВФС стимулирует интенсивность роста и развития растений, в этих вариантах выявлена и стимуляция микробного сообщества почвы. В фазе выхода в трубку при обработке растений НВФС (8 и 16 л/га) количество выделившегося CO_2 существенно выше, а именно: контрольного на 16,7-21,6 %, варианта с фоном – на 8,0-29,5%, варианта с применением ВФР – на 5,9-8,0 %. Максимальный уровень респираторной активности почвы – 84,6 мг/100 г×24 ч – установлен в варианте при некорневой подкормке НВФС в дозе 16 л/га (прирост к варианту с НВФС из расчета 8 л/га составляет 4,2 %). По-видимому, это обусловлено активизацией ризосферной микрофлоры почвы, вследствие большей доступности, внесенной наносуспензии, активизирующей рост ячменя.

В фазе молочной спелости изучаемой культуры во всех вариантах опыта показатели респираторной активности снижаются. Снижение уровня почвенного «дыхания», по-видимому, обусловлено замедлением развития растений. Так, в контрольном варианте количество выделившегося CO_2 составляет 62,0 мг/100 г×24 ч, в варианте с фоном – 66,7 мг/100 г×24 ч, при использовании ВФР – 67,8-69,3 мг/100 г×24 ч. Максимальные показатели биологической активности почвы в этой фазе также выявлены при некорневой обработке НВФС (4 и 6 варианты) – 72,2-75,5 мг/100 г×24 ч, что выше контроля на 16,5-21,8 %, варианта с фоном – на 8,2-13,2 %, с ВФР – на 6,5-8,9 %.

Положительное влияние НВФС отразилось и на урожайности ячменя (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние растворов на основе фосфоритной муки на урожайность ярового ячменя

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, +/- %		
		к контролю	к фону	к ВФР
Контроль без удобрений	32,7	-	-	-
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон	42,7	30,6	0	-
Фон + некорневая обработка растений ВФР из расчета 8 л/га	46,8	43,1	9,6	0
Фон + некорневая обработка растений НВФС из расчета 8 л/га	51,9	58,7	21,5	10,9
Фон + некорневая обработка растений ВФР из расчета 16 л/га	56,8	73,7	33,0	0
Фон + некорневая обработка растений НВФС из расчета 16 л/га	63,7	94,8	49,2	12,1
$НСР_{05}$	0,716			

Именно в варианте с некорневой обработкой растений НВФС из расчета 16 л/га урожайность максимальная – на 94,8 % выше контрольной величины. Вторым по значимости является вариант, где в такой же дозе применен водно-фосфоритный раствор. При этом средняя урожайность ячменя по вариантам опыта составляет 32,7-63,7 ц/га.

Роль почвенного «дыхания» в формировании урожая отражена во многих публикациях [1, 4, 6-10]. Так, Н.П. Ковалевская с соавторами (2019) отмечают, что значение интенсивности выделения CO_2 характеризует физиологическую активность почвенной гетеротрофной микробиоты и является ее количественным показателем [5]. Часто именно респираторная активность позволяет установить физиологическую активность применяемых веществ (удобрений, мелиорантов и др.), выявить их эффективность, а для многих почв ее можно считать индикаторным показателем вследствие особой отзывчивости на используемые компоненты.

Заключение. Считаем, что благоприятные погодно-климатические условия способствуют активной деятельности почвенного микробного сообщества, которая интенсифицирует рост растений и в конечном итоге повышает их урожайность. В процессе фенологических наблюдений за ростом ярового ячменя в вариантах с подкормкой НВФС в дозах 8 и 16 л/га установлено более раннее наступление основных фаз развития этой культуры – на 3-5 суток. Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия оказывает стимулирующее влияние и на респираторную активность почвенной микрофлоры, уровень которой при разных видах обработки растений заметно возрастает в ряду следующих вариантов: НВФС > ВФР > фон > контроль.

Работа выполнена в рамках Государственного задания № FMEG-2021-0003, регистрационный номер 121021600147-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горобцова, О. Н. Оценка уровня биологической активности агрогенных и естественных черноземов Кабардино-Балкарии / О. Н. Горобцова, Т. С. Улигова, Р. Х. Темботов, Е. М. Хакунова // Почвоведение. – 2017. – № 5. – С. 614-623.

2. Дегтярева, И. А. Биоремедиация почв: методы и подходы: учебно-методическое пособие / И. А. Дегтярева, Э. В. Бабынин, А. С. Сироткин, И. А. Яппаров. – Казань: Казан. нац. иссл. технол. ун-т., 2018. – 100 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Завьялова, Н. Е. Микробная биомасса, дыхательная активность и азотфиксация в дерново-подзолистой почве Предуралья при различном сельскохозяйственном использовании / Н. Е. Завьялова, М. Т. Васбиева, Д. С. Фомина // Почвоведение. – 2020. – №

3. – С. 372-378. – DOI: 10.31857/S0032180X20030120

5. Ковалевская, Н. П. Биологическая активность дерново-подзолистой почвы в длительном опыте с различными агротехническими приемами / Н. П. Ковалевская, Н. Е. Завьялова, Д. Ю. Шаравин, Д. С. Фомин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – №3. – С. 38-41. https://doi.org/10.31857/S2500-26272019338-41

6. Мамаева, Е. В. Агрохимические и биологические характеристики склонов почв / Е. В. Мамаева, П. Ю. Галицкая, Б. У. Шафигуллин, С. Ю. Селивановская // Ученые записки Казанского университета. – 2012. – Том 154. – С. 148-157.

7. Фрунзе, Н. И. Респираторная активность микробных сообществ пахотного чернозема Молдовы / Н. И. Фрунзе // Агрохимия. – 2018. – № 4. – С. 59-64. https:// doi.org/.org/10.7868/S0002188118040087.

8. Якутин, М. В. Почвенно-биологические методы в мониторинге процессов олуговения приозерных экосистем Хакасии / М. В. Якутин, В. С. Андриевский, Л. Ю. Анопченко // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2022. – № 4. – С. 291-297. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-4-291-297

9. Doran, J. W. Soil health and sustainability: Managing the biotic component of soil quality / J. W. Doran, M. R. Zeiss // Appl Soil Ecol. – 2000. – № 15. – P. 3-11.

10. Kibblewhite, M. G. Soil health in agricultural systems / M. G. Kibblewhite, K. Ritz, M. J. Swift // Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. – 2008. – № 363. – P. 685-701.

11. Microbiological methods for assessing soil quality / By J. Dloem, D. W. Hopkins, A. Benedetti // CABI Publishing. – 2006. – 307 p.

РЕСПИРАТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОБРАБОТКАХ РАСТВОРАМИ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТНОЙ МУКИ

Дегтярева И.А., Прищепенко Е.А.

Резюме

В мелкоделяночном опыте на серой лесной почве осуществлена некорневая обработка ярового ячменя сорта Раушан водно-фосфоритным раствором (ВФР) и наноструктурной водно-фосфоритной суспензией (НВФС) в дозах 8 и 16 л/га. В процессе фенологических наблюдений за развитием растений в вариантах с подкормкой НВФС установлено более раннее (на 3-5 суток) наступление основных фаз онтогенеза. Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия оказывает стимулирующее влияние на респираторную активность почвы, уровень которой при разных видах обработки растений возрастает в ряду: НВФС> ВФР > фон > контроль. Положительное влияние НВФС отразилось и на урожайности ячменя. Именно в варианте с некорневой обработкой растений НВФС из расчета 16 л/га отмечена максимальная урожайность – 63,7 ц/га, что на 94,8 % выше контроля без удобрений.

RESPIRATORY ACTIVITY OF SPRING BARLEY WHEN TREATED WITH SOLUTIONS BASED ON PHOSPHORITE FLOUR

Degtyareva I.A., Prishchepenko E.A.

Summary

In a small-plot experiment on gray forest soil, foliar treatment of spring barley of the Raushan variety with a water-phosphorite solution (WPR) and a nanostructured water-phosphorite suspension (NWPS) was carried out at doses of 8 and 16 l/ha. In the process of phenological observations of the development of plants in variants with NVPS top dressing, an earlier (by 3-5 days) onset of the main phases of ontogeny was established. The nanostructured water-phosphorite suspension has a stimulating effect on the respiratory activity of the soil, the level of which increases with different types of plant treatment in the following order: NWPS > WPR > background > control. The positive effect of NWPS was also reflected in the yield of barley. It was in the variant with foliar treatment of plants with NVFS at the rate of 16 l/ha that the maximum yield was noted – 63.7 centners/ha, which is 94.8% higher than the control without fertilizers.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_82 УДК 366.12:339.13:637:470.41-25

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ГОРОДЕ КАЗАНИ И ДРУГИХ ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Джапасбатова Д.Р. – студент, **Якупова Л.Ф.** – к.б.н., доцент,
Папуниди Э.К. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: питьевое молоко, потребительские предпочтения, фальсификация
Keywords: drinking milk, consumer preferences, falsification

Рынок молока и молочной продукции имеет высокий спрос и городе Казани, и в Российской Федерации в целом. В среднем за 2022 год потребление молока в Российской Федерации по данным ФСГС и ФТС России составило 4,42 млн. тонн [5]. Однако, несмотря на то, что коровье молоко является одним из базовых продуктов потребления [1], рынок молока сильно зависит от уровня доходов населения. Хотя к концу 2022 года динамика ключевых экономических показателей, по мнению экспертов NielsenIQ, оказалась лучше ожидаемой: снижение ВВП не превысило 3 % вопреки ожидаемым в марте 13 %, при этом год завершился с достаточно высокой инфляцией в 12,4 % и серьезным падением реально располагаемых доходов (2,2 %) [6].Таким образом, в силу снижения платёжеспособности населения и сохранения высокого спроса на молоко и молочную продукцию, увеличивается и доля фальсифицированной продукции для снижения её себестоимости. По данным исследования Роскачества за 2022 год из 69 ультрапастеризованных видов молока, 37 из них нарушают обязательные требования.

В связи с этим, целью нашего исследования был сравнительный анализ потребительских предпочтений в отношении молока жителей г. Казани и других городов Российской Федерации, в том числе предпочтений к определённым торговым маркам, а также степени информированности респондентов в вопросе фальсификации питьевого коровьего молока и их отношения к ней.

Материал и методы исследований. Для изучения потребительских предпочтений в выборе молока жителей города Казани и их сравнения с предпочтениями жителей других городов РФ был проведён онлайн-опрос на платформе googleform в апреле 2022 года. Всего было опрошено 102 респондента из г. Казани и 155 респондентов, проживающих в других городах РФ.

Данные, полученные в результате исследования, обработаны с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel.

Результат исследований. Среди опрошенных большая часть респондентов из г. Казани по результатам ранее проведённых исследований – женщины (78,4 %), мужчины составляют 21,6 %. Возраст опрошенных: до 18 лет – 18,6 %; 18-25 лет – 67,6 %; 26-30 лет – 4,9 %; 31-40 лет – 2 %; 41-50 лет – 5,9; 50 и более лет – 1 %.

Среди респондентов из других городов РФ большая часть респондентов – женщины (84,5 %), мужчины составляют 15,5 %. Возраст опрошенных: до 18 лет – 44,5 %; 18-25 лет – 47,1 %; 26 - 30 лет – 1,9 %; 31-40 лет – 3,2 %; 41-50 лет – 0,7; 50 и более лет – 2,6 %.

В ходе проведенного анализа потребительских предпочтений на рынке молока жителей города Казань и других городов РФ было установлено, что большая часть респондентов – 39,2 % среди жителей города Казани и 34,2 % среди жителей других городов – потребляют молоко несколько раз в неделю, очень редко –

16,7 % респондентов из Казани и 20,6 % респондентов из других городов, несколько раз в месяц – 13,7 % респондентов из Казани и 20 % респондентов из других городов, каждый день – 30,4 % респондентов из Казани и 25,2 % респондентов из других городов. Частота покупки может применяться при планировании рекламных кампаний, чтобы установить корреляцию частоты встречаемости потребителя с рекламой с частотой покупки продукции [2].

Причём в Казани 92,2 % респондентов покупают молоко в супермаркетах или крупных магазинах, 6,9 % у знакомых и 0,9 % на рынке. Респонденты из других городов в большинстве (91,6 %) случаев также покупают молоко в супермаркетах или крупных магазинах, 4,5 % покупают у знакомых, 1,3 % – на рынке, 2 % используют молоко, полученное в собственных хозяйствах, 0,6 % не покупают вообще.

Что касается выбора производителей молока известных или местных марок, то большинство респондентов из г. Казани (53 %), так и респонденты из других городов (52,9 %) предпочитают известные марки местным производителям, что говорит о равной степени спроса продукции и тех, и других производителей.

По результатам раннее проведённых нами исследований, самой популярной маркой молока для 53,9 % респондентов из г. Казани является «Очень важная корова», на втором месте – «Село Зелёное» (43,1 % опрошенных), а на третьем месте – «Простоквашино» (40,2 %). Чуть менее популярными являются «Домик в деревне», «Молочная речка» и «Вкусняев».

По результатам опроса для 52,9 % респондентов из других городов самой популярной маркой является «Простоквашино», на втором месте – «Домик в деревне» (45,8 % опрошенных), а на третьем месте – «Село Зелёное» (29 %). Чуть менее популярными являются «Очень важная корова», «Вкусняев» и «Молочная речка». Более популярными стали торговые марки с наибольшим количеством рекламы своей продукции на телевидении и в социальных сетях, что значительно снижает рейтинг популярности продукции «местных» производителей с небольшим количеством рекламы. Несмотря на это, проанализировав данные по влиянию рекламы на выбор марки молока, большинство респондентов (46,1 % из г. Казани и 50,3 % из других городов) отметили степень влияния рекламы на их выбор на 1 балл из 5, что говорит о возможном подсознательном влиянии рекламы продукции на выбор той или иной марки.

Исследуя предпочтения респондентов при выборе молока по массовой доле жира, можно сделать вывод о том, что большинство респондентов из Казани (40,2 %) предпочитают молоко жирностью 2,5 %, а 28,4 % – 3,2 %. Большинство респондентов из других городов (38,1 %) предпочитают молоко жирностью 3,2 %. Следующая массовая доля жирности по популярности среди респондентов из других городов РФ – с массовой долей жира 2,5 % (35,5 % опрошенных).

Результаты по исследованию уровня значимости не истёкшего срока годности, следующие: для 88 % респондентов из г. Казани очень важно, 11 % обращают внимание, для 1 % данный параметр является неважным. Для 86 % респондентов из других городов очень важно, 14 % обращают внимание.

Результаты по исследованию уровня значимости срока годности, наличия в составе только цельного молока, срока хранения и марки молока при его покупке среди респондентов г. Казани и респондентов из других городов приведены на рисунке 1 и 2, соответственно. Исходя из данных рисунков, можно сделать вывод, что самую важную роль для опрошенных покупателей при выборе молока имеет именно срок годности, который имеет значение для всех без исключения опрошенных.

Также были выявлены предъявляемые респондентами требования к упаковке продукции. По результатам исследования, самой значимой

информацией на упаковке молока для респондентов из г. Казани (для 61,8 % опрошенных) и респондентов из других городов (для 76,8 % опрошенных) является срок годности. Следующая информация по значимости для респондентов из г. Казани – состав (13,7 % опрошенных), а для респондентов из других городов – марка (8,4 % опрошенных). Третья по степени важности информация для респондентов из г. Казани – марка (11,8 % опрошенных), а для респондентов из других городов – состав и оформление (5,8 % опрошенных соответственно). Оформление и удобство в использовании для упаковки не играет значительной роли, исходя из данных опроса жителей города Казани, при этом для опрошенных жителей из других городов только удобство в использовании не играет значительной роли при выборе продукции.

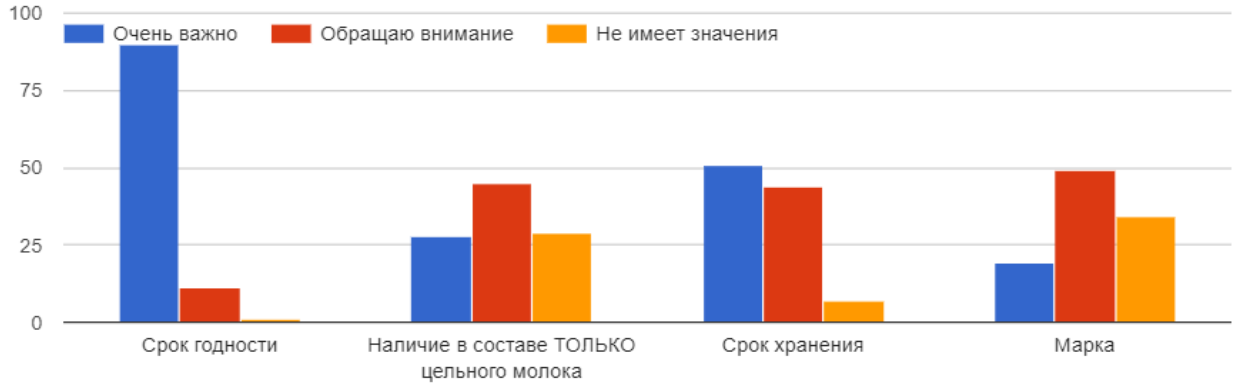


Рисунок 1 – Степень значимости приведённых в таблице параметров для респондентов из г. Казани, апрель 2022 г.

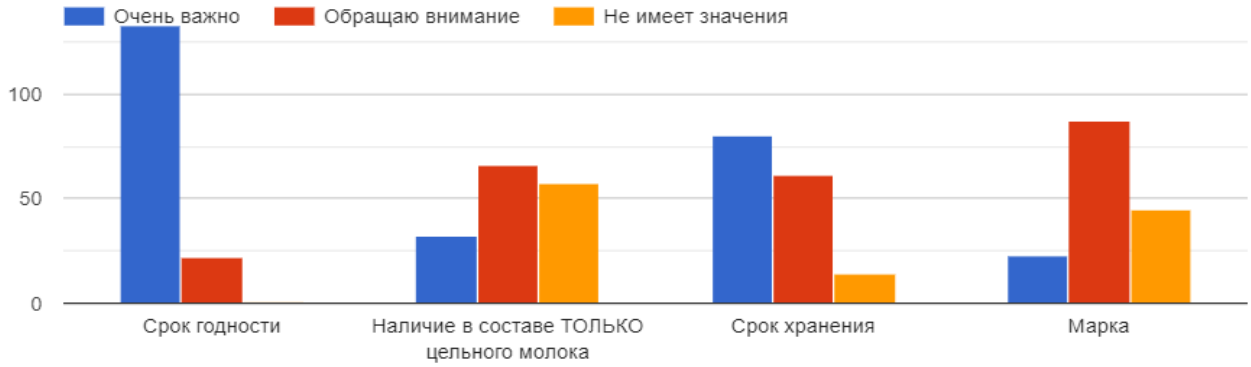


Рисунок 2 – Степень значимости приведённых в таблице параметров для респондентов из других городов, апрель 2022 г.

Предпочтения респондентов из г. Казани к упаковке молока: для 48 % вид упаковки не имеет значения, для 32,9 % предпочтительна пластиковая бутылка, для 11,8 % – картонный пакет Tetrapak, для 6,4 % мягкая пластиковая упаковка, для 1 % – стеклянная бутылка. Предпочтения респондентов из других городов к упаковке молока: для 43,9 % вид упаковки не имеет значения, для 25,2 % предпочтительна пластиковая бутылка, для 19,4 % – картонный пакет Tetrapak, для 6,5 % мягкая пластиковая упаковка, для 5,2 % – стеклянная бутылка. Предрасположенность выбора именно молока в пластиковой бутылке обусловлена не только удобством хранения и транспортировки молока, но и сохранением его органолептических свойств, в сравнении с упаковкой в картонный пакет и в мягкую пластиковую упаковку [4].

К тому же, одной из важнейших задач нашего опроса было выявление осведомлённости покупателей молока о возможности его фальсификации, и об их отношении к ней. По результатам опроса было выявлено, что 49 % респондентов из г. Казани и 40 % респондентов из других городов знают о существовании фальсификации молока. Причём, 34,8 % респондентов из г. Казани и 35,5 % респондентов из других городов узнали о значении фальсификации молока из СМИ, а 24,6 % опрошенных из г. Казани – в университете, и столько же от знакомых, а 17,2 % опрошенных из других городов – от знакомых, и 11,8 % – в университете.

Однако, данные об осведомлённости в некоторых видах фальсификации среди опрошенных показали, что лишь немногие владеют знаниями о конкретных её видах (добавление воды, добавление сухого молока в состав питьевого молока, что не соответствует требованиям ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» и ТР ТС 033/2013).

Для 38 % респондентов из г. Казани добавление сухого молока в состав питьевого является фальсификацией, для 16 % – не является, 46 % не знают о таком виде фальсификации. Для 25,8 % респондентов из других городов добавление сухого молока в состав питьевого является фальсификацией, для 19,4 % – не является, 54,8 % не знают о таком виде фальсификации [4].

Для 53 % респондентов из г. Казани добавление воды в состав питьевого молока является фальсификацией, для 12 % – не является, 35 % не знают о таком виде фальсификации. Для 47,1 % респондентов других городов добавление воды в состав питьевого является фальсификацией, для 14,2 % – не является, 47,1 % не знают о таком виде фальсификации.

При этом 55 % респондентов из г. Казани и 58,7 % респондентов из других городов, исходя из данных опроса, задумались бы об отказе от покупки определённой марки молока, если бы узнали о наличии в их продукции фальсификации. А 34 % респондентов из г. Казани и 29,7% респондентов из других городов - однозначно отказались бы.

Заключение. Таким образом, анализ результатов проведенных исследований потребительских предпочтений на рынке молока г. Казани и других городов РФ показал, что:

- производители с наибольшим количеством рекламы своей продукции на телевидении и в социальных сетях пользуются большей популярностью среди всех респондентов;
- для большинства покупателей упаковка молока не имеет значения при выборе той или иной торговой марки, однако из всех видов упаковок наиболее предпочтительной является пластиковая бутылка;
- большинство респондентов из г. Казани предпочитают молоко с массовой долей жира 2,5 %, а респонденты из других городов – 3,2 %;
- решающую роль при выборе молока для опрошенных покупателей имеет именно свежесть молока, следовательно, необходимо ставить срок годности на наиболее доступное для человеческого глаза место упаковки, увеличив шрифт для наибольшего удобства покупателей при выборе продукции;
- большинство из респондентов знают о существовании фальсификации молока, не задумываясь о некоторых ее видах, при этом они готовы отказаться или задумаются об отказе от той или иной марки молока при доказательстве его фальсификации. Из этого следует, что необходимо просвещать покупателей о возможной фальсификации молока.

Полученные данные могут быть применены предприятиями, занимающимися производством и реализацией молока, с целью улучшения качества производимой продукции и повышения спроса на выбор покупателями конкретной марки молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мартышенко, Н. С. Маркетинговые исследования рынка молочной продукции Приморского края / Н. С. Мартышенко // АНИ: экономика и управление. – 2019. – № 2. – С. 247-250.

2. Сканмаркет. Рынок молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scanmarket.ru/markets-detail/milk-market. (Дата обращения: 19.03.2023)

3. Шишкина, Д. И. Анализ потребления молока и выявление фальсификаций в молочной продукции / Д. И. Шишикина, А. В. Сергеева, А. А. Морозова // Вестник ВГУИТ. – 2021. – № 3 (89). – URL: Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potrebleniya-moloka-i-vyyavlenie-falsifikatsiy-v-molochnoy-produktsii (дата обращения: 27.03.2023).

4. Direct.farm. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://direct.farm/post/kak-upakovka-vliyayet-na-vkus-moloka-20593. (Дата обращения: 19.03.2023)

5. Milknews. Новости и аналитика молочного рынка [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://milknews.ru/. (Дата обращения: 19.03.2023)

6. NeilsenIQ: Рынок молочных продуктов в 2023 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.retail.ru/articles/nielseniq-rynok-molochnykh-produktov-v-2023-godu/. (Дата обращения: 19.03.2023).

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ГОРОДЕ КАЗАНИ И ДРУГИХ ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Джапасбатова Д.Р., Якупова Л.Ф., Папуниди Э.К.

Резюме

Статья посвящена изучению потребительских предпочтений в выборе молока жителей города Казани и других городов РФ, а также о степени информированности респондентов в вопросе фальсификации питьевого молока и их отношения к ней. Онлайн-опрос, проведённый на платформе googleform, показал, что для большинства потребителей упаковка не имеет решающего значения при выборе питьевого молока; более популярное среди потребителей молоко с массовой долей жира 2,5 и 3,2 %. Значимым при выборе питьевого молока является доброкачественность продукта и наличие информации об этом. Исследования показали, что большинство из респондентов знают о существовании фальсификации и готовы отказаться или задумаются об отказе от той или иной торговой марки.

STUDY OF CONSUMER PREFERENCES FOR MILK SOLD IN KAZAN AND OTHER CITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Djapasbatova D.R., Yakupova L.F., Papunidi E.K.

Summary

The article is devoted to the study of consumer preferences in the choice of milk of residents of the city of Kazan and other cities of the Russian Federation, as well as the degree of awareness of respondents in the issue of falsification of drinking milk and their attitude towards it. An online survey conducted on the googleform platform showed that for most consumers, packaging is not a decisive factor when choosing drinking milk; more popular among consumers is milk with a mass fraction of fat of 2,5 and 3,2 %. Significant when choosing drinking milk is the good quality of the product and the availability of information about it. Studies have shown that most of the respondents are aware of the existence of falsification and are ready to refuse or are thinking about abandoning a particular trademark.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_87 УДК 53.07-636.597

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЭМБРИОНОВ УТОК МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Ежков В.О.[1] – д.вет.н, профессор, **Хадеев Т.Г.**[2] – д.с.-х.н., **Фаттахов Я.В.**[2] – к.ф.м.н., **Одиванов В.Л.**[2] – к.т.н., **Тодороски К.**[3] – аспирант, **Мотина Т.Ю.**[3] – к.б.н., **Ежкова А.М.**[1,3] – д.б.н., профессор

[1]Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»
[2]Казанский физико-технический институт им. К.К. Завойского – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»
[3]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: утки, эмбриональное развитие, магнитно-резонансная томография, анатомирование
Keywords: ducks, embryonic development, magnetic resonance imaging, anatomy

Метод магнитно-резонансной томографии все шире применяется в практической ветеринарии как метод неинвазивной диагностики состояния органов и тканей животных [4]. Исследование методом магнитно-резонансной томографии (МРТ) эмбрионального развития птиц позволяет определить на ранней стадии инкубации без разрушения яйца жизнеспособность эмбрионов по сердцебиению и дифференцировать их по половой принадлежности [2, 8, 9].

На современном этапе с применением инвазивного метода анатомирования визуализировано посуточное эмбриональное развитие уток [7]. В то же время возникает необходимость для неинвазивной визуализации, позволяющей продемонстрировать развитие эмбриона в процессе, без разрушения структуры яйца [5, 6].

Целью работы стали визуализация и сравнительные исследования эмбрионов уток методами анатомирования и магнитно-резонансной томографии.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужили 60 оплодотворенных утиных яиц. Инкубацию и анатомирование инкубируемых яиц проводили в лабораториях кафедр технологии животноводства и зоогигиены, физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Использовали автоматический бытовой инкубатор «Матрица ВЕГАС» д10 *(Россия)* с режимами инкубации для утиных яиц: в период 1-7 суток – температура 38-38,3 ^{0}С, влажность воздуха – 75 %, при автоматическом повороте яиц однократно через каждые 3 часа. В период с 8 по 17 сутки – температура 37,8 ^{0}С, влажность воздуха – 60 %, при автоматическом повороте яиц однократно через 3 часа. С 8 по 14 сутки инкубации яйца опрыскивали водой из пульверизатора один раз в сутки. С 15 суток кратность поворотов яиц составляла один раз в два часа. Критическими в инкубации утиных эмбрионов являются 18 сутки в виду усиления и несовершенства теплообмена эмбриона с последующей летальностью. Поэтому для охлаждения яиц дважды в сутки открывали инкубатор на период 20 минут, исключая вероятность повышения температуры до 42 ^{0}С. В период с 19 по 25 сутки инкубации режим был следующим:

температура 37,8 ^{0}С, влажность воздуха – 60 %, при автоматическом повороте яиц однократно в течение 2 часов. С 26 суток и до вылупления утят в инкубаторе температуру снижали до 37,5 ^{0}С, влажность повышали до 90 % для смягчения скорлупы, количество поворотов уменьшали до одного в каждые три часа.

Томографирование эмбрионов проводили в лаборатории методов медицинской физики КФТИ – ОСП ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН. Использовали магнитно-резонансный томограф для диагностики суставов человека собственной разработки, в котором сконструировали приемный датчик под исследование эмбрионов птиц диаметром до 60 мм [10]. Прототипом для разработки использовали приемный датчик для коленного сустава, который позволял исследовать объекты размером не превышающие 200х150 мм [1]. Эксперимент проводили в соответствии с этическим кодексом по проведению медико-биологических исследований с использованием животных [3].

Результат исследований. Сравнительные исследования проведены на девятые сутки эмбрионального развития уток, что обусловлено субъективным фактором – возможностью вести наблюдение за зародышем визуально, без использования увеличительных приборов. Этот период развития уток характеризуется функционирующим сердцем с хорошим сердцебиением, началом деятельности почек, ороговеванием клюва, началом окостенения скелета и появлением первых перьевых сосочков на спине. При анатомировании инкубируемого яйца на девятые сутки выявляли структурированный зародышевый диск на желтке, хорошо развитую и функционирующую кровеносную систему (Рисунок 1). Зародыш находился в естественном согнутом состоянии, размером 1 см в диаметре, при расправлении его длина составляла 2,1± 0,3 см. При исследовании визуализированы голова с появляющейся формой клюва и хорошо различимыми зрительными и слуховыми структурами, тело с зачатками крыльев, и конечности, на которых отмечали зарождающиеся межпальцевые сетки. При исследовании инкубируемого яйца методом МРТ визуализирована его форма и различающиеся структуры яйца. Установлено отсутствие изображения воздушной камеры яйца, при наличии хорошо структурированного зародышевого диска с наличием зародыша и нитевидной визуализации кровеносных сосудов.

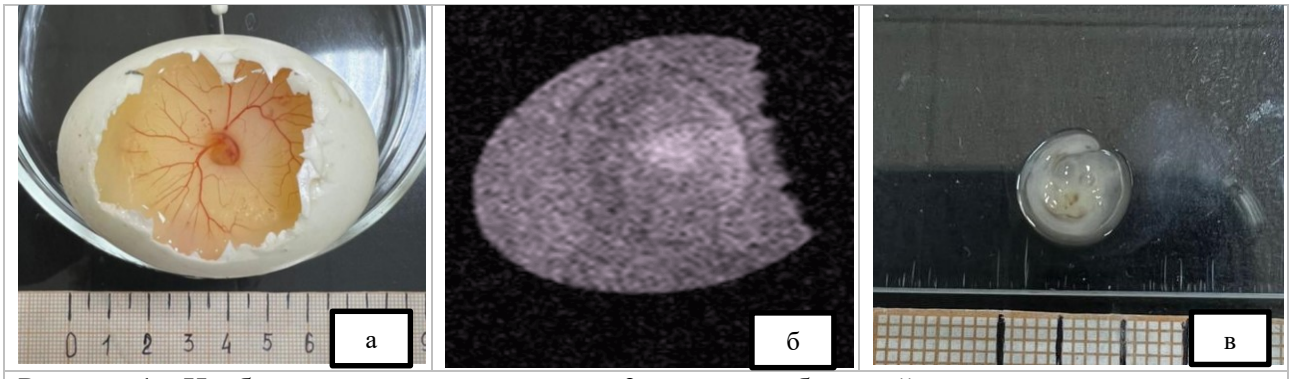


Рисунок 1 – Изображение зародыша утки на 9 сутки инкубации яйца, полученные методами: а – анатомирования; б – магнитно-резонансной томографии с контрастом по Т1 (TR=500 мс, ТЕ=20 мс); в – внешний вид инкубационного яйца и размер зародыша, см

Эмбриональное развитие уток в восемнадцатые сутки характеризуется продолжающейся дифференциацией желез желудка, ростом печени, увеличением поджелудочной железы, дальнейшим усовершенствованием гемопоэза. При анатомировании яйца выявляли эмбрион, желточный мешок и аллантоис с хорошо развитыми и различимыми кровеносными сосудами (Рисунок 2).

Длина тела эмбриона составляла 105,1±11,4 мм, клюва – 14,2±2,2 и третьего

пальца – 15,0±2,5 мм. Отмечали удлинение крыльев, формирование когтей на задних конечностях, закрытые веки на глазном яблоке, голова эмбриона принимала характерное положение – перемещалась под правое крыло. Всю поверхность тела эмбриона покрывали перьевые сосочки с зачатками перьев. Эмбрион располагался вдоль яйца головой к тупому, а задними конечностями – к острому концу яйца.

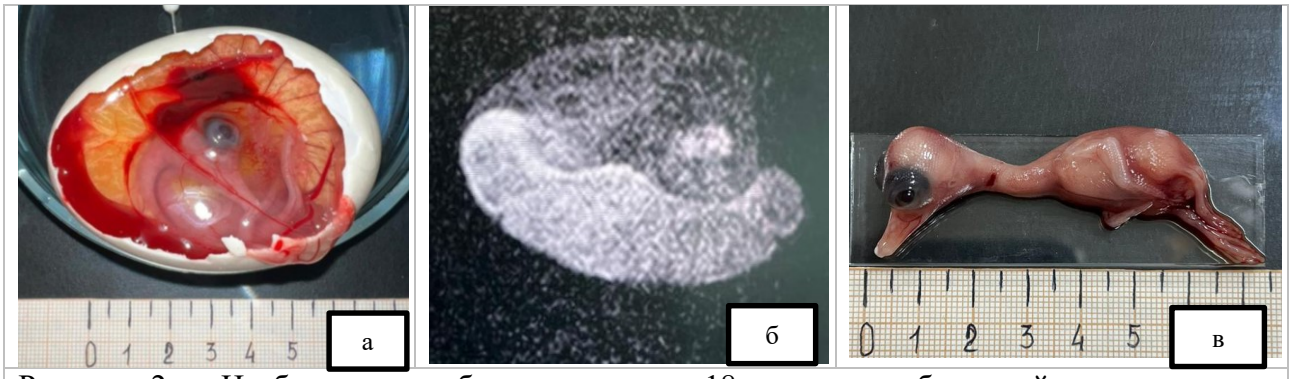


Рисунок 2 – Изображение эмбриона утки на 18 сутки инкубации яйца, полученные методами: а – анатомирования; б – магнитно-резонансной томографии с контрастом по Т1 (TR=500 мс, TE=20 мс); в – внешний вид инкубационного яйца и размер эмбриона, см

Изображение эмбриона, полученное неинвазивным методом МРТ, сопоставимо с анатомированной картиной. Установлено контрастное более темное изображение эмбриона в отличие от светлого изображения желточного мешка и аллантоиса. Визуализирована голова с силуэтом клюва и глазного яблока, сопоставимые по размерам с анатомированным аналогом, отмечается слабая дифференциация органов брюшной полости. Границы аллантоиса и желточного мешка хорошо выражены. Воздушная камера яйца не визуализируется, но предполагаемые границы указывают на уменьшение объема воздушной камеры в сравнении с периодом девятых суток инкубации.

Двадцать вторые сутки эмбрионального развития утки характеризуются уменьшением количества амниотической жидкости, началом процесса атрофии аллантоиса и втягивания желточного мешка с содержимым в брюшную полость эмбриона. При анатомировании яйца отмечали отсутствие белка, эмбрион полностью занимал все пространство яйца, глаза приоткрыты, шея имела характерный изгиб, располагая голову под правым крылом с направлением клюва в сторону воздушной камеры яйца (Рисунок 3).

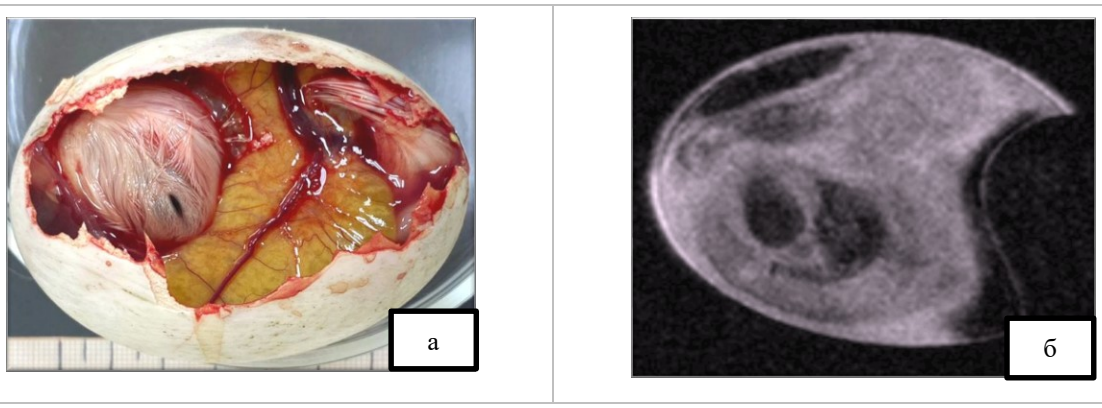


Рисунок 3 – Изображение эмбриона утки на 22 сутки инкубации яйца, полученные методами: а – анатомирования; б – магнитно-резонансной томографии с контрастом по Т1 (TR=500 мс, TE=20 мс); в – внешний вид инкубационного яйца и размер эмбриона, см

Длина тела эмбриона составляла 155,3±17,2 мм, клюва – 15,5±3,8 и третьего пальца – 19,7±3,4 мм. Все тело эмбриона покрыто перьями. На нижних конечностях хорошо сформированные перепонки и ороговевшие когти. Выявляли желточный мешок, сравнительно меньшего размера, чем в предыдущие сутки инкубации. Изображение эмбриона, полученное методом МРТ, объективно и узнаваемо визуализировало голову и шею эмбриона с характерным поворотом под крыло и направлением клюва в тупой край яйца. На голове отчетливо различимо глазное яблоко и удлинённый клюв. В сравнении с предыдущим периодом исследованния (на 18 сутки развития эмбриона) наблюдали более структурированные органы брюшной полости – предположительно печень и кишечник, и были контрастно узнаваемы структуры желточного мешка.

Заключение: Впервые неинвазивным методом магнитно-резонансной томографии визуализировано эмбриональное развитие уток. Интерпретированы изображения зародышей и эмбрионов уток, полученные методом магнитно-резонансной томографии на 9, 18 и 22 сутки инкубации. Получены новые знания о структуре зародыша, эмбриона, кровеносных сосудов, белка и желтка инкубируемого яйца, зародышевого диска, частей тела уток, желточного мешка и аллантоиса. В сравнительном анализе МРТ-изображений целостных инкубационных яиц и изображений анатомированных яиц установлена высокая степень сопоставимости. Магнитно-резонансная томография возможна к применению для исследований жизнеспособности эмбрионов как неинвазивный высокоточный метод исследования.

Материал подготовлен в рамках госзадания № FMEG-2021-0003 по теме: «Разработка природоподобных агротехнологий нового поколения, обеспечивающих формирование экологически сбалансированных агроландшафтов для производства безопасной и качественной сельскохозяйственной продукции», номер государственной регистрации в ЕГИСУ 121021600147-1 и госзадания по теме: «Развитие физических принципов квантовых оптических и спиновых технологий, спинтроники сверхпроводящих и магнитных топологических систем», номер государственной регистрации в ЕГИСУ 122011800133-2.

Литература:

1. Баязитов, А. А. Приемный датчик для специализированного малогабаритного магнитно-резонансного томографа / А. А. Баязитов, Я. В. Фаттахов, А. Р. Фахрутдинов, В. А. Шагалов // ПТЭ. – 2020. – № 6. – С. 89-94.

2. Бруйнс, В. С. Патент на изобретение РФ № 2756447 C2 Российская Федерация, МПК A01K 43/00, G01N 30/72, G01N 30/88. Способ и система для неразрушающего in ovo определения пола птицы: № 2018142577: заявл. 24.05.2017: опубл. 30.09.2021 / В. С. Бруйнс, В. М. Стуттерхейм; заявитель ИН ОВО Холдинг Б.В.

3. Международные рекомендации (этический кодекс) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (разработаны и опубликованы в 1985 г. Советом международных научных организаций). URL: www.msu.ru/bioetika/doc/recom.do

4. Салихов, К. М. Медицинские магнитно-резонансные томографы КФТИ: технические характеристики, диагностические возможности, перспективы развития / К. М. Салихов, Я. В. Фаттахов, А. Р. Фахрутдинов, В. Н. Анашкин [и др.] //Альманах клинической медицины. – 2008. – № 17-1. – С. 222-225.

5. Салихов, К. М. Технические характеристики и диагностические возможности магнитно-резонансных томографов с низким магнитным полем ТМР-0.06-КФТИ / К. М. Салихов, Я. В. Фаттахов, А. Р. Фахрутдинов, В. Н. Анашкин [и др.] // Медицинская техника. – 2007. – № 5. – С. 39-41.

6. Тодороски, К. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022621297 РФ. Визуализация

эмбрионального развития уток с помощью рентгенографии: № 2022621116: заявл. 20.05.2022: опубл. 03.06.2022 / К. Тодороски, Д. Р. Амиров, А. М. Ежкова, В. О. Ежков, Р. А. Волков; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана».

7. Тодороски, К. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620824 Российская Федерация. Визуализация, верификация и интерпретация эмбрионального развития уток с 8 по 27 сутки: № 2022620646: заявл. 05.04.2022о: опубл. 18.04.2022 / К. Тодороски, А. М. Ежкова, В. О. Ежков, Р. А. Волков; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

8. Фаттахов, Я. В. Разработка датчика среднеполевого магнитнорезонансного томографа для визуализации и определения витальности эмбрионального развития уток / Я. В. Фаттахов, В. Л. Одиванов, В. О. Ежков, А. А. Баязитов, К. Тодороски, Т. Ю. Мотина // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 245-249.

9. Хаазе, А. Патент на изобретение № 2739153 C1 Российская Федерация, МПК G01N 33/08, G01R 33/483. Автоматизированное неинвазивное определение пола эмбриона и оплодотворения яиц птицы: № 2020119156: заявл. 13.11.2018: опубл. 21.12.2020 / А. Хаазе, Б.М. Шуссер, М. Молина-Ромеро, П. А. Гомес, М. Айгнер, Ш. Хубер, А. ЙООС; заявитель Технише Универзитет Мюнхен.

10. Шагалов, В. А. Радиоспектрометр для магнитно-резонансного томографа / В. А. Шагалов, А. Р. Фахрутдинов, Я. В. Фаттахов // ПТЭ. – 2017. – № 6. – С. 132-133.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЭМБРИОНОВ УТОК МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Ежков В.О., Хадеев Т.Г., Фаттахов Я.В., Одиванов В.Л., Тодороски К., Мотина Т.Ю., Ежкова А.М.

Резюме

Известно, что метод магнитно-резонансной томографии (МРТ) на современном этапе является самым перспективным при неинвазивной диагностике в ветеринарии. В статье представлены изображения зародышей и эмбрионов уток, полученные методами анатомирования и магнитно-резонансной томографии на 9, 18 и 22 сутки инкубации яиц. Дана интерпретация МРТ-изображений, визуализированных зародышевого диска, зародыша, кровеносных сосудов, эмбриона, головы, клюва, глазных яблок, конечностей, желточного мешка в сопоставлении с изображениями, полученными методом анатомировании. Установлена высокая степень узнаваемости и сопоставимости инкубационных зародышей и эмбрионов, полученных магнитно-резонансной томографией с сохранением структуры и жизнеспособности эмбрионов.

STUDY OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATES OF ORGANS AND TISSUES OF DUCK EMBRYOS BY THE METHOD OF MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY

Ezhkov V.O., Khadeev T.G., Fattakhov Ya.V., Odivanov V.L., Todoroski K., Motina T.Yu., Ezhkova A.M.

Summary

It is known that the method of magnetic resonance imaging (MRI) at the present stage is the most promising for non-invasive diagnostics in veterinary medicine. The article presents images of duck embryos and embryos obtained by anatomy and magnetic resonance imaging on days 9, 18 and 22 of egg incubation. Interpretation of MRI images visualized of the germinal disc, embryo, blood vessels, embryo, head, beak, eyes, limbs, yolk sac is compared with images obtained by anatomy. A high degree of recognition and comparability of incubation embryos and embryos obtained by magnetic resonance imaging with preservation of the structure and viability of the embryos has been established.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_93 УДК 619:615.9:579.83

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДРАЖАЮЩЕГО И СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ерошин А.И. – аспирант, **Идиятов И.И.** – к.б.н., **Тремасова А.М.** – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: раздражающее действие, сенсибилизация, микроорганизмы, силосная кормовая добавка

Keywords: irritant effect, sensitization, microorganisms, silage feed additive

Силос используется в кормлении жвачных животных в качестве источника легко высвобождаемой энергии и легкоусвояемой клетчатки, главным образом в молочном скотоводстве. Таким образом, сохранение или даже улучшение питательной ценности корма в процессе силосования представляет интерес для производителей молочной продукции. Сохранение качества силоса требует ограничения протеолитической активности микроорганизмов и развития аэробных условий [16]. Для консервации кормового сырья существуют препараты химического и биологического происхождения. В составе химических консервантов содержатся органические кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая), которые способствуют снижению pH консервируемой массы, увеличению содержания водорастворимых углеводов и обладают бактериостатическими свойствами. Однако химические консерванты требуют жесткого соблюдения условий хранения, транспортировки и применения, могут вызывать ожоги, имеют резкий и неприятный запах, обладают летучестью [11, 12, 16].

В последние годы большое внимание уделяется биологическим препаратам. Известно, что входящие в их состав микроорганизмы не только усиливают ферментацию силоса, но и улучшают эффективность использования корма, что отражается на увеличении молочной и мясной продуктивности скота [3, 9]. Наблюдаемые эффекты можно объяснить способностью микроорганизмов, входящих в состав препаратов, ингибировать жизнедеятельность патогенной микрофлоры и улучшать функциональную активность желудочно-кишечного тракта [2-4, 13-15].

Консерванты на основе микроорганизмов, как правило, безопасны, поскольку не оказывают токсического действия, не вызывают раздражающего эффекта при контакте с кожей и слизистыми оболочками, не подвергают коррозии металлы [8].

Целью данного исследования является оценка раздражающего и сенсибилизирующего действия новой силосной кормовой добавки, что является обязательным при выполнении токсикологических исследований вновь разрабатываемых препаратов [1, 5-7, 10].

Материал и методы исследований. Исследования проведены в лаборатории ветеринарной биотехнологии отделения биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Опыты по определению раздражающего действия на кожу, конъюнктиву глаз и изучению сенсибилизирующих свойств кормовой добавки осуществляли в соответствии с требованиями, приведенными в нормативном документе [4].

Исследование раздражающего действия препарата на кожу проводили на пяти кроликах (самцах) живой массой от 2,5 кг до 3,0 кг каждый. Использовались

животные со здоровой, неповрежденной кожей. За 24 часа до испытания выстригали шерсть на участках размерами 70×50 мм по обеим сторонам спины для выполнения аппликации и наблюдения. Препарат наносили в объеме 0,5 мл и распределяли на участке кожи 25×25 мм на левой стороне спинной поверхности туловища животных Правая необработанная сторона служила контролем, на нее наносили дистиллированную воду. Кожные реакции оценивали через 1, 24, 48 и 72 ч.

Оценку степени раздражения слизистых оболочек глаз проводили на пяти кроликах (самцах) живой массой от 2,5 кг до 3,0 кг каждый. Использовали животных без аномалий глаза. После осторожного отведения нижнего века от глазного яблока в конъюнктивальный мешок правого глаза каждого кролика закапывали 0,1 мл рабочего раствора препарата. Левый глаз, который оставался необработанным, служил в качестве контроля. Реакции, включая помутнение роговицы, покраснение или хемоз конъюнктивы, аномалии радужки, наличие выделений оценивали через 1, 24, 48 и 72 ч.

В исследовании выявления гиперчувствительности замедленного типа оценивали потенциальную способность биопрепарата оказывать кожное сенсибилизирующее действие на экспериментальных животных. Применяли метод закрытых накожных аппликаций. Тест проводили на здоровых молодых половозрелых морских свинках, обоего пола, массой 350-500 г, которых разделили на две группы: контрольную группу (n = 10, 5/пол) и группу, получавшую эпикутанные аппликации препарата (n = 20, 10/пол). Шерсть на изучаемых участках кожи тщательно выстригали за 24 ч до начала эксперимента размерами 20×20 мм. Далее исследуемым препаратом пропитывали гигроскопичную марлевую подушечку соответствующих размеров, прикладывали ее к выстриженному участку и фиксировали окклюзионной повязкой на 6 ч. Повторяли эту процедуру последовательно три дня в неделю в течение трех недель. Контрольным животным проводили все процедуры в том же режиме, используя при этом только контрольный раствор (дистиллированная вода). Через 14 дней после местной индукционной фазы проводили провокационную пробу на животных обеих групп способом однократной местной аппликации на выстриженный, интактный участок кожи каждого животного, используя исследуемый препарат. Удаляли фиксирующие приспособления и повязку через 6 ч. Через 24 ч оценивали состояние исследуемых участков. Повторный осмотр проводили через 48 ч после провокационного воздействия. Описывали и оценивали степень кожной реакции, включая эритему и отек, по Magnusson и Kligman [3].

Статистическую значимость различий между контрольной и опытными группами определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Статистическую значимость оценивали на уровне $P \leq 0,05$.

Результат исследований. При оценке раздражающего действия исследуемой кормовой добавки на кожу каких-либо реакций, в том числе отека и эритемы, отмечено не было. Рост шерсти на выстриженных участках по обеим сторонам спины у всех подопытных животных был сопоставимым. Чувствительность кожи к внешним раздражителям была сохранена.

Краткое изложение результатов опыта с раздражением слизистой оболочки глаз представлено в таблице 1. Любые наблюдаемые реакции регистрировали и давали оценку в соответствии с классификацией, представленной в ГОСТ Р ИСО 10993-10-2011. Через 48 ч после закапывания препарата у одного животного наблюдалась диффузная область помутнения роговицы (детали радужки хорошо различимы), а у другого кролика выявлено помутнение роговицы (детали радужки слегка затемнены), в то время как через 72 ч наблюдения обработанный глаз лишь одного животного показал диффузную область помутнения, при этом детали радужки были четко видны. Кормовая добавка через 24 ч после закапывания в конъюнктивальный мешок вызывала покраснение конъюнктивы и гиперемию кровеносных сосудов, но при

дальнейших осмотрах наблюдали отсутствие покраснения и нормальное состояние сосудов, хемоза конъюнктивы и выделений из глаз отмечено не было.

Результаты оценки сенсибилизирующего действия кормовой добавки на экспериментальных животных приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты исследования раздражающих свойств кормовой добавки при постановке конъюнктивальной пробы

Значение	Помутнение роговицы (средний балл)*	Аномалия радужной оболочки (средний балл)*	Покраснение конъюнктивы (средний балл)*	Хемоз конъюнктивы (средний балл)*	Выделения (средний балл)*
Через 1 ч после закапывания	0	1	0	0	0
Через 24 ч после закапывания	0	0	1	0	0
Через 48 ч после закапывания	0,6	0	0	0	0
Через 72 ч после закапывания	0,2	0	0	0	0
Примечание: * – Оценка поражений глаз проводилась в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10993-10-2011. Средний балл непрозрачности роговицы, аномалии радужки, покраснения конъюнктивы или хемоза, выделения = общий балл / 5.					

Таблица 2 – Результаты выявления гиперчувствительности замедленного типа методом закрытых накожных аппликаций

Группа (n,гол)	Вещество индукционной фазы	Вещество провокационной фазы	Осмотр животных	Средний балл*	Положительное соотношение
Контроль (n=10)	Дистиллированная вода	Кормовая добавка	Спустя 24 часа	0	0/10
			Спустя 48 часов	0	0/10
Опыт (n=20)	Кормовая добавка	Кормовая добавка	Спустя 24 часа	0,25	3/20
			Спустя 48 часов	0,15	2/20
Примечание: * – Оценка степени кожной реакции проводилась по Magnusson и Kligman. Средний балл реакции кожи = общий балл / *n*.					

После проведения провокационной фазы опыта у животных контрольной группы кожных реакций не наблюдали. В опытной группе через 24 ч после провокации исследуемой кормовой добавкой у двух морских свинок отмечали умеренную, а у одной – очаговую (точечную) эритему. Спустя 48 ч наблюдения умеренная эритема сохранилась у одного животного, а у другого просматривалась дискретная (неоднородная) эритема.

Таким образом исследуемая кормовая добавка не вызывала раздражения кожи или проявления повышенной чувствительности у тестируемых животных, а при постановке конъюнктивальной пробы индуцировала минимальную и полностью обратимую реакцию.

Заключение. По результатам проведенных исследований было установлено, что испытуемая силосная кормовая добавка микробиологического

происхождения не оказывает раздражающего и сенсибилизирующего действия.

ЛИТЕРАТУРА:

Асрутдинова, Р. А. Фармако-токсикологические свойства и применение гала-вета для повышения неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных: дис. д-ра вет. наук: 06.02.03 / Асрутдинова Резиля Ахметовна. – М., 2010. – 304 с.

1. Алексеев, И. А. Рост и развитие телят при использовании пробиотической кормовой добавки «Басулифор» / И. А. Алексеев, И. В. Царевский, Р. А. Егоров // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 59-67.

2. Влияние комбинации гомоферментативных и гетероферментативных молочнокислых бактерий на качество силоса люцерны / Р. Р. Мусин, А. М. Тремасова, Е. В. Скворцов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (207). – С. 89-94.

3. ГОСТ ISO 10993-10-2011. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 10. Исследования раздражающего и сенсибилизирующего действия: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1347-ст : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ // Техэксперт : офиц. сайт. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200097629 (дата обращения: 01.07.2022).

4. Изучение местно-раздражающих и аллергизирующих свойств функционального продукта для новорожденных телят / П. В. Быкова, Е. В. Скворцов, Е. Ю. Тарасова [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск – 2022. – С. 218-221.

5. Оценка безопасности выделенных из природных биотопов молочнокислых бактерий путем биотестирования на простейших и культуре клеток / С. Р. Хабирова (Галлямова), И. И. Идиятов, В. В. Бирюля [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 1 (33). – С. 67-72.

6. Оценка воздействия пробиотических штаммов на инфузорий / И. И. Идиятов, С. Р. Хабирова, А. М. Тремасова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 3. – С. 21-27.

7. Перфилова, К. В. Определение раздражающего действия профилактического средства «Цеапитокс» / К. В. Перфилова, Е. Ю. Тарасова, Н. Н. Мишина // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии: сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 126-129.

8. Поиск эффективных средств биологической защиты растений и кормов против микромицета Aspergillus flavus / И. И. Идиятов, С. Р. Галлямова, В. В. Бирюля [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 24-30.

9. Хлебус, Н. К. Оценка сенсибилизирующих, раздражающих, резорбтивных свойств и кумулятивного эффекта комплексного препарата «Карнивит» / Н. К. Хлебус // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6 (183). – С. 84-89.

10. Effects of organic acid-based products added to total mixed ration on performance and ruminal fermentation of dairy cows / L. S. Gheller, L. G. Ghizzi, J. A. Marques [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – 2020. – Vol. 261. – P. 114406.

11. Effects of organic acids in total mixed ration and feeding frequency on productive performance of dairy cows / M. S. S. Dias, L. G. Ghizzi, J. A. Marques [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104 – P. 5405-5416.

12. Endophytic bacteria antagonists of the micromycete Aspergillus flavus: the prospect of improving the quality of food raw

materials and food products / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021». – 2022. – P. 012072.

13. Endophytic isolates of Bacillus subtilis: prospects of application for improving the quality of food raw materials / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). – 2022. – P. 012024.

14. Study of antagonism of endophytic bacterial isolates against Fusarium sporotrichioides / I. I. Idiyatov, N. I. Khammadov, A. I. Eroshin [et al.] // Natural Volatiles and Essential Oils. – 2021. – Vol. 8, № 4. – P. 3550-3565.

15. Treatment of whole-plant corn silage with lactic acid bacteria and organic acid enhances quality by elevating acid content, reducing pH, and inhibiting undesirable microorganisms / F. Jiang, H. Cheng, D. Liu [et al.] // Frontiers in Microbiology. – 2020. – Vol. 11. – P. 3104.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДРАЖАЮЩЕГО И СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ерошин А.И., Идиятов И.И., Тремасова А.М.

Резюме

В статье представлены результаты исследования раздражающего и сенсибилизирующего действия силосной кормовой добавки микробиологического происхождения в опытах на лабораторных кроликах и морских свинках. В исследовании раздражающего действия на кожу наблюдали отсутствие реакции. При постановке конъюнктивальной пробы отмечали минимальный и полностью обратимый ответ на препарат. При выявлении гиперчувствительности замедленного типа методом закрытых накожных аппликаций повышенная чувствительность к исследуемой кормовой добавке у тестируемых животных отсутствовала.

INVESTIGATION OF THE IRRITATING AND SENSITIZING EFFECT OF A SILAGE FEED ADDITIVE OF MICROBIOLOGICAL ORIGIN

Eroshin A.I., Idiyatov I.I., Tremasova A.M.

Summary

The article presents result of studying the irritating and sensitizing effect of microbiological origin silage feed additive in experiments on laboratory rabbits and guinea pigs. In the study of the irritant effect on the skin, no reaction was observed. A minimal and completely reversible response to the drug was noted in conjunctival test. Hypersensitivity of animals to the studied feed additive was absent in delayed-type hypersensitivity detecting by closed skin applications method.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_98 УДК 612.01:616.619:611

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ИНВАЗИИ СИФАЦИЯМИ НА ТЕСТЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ

Жданова О.Б.[1,2] – д.б.н., доцент, **Часовских О.В.**[1] – к.вет.н., доцент,
Россохин Д.В.[1] – соискатель

[1]ФБГОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»
[2]ВНИИП-филиал «ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН»

Ключевые слова: зоонозы, сифациоз, мыши, принудительное плавание
Keywords: zoonoses, syphaciosis, mice, forced swimming

Во многих высших учебных и научных заведениях естественнонаучного направления для экспериментальных исследований используют лабораторных животных. В то же время, обработкам животных от экто- и эндопаразитов уделяется недостаточно внимания, что, может быть связано как с неосведомленностью о паразитозах грызунов, так и с отсутствием рекомендаций и наставлений, показывающих необходимость противопаразитарных мероприятий в виварiях. Проведенные ранее исследования свидетельствуют о том, что лабораторные животные довольно часто бывают, заражены паразитами в основном цестодами и нематодами. По данным отечественных и зарубежных авторов у лабораторных животных преимущественно отмечается инвазированность круглыми червями отряда Oxyurata, в частности *Syphacia obvelata, S. muris* между которыми достаточно выражены конкурентные отношения [5, 6]. Источником инвазии для лабораторных животных служат синантропные мышевидные грызуны, хотя большинство животных могут заражаться уже в питомниках. В биоценозах Вятско-Камского 106 междуречья выявлены пять видов сифаций. Сифациозы зарегистрированы у многих видов грызунов. У обыкновенной полевки Масленникова О.В., Ерофеева В.В., Пухлянко В.В. (2014) обнаружили *Syphacia nigeriana* с интенсивностью инвазии (ИИ) 12±8,1 экз., у рыжей полевки *Syphacia petrusewiczi* – ИИ 57,2 ± 21,1 экз., у лесных мышей *Syphacia frederici* – ИИ 51,0 ± 45,0 экз., у домовой мыши *Syphacia obvelata* [5]. В то же время имеется весьма скудная информация о сифациозах лабораторных грызунов в России, в частности, у лабораторных животных, в связи с чем, исследования в этой области являются на данный момент весьма актуальными.

Цель исследования: изучить распространение сифациозов в виварiях Кировской области и влияние инвазии на некоторые физиологические тесты у лабораторных животных, а также влияние применения азоксимера бромида на течение инвазии.

Материал и методы исследований. Объектом исследования явились мыши, содержащиеся в некоторых виварiях Кировской области. От животных были отобраны пробы фекалий для гельминтологических исследований на обнаружение яиц паразитов по общепринятой методике. Также провели частичное гельминтологическое вскрытие мышей на обнаружение половозрелых особей гельминтов, которых извлекали в физиологический раствор. Подсчет количества паразитов проводили в конечном отделе толстого кишечника 5 см. Рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ) и (ИИ). Типирование нематод проводили с помощью определителей [7]. Также проводили тест принудительного плавания животных и принудительного

плавания с нагрузкой до и после применения азоксимера бромида в терапевтических дозах. Полученные данные обрабатывали с использованием пакетов программ MS Excel и Statgraphics общепринятыми методами вариационной статистики, сравнение различий между группами проводили с применением непараметрического критерия (U) Вилкоксона-Манна-Уитни. Статистически значимыми считали различия с $P<0,05$.

Результат исследований. При гельмитоовоскопическом исследовании фекалий и соскобов от мышей визуализировались яйца нематоды Syphacia, характерной ассиметричной формы (одна сторона выпуклая, другая плоская), тонкой, гладкой двухслойной оболочкой и зернистым содержимым. В ходе гельминтологического вскрытия у животных в кишечнике были найдены половозрелые особи белого цвета, тонкие (от 1,5 до 4 мм), пищевод имел бульбарное расширение, ИИ составила от 1 до 10 экземпляров на животное, ЭИ у грызунов была 33,3 %.

Для изучения особенностей поведенческих реакций проводили тест «принудительное плавание» в воде температурой 29+1 градусов, в следующих вариантах: 1 – тест Портсолта поведения отчаяния – Behavioral despair test (BDT): в емкость с водой диаметром 50 см и глубиной 30 см помещали мышей и наблюдали продолжительность плавания (до начала погружения с головой под воду), после чего их обсушивали, тест применяли без рандомизации; и 2 – тест принудительного плавания (ТПП) с нагрузкой (к хвосту привязывали груз 10 % от массы тела).

По одному животных помещали в цилиндр с водой диаметром более 20 см, высотой 40 см, т.е. достаточного размера для плавания. Предварительно определяли ИИ по перианальным соскобам, и условно считали ИИ до 5 яиц в соскобе – низкая ИИ, свыше 10 яиц – высокая ИИ (животных с ИИ от 5 до 10 яиц в соскобе в опытах не использовали). В результате установлено, что животные даже с низкой ИИ держались на поверхности воды значительно меньше животных свободных от гельминтов (Таблица 1).

При применении азоксимера бромида в терапевтических дозах через 2 недели наблюдали снижение количества яиц сифаций при исследовании перианальных соскобов у мышей 72 % от первоначального количества яиц), однако, полной элиминации паразитов не наблюдали. Также достоверно не изменялись показатели тестов принудительного плавания с нагрузкой.

Таблица 1 – Время плавания инвазированных сифациями мышей в тестах

Продолжительность плавания	Мыши с низкой ИИ	Мыши с высокой ИИ	Клинически здоровые животные
Behavioral despair test (BDT)	180 сек	39 сек	240 сек
Тест принудительного (ТПП)	150	19 сек	1200 сек

При патанатомическом исследовании находили единичные особи (от 1 до 3 у животных, получавших азоксимера бромид, у остальных животных ИИ была несколько выше – от 3 до 7 особей) При патанатомическом исследовании внутренних органов изменений в их структуре, консистенции, цвете и размере не наблюдали, за исключением селезенки. Она была незначительно увеличена, а при исследовании гистологических препаратов селезенки у инвазированных мышей при иммуностимуляции и без, отмечали изменение соотношения белой и красной пульпы. Белая пульпа у мышей хорошо развита, она состоит из лимфоцитов вокруг артериол, плазматических клеток, макрофагов и дендритных клеток. В контрольной группе соотношение белой к красной пульпе составило 1:3, в опытных группах данное соотношение изменялось, при сифациозе 1:2,8 и 1:2,6.

Установлено, что у всех

инвазированных животных площадь белой пульпы увеличилась до 50 % от площади селезенки. При анализе препаратов белой пульпы у инвазированных животных отмечали хорошо выраженные периартериальные лимфоидные влагалища, которые окружают центральные селезеночные артерии в виде скоплений лимфоидной ткани, также содержащей лимфоциты и макрофаги. У мышей периартериальные лимфоидные влагалища являются Т-зависимой зоной селезенки, поэтому у инвазированных животных сифациями они хорошо выражены.

Заключение. Необходимо отметить, что сифациозы, широко распространены в Кировской области, что обуславливает необходимость соблюдения существующих мер безопасности при работе с лабораторными животными. В настоящее время достигнуты определенные успехи в химиотерапии сифациозов, чаще используются нематодоцидные препараты, такие как мебендазол, медамин, альбендазол и др., которые выгодно отличаются простотой применения. Учитывая, что иммуностимуляция азоксимера бромидом, наряду с применением антигельминтиков позволяет снижать количество сифаций, можно рекомендовать введение иммуностимуляторов в схемы лечения гельминтозов у лабораторных животных.

Также необходимо проводить обработки инвентаря и напольных покрытий современными препаратами [1,6]. Необходимо разрабатывать эффективные физиологические тесты, предшествующие введению животных в последующие эксперименты, каковыми могут являться тесты принудительного плавания BDT и ТПП, а также осуществлять контроль и мониторинг вновь поступивших лабораторных грызунов в виварии. Таким образом, использование животных без гельминтов в доклинических исследованиях, проводимые в медико-биологических центрах и экспериментально-биологических клиниках, позволит получать более точные результаты научных экспериментов, что подтверждается публикациями ряда авторов [2-5].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ашихмин, С. П. Экологические аспекты применения азида натрия в качестве консерванта и дезинфектанта почв урбанизированных территорий / С. П. Ашихмин, Л. И. Домрачева, О. Б. Жданова, Л. В. Кондакова, Л. Р. Мутошвили, Л. Б. Попов // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 2. – С. 24-29.

2. Емельянова, Н. Б. Влияние сифациоза на биохимические и клинические показатели крови лабораторных крыс / Н. Б. Емельянова, О. П. Курносова // Российский паразитологический журнал. – 2022. – Т. 16. – № 3. – С. 296-302.

3. Климова, Е. С. Паразитофауна лабораторных грызунов / Е. С. Климова, Т. В. Бабинцева // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2019. – Т. 240. – № 4. – С. 105-108.

4. Масленникова, О. В. Сифациоз грызунов и его эколого-эпидемиологическое значение / О. В. Масленникова, В. В. Ерофеева, В. П. Пухлянко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-7. – С. 1542.

5. Мутошвили, Л. Р. Гельминтозы лабораторных крыс и их значение / Л. Р. Мутошвили, О. Б. Жданова, О. В. Часовских // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7-1. – С. 125.

6. Попов, Л. Б. Биологическая оценка риска от применения азида натрия при дезинвазии урбанозёмов / Л. Б. Попов, Л. И. Домрачева, О. Б. Жданова // В сб: Современные проблемы биомониторинга и биоиндикации. Департамент экологии и природопользования Кировской обл., Учреждение РАН Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, ВГГУ. – 2010. – С. 114-117.

7. Черепанов, А. А. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей: атлас / А. А. Черепанов. – М.: Колос, 2001. – 76 с.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ИНВАЗИИ СИФАЦИЯМИ НА ТЕСТЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Жданова О.Б., Часовских О.В., Россохин Д.В.

Резюме

Возбудители зоонозов лабораторных животных, способные в различных стадиях паразитировать у человека, активно изучаются медицинскими и ветеринарными специалистами. Однако, помимо опасности для человека многие гельминтозы вызывают резкие нарушения гомеостаза и физиологических параметров у больных животных. Результаты тестов принудительного плавания показали, что животные даже с низкой интенсивностью инвазии держались на поверхности воды значительно меньше животных свободных от гельминтов. Таким образом, необходимо разрабатывать лечебные и профилактические мероприятия в виварiях для профилактики сифациозов.

ON THE QUESTION OF THE EFFECT OF INVASION BY SIPHATIONS ON FORCED SWIMMING TESTS IN LABORATORY ANIMALS

Zhdanova O.B., Chassovskikh O.V., Rossokhin D.V.

Summary

The pathogens of zoonoses of laboratory animals, capable of parasitizing humans at various stages, are actively studied by medical and veterinary specialists. However, in addition to the danger to humans, many helminthiases cause severe violations of homeostasis and physiological parameters in sick animals. The results of forced swimming tests showed that animals, even with a low intensity of invasion, stayed on the surface of the water significantly less than animals free of helminthes. Thus, it is necessary to develop therapeutic and preventive measures in vivariums for the prevention of syphaciosis.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_102 УДК 636.2.034

УСТОЙЧИВОСТЬ К МАСТИТАМ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛАКТОФЕРРИНА (LTF) И МАННОЗАСВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1)

Зиннатов Ф.Ф.[1] – к.б.н., доцент, **Ахметов Т.М.**[1] – д.б.н., профессор,
Файзрахманов Р.Н.[1] – д.б.н., доцент, **Зиннатова Ф.Ф.**[2] – к.б.н., ведущий науч. сотрудник,
Якупов Т.Р.[1] – д.вет.н., профессор, **Юсупов С.Р.** [1] – к.вет.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: гены, ДНК, коровы, молочная продуктивность, мастит, ПЦР
Keywords: genes, DNA, cows, milk production, mastitis, PCR

Молочное направление скотоводства считается главной из отраслей животноводства на территории Российской Федерации. Однако, одним из самых нерентабельных и проблемных заболеваний является мастит. Мастит коров – воспаление молочной железы, связанное с инфицированием микроорганизмами вымени у коров. Данное заболевание является одним из самых убыточных для экономики и рентабельности молочного животноводства. Снижается качество молока, его количество, производитель недополучает молока и высокопродуктивного потомства, тем самым несет большие затраты на диагностику, лечение. Мастит несет экономический и социальный вред, так как микроорганизмы (кишечная палочка, стафилококки, энтерококки), присутствующие в молоке, являются опасными, вызывают заболевания у людей и животных [1, 7].

Сегодня племенная работа включает в себя новейшие достижения в области генетики, селекции, ДНК-технологий и биотехнологии животных, ввиду того что результативность работы селекционера в молочном скотоводстве напрямую связана с изучением генетических и паратипических факторов. Одной из главных причин увеличения содержания соматических клеток в молоке является такое заболевание как мастит. Наукой доказано, что соматические клетки в молоке связаны с воспалительным процессом, и являются «маяком» в ранней диагностике и выявлении как субклинического, так и клинического мастита [5, 6].

Научные исследования многих отечественных и зарубежных авторов показывают возможность использования в качестве потенциальных генов-кандидатов аллели гена лактоферрина (LTF) и маннозосвязывающего лектина (MBL1), которые связаны с показателями продуктивности, изменениями количественного содержания соматических клеток в молоке, и устойчивостью коров к маститу [2, 7].

Лактоферрин – полифункциональный белок, который является одним из компонентов иммунной системы организма, также принимает участие в системе неспецифического гуморального иммунитета, регулирует функции иммунокомпетентных клеток и является белком острой фазы воспаления, он широко представлен в различных секреторных жидкостях, таких как молоко, слюна, секреты носовых желез. Ген LTF локализован на хромосоме 22q24 и состоит из 17 экзонов и распространяется примерно на 34,5 тысяч п.н. геномной ДНК [3,5,7].

Маннозосвязывающий лектин – это острофазовый белок, который относится к системе врожденного иммунитета и активно участвует в элиминации широкого круга патогенных микроорганизмов за счет

активации системы комплемента и опсонизации. Ген MBL1 локализован на 26 хромосоме Bostaurus у крупного рогатого скота, состоит из 3 интронов и 4 экзонов и кодирует 249 аминокислот [6, 7, 16].

Целью данной работы – являлось выявление продуктивности поголовья и проведение идентификации генов LTF и MBL1, задействованных в устойчивости дойных коров к возникновению мастита с помощью ДНК-диагностики.

Материал и методы исследований. Для проведения научно-хозяйственных опытов нами было отобрано 113 племенных коров-первотелок голштинской породы (пробы ДНК), принадлежащих СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского района РТ. Анализ молока – определение качественного его состава: использовали приборы «Лактан 1-4» для определения количества белка, жира, плотности и СОМО, а также «Соматос-В» – содержание соматических клеток по инструкции производителя. Все исследуемые животные находились в одинаковых условиях технологического содержания, кормления и ветеринарного обслуживания.

Выделение нуклеиновых кислот осуществлялось с использованием комплекта реагентов для экстракции ДНК из клинического материала «АмплиПрайм ДНК-сорб-В» (Россия).

Амплификацию фрагментов LTF и MBL1 осуществляли с помощью следующих праймеров:

17LTFF:5′ -CAG-GTT-GAC- ACA-TCG-GTT-GAC- 3′

17LTFR: 5′ - GCC-TCA-TGA-CAA-CTC-CCA-CAC-3′

16MBL1 F: 5′- GTG-GTG-GCA-AAT-GTT-GGC-TAA-AC-3′

16MBL1 R: 5′- TGG-CTC-TCC-CTT-TTC-TCC-CTT-3′

В предварительных лабораторных ПЦР-опытах были оптимизированы температуры и профили времени проведения самой амплификации исследуемых проб ДНК, что дало возможность оптимизировать амплификацию самих генетических участков.

Далее после завершения нами проведенной амплификации каждый ПЦР-амплификат расщепляли рестриктазами производства «СибЭнзим» Rsa I для гена LTF и для гена MBL1 – Hae III, пробы расщепляли согласно рекомендации протокола производителя.

Молекулярный вес продуктов ПЦР-ПДРФ анализа определяли методом горизонтального электрофореза в 2-2,5 % агарозном геле в присутствии 5 мкл 10 % бромистого этидия.

Результат исследований. В результате ПЦР-ПДРФ анализа были получены фрагменты гена LTF длиной 301 пар нуклеотидов, было выявлено два аллеля лактоферрина – А и В и два генотипа АА и АВ. Гомозиготному генотипу АА соответствует 100/201 п.н., гетерозиготному генотипу АВ 100/201/301 п.н.

Из 113 исследуемых коров, 80 коров оказались носителями гомозиготного генотипа АА, 33 коровы имели гетерозиготный генотип АВ. Наибольшим удоем характеризуются коровы с генотипом АВ, их удой в среднем составил 6167,1 кг молока, коровы с генотипом АА имеют удой меньше на 25,9 кг. Содержание жира у коров с генотипом АА составило – 3,76 %, с генотипом АВ – 3,77 %. Распределение белка в молоке следующее: с генотипом АА- 2,77 %, с генотипом АВ – 2,8 %. Таким образом, по содержанию белка и жира в молоке разница между особями с разными генотипами незначительная (Таблица 1).

По содержанию соматических клеток в молоке отличились коровы с генотипом АВ по сравнению с генотипом АА. В их молоке содержание соматических клеток было на 10,8 тыс./мл. меньше.

Удой коров с генотипом LTF^{AB} составил в среднем 6167,1 кг, что на 26 кг больше, чем в группе с гомозиготным генотипом LTF^{AA}.

Коровы с гетерозиготным генотипом LTF^{AB} превосходят особей с генотипом LTF^{AA} по содержанию белка в молоке на 0,03 %.

Таким образом, по результатам анализа у телок голштинской породы

преимущество по всем показателям молочной продуктивности, в том числе содержанию соматических клеток в молоке было у животных с генотипом АВ (Таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность коров с различными генотипами LTF

Генотип	n	Удой, кг	Белок,%	Выход белка, кг	Жир,%	Выход жира,кг	Содержание соматических клеток, тыс./мл
АА	80	6141,15±125,5	2,77±0,04	170,1±4,07	3,7±0,03	227,2±4,9	277,5±19,4
АВ	33	6167,1±250,5	2,8±0,05	172,7±7,9	3,7±0,04	228,2±9,7	266,7±23,1

В результате амплификации ДНК лейкоцитов крови коров в ПЦР и последующего ПДРФ–анализа продуктов амплификации методом горизонтального электрофореза, были получены специфически фрагменты гена MBL1 длиной 255 пар нуклеотидов, было выявлено два аллеля С и Т и три генотипа СС, СТ, ТТ. Гомозиготному генотипу ТТ соответствует 255 п.н., гетерозиготному генотипу ТС 77/178/255 п.н., гомозиготному генотипу СС 77/178.

Из 113 исследуемых коров, 21 корова оказалась носителями гомозиготного генотипа ТТ, 48 коров имели гетерозиготный генотип ТС, 44 коровы имеют гомозиготный генотип СС. Наибольшим удоем характеризовались коровы с генотипом ТС – удой составляет 6237 кг молока. Коровы с гомозиготным генотипом СС имеют удой 6094,9 кг. Наименьший удой отмечается у коров с генотипом ТТ и составляет 6069,9 кг молока (Таблица 2).

Наибольшее содержание жира наблюдается у коров с генотипом MBL1CC – 3,75 %, у коров с генотипами MBL1CT, MBL1TT содержание жира составляет 3,77 %.

Распределение процентного содержания белка в молоке оказалось следующим: коровы с генотипом MBL1CC – 2,77 %, с генотипом MBL1CT – 2,87 %, с генотипом MBL1TT – 2,68 %.

Таблица 2 – Продуктивность коров с различными генотипами MBL1

Генотип	n	Удой, кг	Белок,%	Выход белка, кг	Жир,%	Выход жира,кг	Содержание соматических клеток, тыс./мл
ТТ	21	6069,9±260,7	2,68±0,09	162,6±6,99	3,77±0,05	228,8±10,38	312±44,98
СТ	48	6237±205,6	2,87±0,04	179±6,58	3,77±0,044	235,1±8,01	277±21,23
СС	44	6094,9±149,4	2,77±0,05	168,8±5,1	3,75±0,03	228,5±5,7	253,6±23,8

По содержанию белка в молоке превосходили особи с генотипом ТС. Их преимущество над коровами с другими генотипами составило 0,1-0,19 %. По содержанию жира в молоке животные с генотипами ТТ и ТС имели одинаковые показатели 3,77 %. Превосходили по этому показателю генотип СС на 0,02 %.

Наибольшие показатели по выходу молочного белка и жира имели животные с генотипом ТС. По выходу белка отличались на 10,2-16,4 кг. По выходу жира отличились на 6,3-6,6 кг.

Содержание соматических клеток в молоке было в пределах от 253,6 тыс. мл. в группе коров с генотипом СС, до 312 тыс. мл. в группе с генотипом ТТ. У коров с генотипом ТС показатель был промежуточный 277 тыс.мл.

Таким образом, по результатам сравнительного анализа первотелок голштинской породы, преимущество по основным показателям молочной продуктивности было у животных с

генотипом ТС. Однако, по содержанию соматических клеток в молоке выгодно отличились животные с генотипом СС.

Среди 113 особей обладали комплексными генотипами LTFAAMBL1CC-28 (25 %) первотелок, LTFAAMBL1TC-33 (29 %), LTFAAMBL1TT-19 (17 %), LTFABMBL1CC-16 (14 %), LTFABMBL1TC-15 (13 %), LTFABMBL1TT-2 (2 %).

При проведении анализа определено, что наибольшая встречаемость комплексных генотипов MBL1/LTF характерна для коров с генотипами LTFAAMBL1TC, также незначительно отличаются коровы с генотипами LTFAAMBL1TC, это составляет 54% от общего поголовья популяции.

Такие генотипы LTFBBMBL1TC, LTFBBMBL1TC, LTFBBMBL1TC у исследованных животных не встречались, это связано с отсутствием особей с генотипом LTFBB.

В результате анализа встречаемости среди 113 коров было выявлено 6 комплексных генотипов: LTFAAMBL1CC, LTFAAMBL1TC, LTFAAMBL1TT, LTFABMBL1CC, LTFABMBL1TC, LTFABMBL1TT (Таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность коров и количество соматических клеток в зависимости от комплексных генотипов генов LTF и MBL1

Генотип	n	%	Удой, кг	Белок, %	Выход белка, кг	Жир,%	Выход жира,кг	Содержание соматических клеток, тыс./мл
LTF^{AA} $MBL1^{CC}$	28	25	6240,2± 169,3	2,74± 0,06	170,9± 6,3	3,75± 0,04	234±6,5	259,3±34,4
LTF^{AA} $MBL1^{TC}$	33	29	6086,5± 221,2	2,86± 0,06	174,1± 7,18	3,77± 0,05	229,4± 8,63	271,2±25,1
LTF^{AA} $MBL1^{TT}$	19	17	6090,1± 288,18	2,68± 0,1	163,2± 7,69	3,76± 0,05	228,9± 11,52	315±49,7
LTF^{AB} $MBL1^{CC}$	16	14	5844,4± 288,7	2,84± 0,09	165,9± 9,04	3,76± 0,05	219,7± 11,22	244±28,4
LTF^{AB} $MBL1^{TC}$	15	13	6567,9± 457,1	2,9±0,1	195,06± 16,3	3,78± 0,06	248,2± 17,6	289,6±41,96
LTF^{AB} $MBL1^{TT}$	2	2	5771,5± 328,8	2,68± 0,43	154,6± 16,06	3,89± 0,36	224,5±8	279±77,78

По содержанию белка превосходили особи с комплексным генотипом $LTF^{AB}MBL1^{TC}$(2,89 %). Преимущество над коровами с другими комплексными генотипами составляет 0,01-0,21 %. По содержанию жира в молоке отличались животные с генотипом $LTF^{AB}MBL1^{TT}$ (3,89 %). Они превосходили по этому показателю коров с другими комплексными генотипами на 0,11-0,14 %.

Наибольшие показатели по выходу молочного белка и жира имели животные с генотипом $LTF^{AB}MBL1^{TC}$, 189,8 кг и 289,6 кг. Также, коровы с данным генотипом имели наибольший удой 6567,9кг. Однако по содержанию соматических клеток в молоке наилучшее положение занимали животные с генотипом $LTF^{AB}MBL1^{CC}$.

Заключение. Рекомендуется скотоводческим хозяйствам для повышения качества молока и молочной продуктивности, а также для снижения случаев маститов при отборе животных, проводить молекулярно-генетическое тестирование поголовья по локусам генов MBL1 и LTF с целью накопления в стадах животных, имеющих желательные генотипы. Животных-носителей желательных аллелей, рекомендуется использовать при подборе родительских пар для получения наилучшего потомства с

высокими показателями молочной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амерханов, Х. А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации / Х. А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 2-5.

2. Зиннатов, Ф. Ф. Воздействие сезона года и периода лактации на динамику содержания соматических клеток в молоке коров голштинской породы / Ф. Ф. Зиннатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – Т. 7. – № 4. – С. 353-358.

3. Зиннатов, Ф. Ф. Выявление полиморфизма гена LTF у коров методом ПЦР-ПДРФ-анализа и изучение взаимосвязи его с показателями молочной продуктивности / Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатова, Т. М. Ахметов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – Т. 7. – № 4. – С. 359-366.

4. Зиннатова, Ф. Ф. Взаимосвязь состояния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB и показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота/ Ф.Ф. Зиннатова, А.М. Алимов, Ф.Ф. Зиннатов //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 120-123.

5. Кадралиева, Б. Т. Влияние различных факторов на уровень соматических клеток в молоке коров / Б. Т. Кадралиева // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 4. – С. 42-46.

6. Кулешова, Е. А. Генетическая устойчивость коров к маститу / Е. А.Кулешова, М. В. Бондаренко // Животноводство России. – 2019. – № S1. – С. 9-11.

7. Пестис, В. К. Применение ДНК-тестирования крупного рогатого скота по генам LTF и MBL1 для повышения эффективности производства молока / В. К. Пестис, В. В. Пешко, О. А. Епишко, А. А. Ситько // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2022. – Т. 66. – № 1. – С. 122-128.

8. Рахматов, Л. А. Химический состав молока свиноматок разного генотипа / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения. Материалы международной научно-практической конференции ФГОУ ВПО ВГАУ. – Воронеж. – 2010. – С. 65-66.

9. Рахматов, Л. А. Экстерьерные особенности поросят, полученных от свиноматок различных продуктивных типов / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 216. – С. 280-283.

10. Рахматов, Л. А. Взаимосвязь и развитие поросят с молочностью и химическим составом молока свиноматок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. – 2011. – № 205. – С. 177-184.

11. Смоленцев, С. Ю. Нормализация иммунитета крупного рогатого скота препаратами "Иммуноферон" и "Риботан" / С. Ю. Смоленцев, Э. К. Папуниди, Г. Р. Юсупова, А. Х. Волков, Р. Э. Хабибуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 20. – С. 196-199.

12. Смоленцев, С. Ю. Биохимические показатели крови коров при применении иммуностимуляторов в сочетании с минеральной кормовой добавкой Фелуцен / С. Ю. Смоленцев, Л. Е. Матросова, Э. И. Семенов // Зоотехния. – 2015. – № 11. – С. 16.

13. Файзрахманов, Р. Н. Влияние витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» на микроэлементный состав молока коров/ Р. Н. Файзрахманов, Ш. К. Шакиров, Р. Р. Хузин // Ученые записки КГАВМ. Казань. – 2013. –Т. 214. – С. 452-456.

14. Хайруллин, Д. Д. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных / Д. Д. Хайруллин,

Ш. К. Шакиров, Э. К. Папуниди, Е. О. Крупин // Монография. Казань, – 2020. – 172 с.

15. Шидловская, В. П. Влияние соматических клеток на ферментный спектр сырого коровьего молока / В. П. Шидловская // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 73-75.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛАКТОФЕРРИНА (LTF) И МАННОЗАСВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1)

Зиннатов Ф.Ф., Ахметов Т.М., Файзрахманов Р.Н., Зиннатова Ф.Ф., Якупов Т.Р., Юсупов С.Р.

Резюме

Гены лактоферрина и маннозосвязывающего лектина могут служить генетическими маркерами у крупного рогатого скота, связанными с изменениями количественного содержания соматических клеток в молоке, и устойчивостью к маститу. В связи с важностью вышеперечисленных генов была поставлена цель – выявить продуктивность и провести идентификацию генов LTF и MBL1, задействованных в устойчивости дойных коров к возникновению мастита с помощью ДНК-диагностики. Выявлено, что высокий удой 6567,9 кг и наибольшие показатели по выходу молочного белка и жира имели животные с генотипом LTFABMBL1TC. Однако по содержанию соматических клеток в молоке наилучшее положение занимали животные с генотипом LTFABMBL1CC.

MASTITIS RESISTANCE AND MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS WITH DIFFERENT GENOTYPES FOR LACTOFERRIN (LTF) AND MANNO-BINDING LECTIN (MBL1) GENES

Zinnatov F.F., Akhmetov T.M., Fayzrakhmanov R.N., Zinnatova F.F., Yakupov T.R., Yusupov S.R.

Summary

The game of lactoferrin and mannose-binding lectin can serve as genetic markers in cattle associated with changes in the quantitative content of somatic cells in milk and resistance to mastitis. Due to the importance of the above genes, the goal was set to identify the productivity and identify the LTF and MBL1 genes involved in the resistance of dairy cows to the occurrence of mastitis using DNA diagnostics. It was revealed that animals with the LTFABMBL1TC genotype had a high milk yield of 6567.9 kg and the highest milk protein and fat yield. However, according to the content of somatic cells in milk, the best position was occupied by animals with the LTFABMBL1CC genotype.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_108 УДК 636.2.034

ПРИМЕНЕНИЕ ДНК–ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕСТИРОВАНИИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНАМ TG5, SCD1 И LEP ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Зиннатов Ф.Ф.[1] – к.б.н., доцент, **Якупов Т.Р.**[1] – д.вет.н., профессор,
Зиннатова Ф.Ф.[2] – к.б.н., ведущий науч. сотрудник, **Файзрахманов Р.Н.**[1] – д.б.н., доцент,
Хисамов Р.Р.[1] – к.б.н., доцент, **Харисова Ч.А.**[1] – ассистент,
Овсянников А.П.[1] – к.б.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: ДНК, коровы, молочная продуктивность, ПЦР, полиморфизм генов, скотоводство

Keywords: DNA, cows, milk production, PCR, gene polymorphism, cattle breeding

Одним из факторов интенсификации производства молочной продукции является повышение генетического потенциала животных. Поэтому возросла актуальность совершенствования селекции животных по молочной продуктивности [9].

Доказано что высокопродуктивные коровы занимают вдвое меньше помещений. Соответственно с уменьшением поголовья коров снижается общая стоимость их содержания. Для обслуживания высокопродуктивных коров требуется вдвое меньше доильных аппаратов, машин и остального сельскохозяйственного оборудования [3, 4].

Достичь улучшения ситуации молочного скотоводства можно за счет улучшения породных характеристик, улучшения генетики коров, в чем помогут современные молекулярно-генетические методы, в частности ПЦР-ПДРФ анализ. Заняться выявлением и идентификацией аллельных полиморфизмов генов-маркеров у молочного скота с применением последних достижений в области генетического мониторинга, маркерной селекции, биоинженерии, ДНК–технологий стало актуальным вектором направления в условиях АПК Республики Татарстан [4, 11].

Основными и потенциальными генами кандидатами, связанными с молочными показателями и можно рассматривать аллели гена тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1) и лептина (LEP). Лептин – является пептидным гормоном, он регулирует энергетический обмен, оказывает влияние на жировой обмен, живую массу, показатели воспроизводства, а также на молочную продуктивность. У крупного рогатого скота полиморфизм в гене лептина связан с качеством молочной и мясной продуктивности, плодовитостью и потреблением кормов, и самое главное с уровнем экспрессии самого гена. Тиреоглобулин – относится к гликопротеину, предшественнику гормонов щитовидной железы, он влияет на липидный обмен, ген тиреоглобулин тесно связан с молочной продуктивностью млекопитающих и их качественным составом молока. Так называемый фермент мембран эндоплазматического ретикулума - стеароил-коа-десатураза катализирует образование мононенасыщенных жирных кислот, участвуя в жировом обмене [3, 6].

Целью исследования является ПЦР-ПДРФ ДНК анализ генов тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1), лептина (LEP) и изучение их полиморфизма, корреляции с хозяйственно-полезными признаками

животных.

Материал и методы исследований. С этой целью были изучены полученные образцы ДНК в количестве – 70 проб, из лейкоцитов крови коров-первотелок, относящиеся к голштинской породе (собственник - «СХПК ПЗ им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан).

ДНК выделяли стандартным набором (комплектом реагентов) для экстрагирования нуклеиновых кислот «ДНК-сорб» (РФ).

Выделение нуклеиновых кислот осуществлялось с использованием комплекта реагентов для экстракции ДНК из клинического материала «АмплиПрайм ДНК-сорб-В» (Россия). Полученную ДНК далее подвергали амплификации с помощью праймеров для фрагментов генов тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1) и лептина (LEP) (Рисунок 1):

TG5-F:5′-GGG-GAT-GAC-TAC-GAG-TAT-GAC-TG-3′,

TG5-R:5′-GTG-AAA-ATC-TTG-TGG-AGG-CTG-TA-3′.

SCD1-F878:5′-ATG-TAT-GGA-TAC-CGC-CCT-TAT-GAC-3′.

SCD1-R878:5′-TTC-TGG-CAC-GTA-ACC-TAA-TAC-CCT-AAG-C-3′.

LEP-F1:5′-GAC-GAT-GTG-CCA-CGT-GTG-GTT-TCT-TCT-GT-3′,

LEP-R1:5′-CGG-TTC-TAC-CTC-GTC-TCC-CAG-TCC-CTC-C-3′,

LEP-F2:5′-TGT-CTT-ACG-TGG-AGG-CTG-TGC-CCA-GCT-3′,

LEP-R2:5′-AGG-GTT-TTG-GTG-TCA-TCC-TGG-ACC-TTT-CG-3′,

Рисунок 1 – Праймеры для амплификации исследуемых генов тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1) и лептина (LEP)

В предварительных лабораторных ПЦР–опытах были оптимизированы температуры и профили времени проведения самой амплификации исследуемых проб ДНК, что дало возможность оптимизировать амплификацию самих генетических участков. В дальнейшем после завершения проведенной нами амплификации каждый ПЦР-амплификат расщепляли рестриктазами производства «СибЭнзим» Bst X2 (готовую смесь помещали в термостат на 2 часа при 37˚С), для гена TG5, для гена SCD1 - Fsp 4HI (готовую смесь помещали в термостат на 16 часов при 37˚С). В случае гена LEP – ПЦР была тетрапраймерной.

Идентификацию и вес продуктов амплификации гидролиза проводили в горизонтальном электрофорезе применяя при этом 2-2,5 % агарозный гель. В постановке которого применяли агарозу, 10 %-ный бромистый этидий 5 мкл, трис боратный буфер. Маркером молекулярных масс служил ДНК маркер 100 bp+50 bp (11 фрагментов от 50 до 1000 bp) фирма СибЭнзим, РФ). Данный маркер вносили в первую лунку, а оставшиеся исследуемые ПЦР ПДРФ образцы предварительно окрашенные. Проводили электрофорез при 200 мА, 20 Вт, 150В. с применением источника питания «Эльф -8» (ДНК технологии, РФ). Далее результаты фиксировали с применением гель документирующей видеосистемы GELDOC. Полученные результаты подвергали статистической обработке в программе EXCEL.

Результат исследований. После проведения амплификации ДНК проб, полученных из лейкоцитов крови коров с праймерами, были идентифицированы фрагменты гена тиреоглобулина (TG5) с размером длины 548 п.н. После проведенного рестрикционного гидролиза продуктов амплификации ферментом BstX2I и электрофореза фрагментов в агарозном геле (горизонтальный электрофорез) в гене TG5 исследуемых коров в дальнейшем идентифицировали две

аллели С и Т и три генотипа TG5TT, TG5TC и TG5CC.

Фрагменты 473/75 п.н. соответствуют гомозиготному генотипу ТТ, гетерозиготному генотипу ТС – 473/295/178/75 п.н., гомозиготному генотипу СС – 295/178/75 п.н. Частота встречаемости гомозиготного генотипа ТТ составила 8,5% (6 голов), гетерозиготного генотипа ТС – 38,6% (27 голов), гомозиготного генотипа СС – 52,9% (37 голов).

Было выявлено, что коровы, несущие желаемый гомозиготный генотип TG5TT, характеризуются самым высоким удоем – удой составляет в среднем 7406,7 кг молока; коровы с гетерозиготным генотипом TG5CT имеют удой 6836,1 кг; самый низкий удой наблюдался у коров с гомозиготным генотипом TG5CC и составляет 6800,3 кг.

Оказалось, что самое высокое содержание жира наблюдалось у коров с генотипом TG5TT – 4,5 %; на втором месте оказалась группа коров с генотипом TG5CC – 4,4 %; а самое низкое содержание жира в молоке у коров с гетерозиготным генотипом TG5TC – 4,1 %. (Таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность по гену тиреоглобулина (TG5)

Генотип TG5	Показатель продуктивности коров				
	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Массовая доля жира, кг	Массовая доля белка, кг
ТТ (n=6)	7406,7±667,5	4,5±0,11	3,2±0,06	333,3±7,7	237±4
СТ (n=27)	6836,1±245,3	4,1±0,07	3,15±0,03	280,3±6,9	215,3±6,1
СС (n=37)	6800,3±213,4	4,4±0,1	3,13±0,03	299,2±5,6	212,8±5,4

Эксперименты, проведенные на трех полиморфных локусах, связанных с признаками молочной продуктивности, показали наличие ассоциации качественных и количественных показателей лактации. Анализ влияния полиморфизма гена липидного обмена TG5 показал достоверно высокую продуктивность за 305 дней лактации у животных с гомозиготным генотипом TG5TT, где разница по отношению к коровам с гомозиготным генотипом TG5CC была 606,4 кг.

В результате корова с гомозиготным генотипом по аллели Т превосходит гетерозиготных особей по содержанию жира в молоке на 0,4 %, а также по выходу молочного жира на 53 кг.

В результате ПЦР-амплификации ДНК лейкоцитов крови коров и последующего анализа продуктов амплификации, с помощью пары праймеров, были получены специфические фрагменты гена SCD1. Идентифицированы аллели Т и С, а также три генотипа SCD1TT, SCD1CT и SCD1CC были также идентифицированы по гену SCD1 у исследованных коров. Фрагменты 29/116 п.н. соответствуют гомозиготному генотипу ТТ, гетерозиготному генотипу СТ – 29/48/68/116 п.н., гомозиготному генотипу СС – 29/48/68 п.н. Частота встречаемости гомозиготного генотипа ТТ составила 1,4 % (1 голова), гетерозиготного генотипа СТ – 95,7 % (67 голов), гомозиготного генотипа СС – 2,9 % (2 головы).

В результате проведенных экспериментов было показано, что коровы, несущие желаемый гомозиготный генотип SCD1CC, характеризуются самыми высокими удоями – удой составляет в среднем 8396 кг молока; коровы с гетерозиготным генотипом SCD1CT имели удой 6832,5 кг; самый низкий удой наблюдался у коров с гомозиготным генотипом SCD1TT и составляет 6058 кг.

Наибольшее содержание жира наблюдалось у коров с генотипом SCD1TT – 4,16 %; на втором месте группа коров с генотипом SCD1TC – 4,3 %; и самое наименьшее содержание жира в молоке у коров с гомозиготным генотипом SCD1CC – 3,95 % (Таблица 2).

Анализ воздействия полиморфизма гена жирового обмена SCD1 показал

достоверно высокую продуктивность за 305 дней лактации у молочных коров с гомозиготным генотипом SCD1CC, которая составила 8396 кг, при этом разница по сравнению с животными с гомозиготным генотипом SCD1TT составила 2338 кг. Но, оказалось, что коровы с гетерозиготным генотипом SCD1TC имеют самую высокую жирность молока – 4,3 %, что, несмотря на средний удой (6832,5 кг), дает очень большой выход молочного жира до 293,8 кг.

Таблица 2 – Продуктивность коров по гену стеароил-коа-десатуразы (SCD1)

Генотип SCD1	Показатель продуктивности коров				
	удой, кг	жир, %	белок, %	количество молочного жира, кг	количество молочного белка, кг
TT (n=1)	6058,0	4,16	3,23	252,0	195,7
CT (n=67)	6832,5±113,1	4,3±0,15	3,15±0,02	293,8±9,6	215,2±3,3
CC (n=2)	8396±235,4	3,95±0,06	3,1±0,02	331,6±25,6	260,3±23,4

В ПЦР и амплификации ДНК лейкоцитов крови коров с последующим анализом длин продуктов амплификации методом горизонтального электрофореза были идентифицированы специфические фрагменты исследуемого гена LEP длиной 239 пар оснований, две аллели лептина, С и Т, и три генотипа. Также были идентифицированы LEPTT, LEPCT и LEPCC. Гомозиготный генотип ТТ соответствовал 239/131 п.н., гетерозиготный генотип СТ - 239/164/131 п.н., гомозиготный генотип СС – 239/164 п.н. Частота встречаемости гомозиготного генотипа ТТ составила 30%, гетерозиготного генотипа СТ – 51 % и гомозиготного генотипа СС – 19 %. Частота аллели Т – 0,6, аллели С – 0,4.

Доказано, что коровы, несущие гомозиготный генотип LEPCC, характеризуются наиболее высокими удоями – удой их в среднем составляет 7129,6 кг молока; коровы с гетерозиготным генотипом LEPCT имели удой ниже на 211,9 кг – 6917,7 кг; и самый меньший удой зафиксирован у коров с гомозиготным генотипом LEPTT и составляет 6614,5 кг.

Самая высокая жирность наблюдается у коров с генотипом LEPTT – 4,59 %; на втором месте группа коров с генотипом LEPCC – 4,27 %; у коров с гомозиготным генотипом LEPCT была у коров самая низкая жирность молока – 4,16 % (Таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность коров по гену лептина (LEP)

Генотип LEP	Показатель продуктивности коров				
	удой, кг	жир, %	белок, %	количество молочного жира, кг	количество молочного белка, кг
TT (n=21)	6614,5±657,5	4,59±0,12	3,12±0,05	303,6±17,7	203,4±5,4
CT (n=36)	6917,7±823,1	4,16±0,13	3,17±0,03	287,8±5,9	219,3±13,3
CC (n=13)	7129,6±335,4	4,27±0,06	3,1±0,04	304,4±15,4	221±5,7

Коровы с гомозиготным по лептину генотипом LEPCC имеют лучшие показатели количественного удоя. Удои коров этой группы в среднем составили – 7129,6 кг, что на 515,1 кг молока больше, чем в группе с гомозиготным генотипом LEPTT. Однако коровы с гомозиготным генотипом LEPTT имеют самую высокую жирность молока – 4,59 %, что, несмотря на средний уровень удоя (6614,5 кг), увеличивает выход молочного жира до 303,6 кг. Коровы с гомозиготным генотипом LEPCC превосходят особей с гетерозиготным генотипом LEPCT по жирности молока на 0,11 %.

Путем изучения частоты встречаемости сложных комбинаций комплексных генов TG5, LEP и SCD1 и

анализа встречаемости сложных генотипов у 70 коров было выявлено 11 различных сложных генотипов: $TG5^{TC}LEP^{CC}SCD1^{TC}$, $TG5^{CC}LEP^{TT}SCD1^{TC}$, $TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{TC}$, $TG5^{TC}LEP^{TT}SCD1^{TC}$, $TG5^{TC}LEP^{CT}SCD1^{TC}$, $TG5^{TT}LEP^{CT}SCD1^{TC}$, $TG5^{CC}LEP^{CC}SCD1^{TC}$, $TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{TT}$, $TG5^{TT}LEP^{TT}SCD1^{TC}$, $TG5^{TC}LEP^{CT}SCD1^{CC}$, $TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{CC}$ (Таблица 4).

Таблица 4 – Продуктивность коров в зависимости от комплексных генотипов генов тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1) и лептина (LEP)

Генотип	Количество		Показатели молочной продуктивности				
	n	%	удой, кг	жир, %	белок, %	количество молочного жира, кг	количество молочного белка, кг
$TG5^{TC}LEP^{CC}SCD1^{TC}$	9	12,9	7069,2±691,1	4,1±0,3	3,1±0,05	289,8±18,4	219,1±15,1
$TG5^{CC}LEP^{TT}SCD1^{TC}$	14	20,0	6542,6±755,2	4,6±0,3	3,1±0,06	301±6,8	202,8±33,01
$TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{TC}$	17	24,3	6856,9±256,6	4,3±0,2	3,2±0,09	294,8±18,4	219,4±15,2
$TG5^{TC}LEP^{TT}SCD1^{TC}$	5	7,2	6456,6±178,2	4,5±0,2	3,2±0,1	290,5±18,5	206,6±31,4
$TG5^{TC}LEP^{CT}SCD1^{TC}$	12	17,1	6683,7699,4	3,9±0,12	3,2±0,08	260,7±9,1	213,9±26,1
$TG5^{TT}LEP^{CT}SCD1^{TC}$	4	5,7	7354±75,9	4,3±0,10	3,1±0,05	338,3±4,05	228±15,2
$TG5^{CC}LEP^{CC}SCD1^{TC}$	4	5,7	7265,5±78,1	4,6±0,2	3,1±0,07	334,2±,6,1	225,2±14,8
$TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{TT}$	1	1,4	6058,0	4,2	3,2	254,4	193,9
$TG5^{TT}LEP^{TT}SCD^{TC}$	2	2,9	7512±845,2	4,9±0,5	3,3±0,09	368,1±8,6	247,9±21,4
$TG5^{TC}LEP^{CT}SCD1^{CC}$	1	1,4	8465,0	4,1	3,07	347,1	259,9
$TG5^{CC}LEP^{CT}SCD1^{CC}$	1	1,4	8327,0	3,8	3,1	316,4	258,1

По результатам проведенных анализов установлено, что высокие удои и жирность характерны для коров с сочетанием генотипов TG5TCLEPCTSCD1CC – 8465 кг соответственно. 4,1 %. Таких коров в нашей опытной группе было всего 1,4 %. Доказано, что коровы с данным сочетанием комплексных генотипов имеют высокий выход жира и белка - 347,1 кг и 259,9 кг.

Заключение. Выявление и идентификация генотипов (генетических маркеров) генов TG5, LEP, SCD1 с раннего возраста у телок и использование их в качестве племенного ядра позволит прогнозировать удои, а также получать молоко повышенной жирности. А также, благодаря использованию в современных стадах молочных животных, несущих в своем геноме желательные аллельные варианты генов-кандидатов с хозяйственно-полезными свойствами, позволят повысить рентабельность агробизнеса на селе в условиях санкций, молочную продуктивностью, жирность молока, и производить высококачественную продукцию (сливки, масло, сыр и др.).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф. К. Эффективность концентратов «Проветекс» в кормлении лактирующих коров / Ф. К. Ахметзянова, А. Р. Кашаева, С. Ю. Смоленцев // Вестник Марийского

государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2022. – Т. 8. – № 2. – С. 129-136.

2. Ежкова, А. М. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А. М. Ежкова, Р. Н. Файзрахманов, Ш. К. Шакиров, Р. Н. Файзрахманов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 10. – С. 149-152.

3. Зиннатова, Ф. Ф. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у коров холмогорской породы татарстанского типа / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Учёные записки Казанской ГАВМ. – 2010. – Т. 204. – С. 93-98.

4. Зиннатова, Ф. Ф. Взаимосвязь полиморфизма гена бета-лактоглобулина с молочной продуктивностью у коров и коров первотелок / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов //Ученые записки КГАВМ. – 2012. – № 2 11. – С. 206-209.

5. Калашникова, Л. А. Оценка полиморфизма комплексных генотипов CSN3, LGB, PRL, GH, LEP и молочной продуктивности у холмогорских коров / Л. А. Калашникова, Я. А. Хабибрахманова, И. Е. Багаль, В. Л. Ялуга, В. П. Прожерин // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 2. – С. 14-17.

6. Михалюк, А. Н. Влияние генов пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) на показатели молочной продуктивности коров высокоголштинизированной белорусской черно-пестрой породы / А. Н. Михалюк, Л. А. Танана, О. А. Епишко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57. – № 2. – С. 122-127.

7. Рахматов, Л. А. Оценка и отбор свиноматок по молочной продуктивности при селекции на интенсивность роста / Л. А. Рахматов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – КГАВМ, 2011. – 18 с

8. Рахматов, Л. А. Молочная продуктивность свиноматок / Л. А. Рахматов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 221-227.

9. Рахматов, Л. А. Результаты использования быков производителей черно- пестрой породы / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова, Р. Р. Муллахметов [и др.]. // Учёные записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2020. – Т. 244. – С. 158-163.

10. Смоленцев, С. Ю. Биохимические показатели крови коров при применении иммуностимуляторов в сочетании с минеральной кормовой добавкой Фелуцен / С. Ю. Смоленцев, Л. Е. Матросова, Э. И. Семенов // Зоотехния. – 2015. – № 11. – С. 16.

11. Титова, С. В. Продуктивное долголетие молочных коров разных генотипов / С. В. Титова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – № 2 (2). – 2015. – С. 52-55.

12. Хайруллин, Д. Д. Влияние углеводно-витаминно-минерального концентрата на морфологический состав крови дойных коров / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, А. Р. Кашаева // Вестник АПК Ставрополья. – 2019. – № 4 (36). – С. 36-39.

13. Шарипова, Д. М. Комплексная кормовая добавка на органоминеральной основе и пробиотике для повышения продуктивности животных / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов, В. О. Ежков // "Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК". Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России. Ижевск. – 2021. – С. 74-77.

14. Zinnatov, F. F. Studying the association of polymorphic variants of LEP, TG5, CSN3, LGB genes with signs of dairy productivity of cattle / F. F. Zinnatov, F. F. Zinnatova, A. H. Volkov [et al.] //

International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. – 2020. – Т. 11. – № 2. – P. 1428-1432.

15. Zinnatov, F. F. Identification of relationship of polymorphic variants of lactoferrin gene (LTF) in cows with milk production indicators depending on their lineage / F. F. Zinnatov, F. F. Zinnatova, T. M. Akhmetov, R. A. Volkov [et al.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – P. 548.

ПРИМЕНЕНИЕ ДНК–ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕСТИРОВАНИИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНАМ TG5, SCD1 И LEP ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Файзрахманов Р.Н., Хисамов Р.Р., Харисова Ч.А., Овсянников А.П.

Резюме

Основными и потенциальными генами кандидатами, связанными с молочными показателями, можно рассматривать аллели гена тиреоглобулина (TG5), стеароил-коа-десатуразы (SCD1) и лептина (LEP). С этой целью провели ПЦР–ПДРФ анализ полиморфизма генов TG5, SCD1, LEP образцы ДНК, из лейкоцитов крови коров голштинской породы, и изучили взаимосвязь их полиморфных вариантов с хозяйственно-полезными признаками. Среди которых выявлено 11 различных комплексных генотипов. Коровы с сочетанием генотипа TG5TCLEPCTSCDCC имели самую высокую продуктивность по молоку и жиру – 8465 кг и 4,1 % соответственно. Таких животных насчитывалось 1,4 % из группы исследованных.

APPLICATION OF DNA TECHNOLOGIES IN TESTING THE TG5, SCD1, LEP GENES OF HOLSTIN COWS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION

Zinnatov F.F., Yakupov T.R., Zinnatova F.F., Fayzrakhmanov R.N., Khisamov R.R., Kharisova Ch.A., Ovsyannikov A.P.

Summary

The main and potential candidate genes associated with milk parameters can be considered alleles of thyroglobulin gene (TG5), stearoyl-coa-desaturase (SCD1) and leptin (LEP). For this purpose, a PCR-RFLP analysis of the polymorphism of the TG5, SCD1, LEP genes was carried out, DNA samples from blood leukocytes of Holstein cows, and the relationship of their polymorphic variants with economically useful traits was studied. Among them, 11 different complex genotypes were identified. Cows with the genotype combination TG5TCLEPCTSCDCC had the highest productivity in milk and fat – 8465 kg and 4,1 %, respectively. There were 1,4 % of such animals from the group studied.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_115 УДК 636.2.082.32.35:612.017.11:612.664.35

ОЦЕНКА ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ПРИМЕНЕНИЕ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА И АНАЛОГА ЭСТРОНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Кляпнев А.В.[1] – к.б.н., доцент, **Семенов В.Г.**[2] –д.б.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»
[2]ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: сухостойные коровы, новорожденные телята, натрия нуклеинат, эстрогены, неспецифическая резистентность

Keywords: dry cows, newborn calves, sodium nucleinate, estrogens, nonspecific resistance

За последнее время накоплены многочисленные данные по применению биологически активных веществ, стимулирующих и регулирующих защитные механизмы иммунной системы коровы-матери и получаемого потомства [1, 7]. Состояние здоровья новорожденных телят во многом зависит от своевременного кормления качественным материнским молозивом. Иммунобиологическая ценность молозива обусловлена концентрацией особых веществ – иммуноглобулинов, которые максимально аккумулируются в секрете молочной железы за 3-9 суток до отела. Имеются предположения, что ряд веществ способствует этой аккумуляции и тем самым формирует у новорожденного теленка напряженный колостральный иммунитет. Научное обоснование данного факта подтверждается исследованиями многих ученых [2].

В ветеринарии имеется значительный арсенал иммунокорректоров, которые обладают способностью воздействовать на различные звенья иммунной системы организма. Среди средств иммунокоррекции из числа природных препаратов ведущее место занимают препараты нуклеиновых кислот, обладающие выраженными иммуностимулирующими свойствами и широким спектром биологической активности. Одним из представителей этой группы является Натрия нуклеинат – натриевая соль рибонуклеиновой кислоты, полученная из монокультуры пекарских дрожжей Saccharomyces cerevisiae путем гидролиза биомассы и дальнейшей ее очистки. Соль нуклеиновой кислоты не обладает видовой специфичностью, является естественным компонентом организма и лишена побочного действия, чем отличается от других иммуномодуляторов, обладающих воздействием только на отдельные звенья иммунной системы [4].

Определяющим фармакологическим свойством Натрия нуклеината является стимуляция лейкопоэза, процессов регенерации и репарации, функциональной активности иммунокомпетентных клеток и в целом иммунной системы [3, 9].

Препарат Синэстрол 2 % обладает действием естественного женского полового гормона эстрона, активизирует процессы пролиферации эндометрия, а также эпителия выводящих протоков молочных желез, действует быстрее и активнее. Препарат применяется для усиления функции молочных желез, кроме того, в литературных источниках отмечено влияние эстрогенов на иммунную систему [5]. Доказано, эстрогены переносятся через плаценту плоду [6]. У коров в момент отела значительно повышаются уровни 17β-эстрадиола, тестостерона и гидрокортизона в плазме крови и в полученном сразу после отела молозиве [13]. Доказано, что эстрогены повышают скорость всасывания и время адсорбции иммуноглобулинов из кишечника новорожденных телят [10, 12].

Таким образом, изучение влияния

Натрия нуклеината и Синэстрола 2 % на иммунный статус телят в ранний постнатальный период представляет научный и практический интерес.

Целью исследования явилось изучение формирования колострального иммунитета и становления неспецифической резистентности новорожденных телят в ранний постнатальный период онтогенеза после применения иммуномодулятора Натрия нуклеината в сочетании с Синэстролом 2 % стельным коровам в период, максимально приближенный к родам.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период 2020 года на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования были 20 глубокостельных коров чёрно-пёстрой породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 10 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам опытной группы за 3-9 дней перед отёлом вводили 0,2 % водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, а затем 1 мл Синэстрола 2 % (аналог эстрона) внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9 % раствор хлорида натрия в дозе 5 мл внутримышечно, однократно.

Новорождённому теленку, сразу после появления сосательного рефлекса, выпаивали молозиво, полученное от его коровы-матери. Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными. Пробы крови у новорожденных телят брали из ярёмной вены три раза: до кормления молозивом, через час после кормления и на 2-е сутки жизни (до кормления).

Исследования клинико-физиологического состояния организма новорожденных телят, морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови проводили в соответствии с современными методиками и на сертифицированном лабораторном оборудовании.

Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород.

Полученный цифровой экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по Стентону Гланцу (1999), с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента.

Результат исследований. Для новорожденных телят характерна функциональная незрелость иммунной системы и отсутствие в крови при рождении иммуноглобулинов, как основного фактора защиты организма, поэтому большое значение имеет своевременное получение качественного молозива. Оценка полноценности молозива и эффективности его передачи от матери к потомству имеет важное значение для формирования колострального иммунитета у телят, обеспечивающего их низкую заболеваемость, высокую сохранность и интенсивность роста в раннем постнатальном периоде. В ходе опыта наблюдалась общая тенденция снижения содержания иммуноглобулинов и титруемой кислотности в молозиве коров подопытных групп от первого к пятому удою. Установлено, что в молозиве коров опытной группы в течение всего исследования было больше иммунных белков. Главным образом разница была заметна в 1-ом и 2-ом удоях, и составила 22,9 и 15 % ($P<0,05$). Титруемая кислотность молозива от коров опытной группы за все время исследования превышала значения контрольных животных. В первом удое титруемая кислотность была выше на 13,8 % по сравнению с контрольной группой ($P<0,05$). Увеличение данного показателя молозива коров опытной группы возможно связано с наличием значительного количества белков и кислых фосфатов, которые придают молозиву слабокислую

реакцию и определенные буферные свойства. На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что применение иммуномодулятора Натрия нуклеината и гормонального препарата Синэстрол 2 % стельным коровам за 3-9 суток до отела позволяет улучшить качество молозива и его иммунобиологическую ценность. Возможно, это объясняется тем, что сочетанное применение данных препаратов воздействует на организм коров-матерей, запуская скрытые резервы, которые и позволяют накопить в организме большее количество гаммаглобулинов, иммунокомпетентных клеток и других питательных веществ, участвующих в формировании иммунного статуса у новорожденных телят.

В результате проведенного опыта установлено, что температура тела, частота пульса и дыхательных движений новорожденных телят сравниваемых групп с момента рождения до 30 суток жизни изменялась в пределах физиологических норм. Температура тела телят контрольной группы с возрастом увеличивалась с 38,5±0,04 до 39,1±0,12 °С, у телят опытной группы произошло снижение этого показателя с 38,9±0,07 до 38,3±0,09 °С, при этом на 30-е сутки жизни температура тела опытных телят была ниже на 0,8 °С. Количество сердечных сокращений и дыхательных движений по мере роста и развития животных в подопытных группах уменьшалось по сравнению с исходным уровнем, и у телят опытной группы за все время опыта было несколько ниже, чем в контрольной группе. Появление уверенной позы стояния у животных опытной группы реализовалось на 10,9 минут быстрее по сравнению с контролем. Появление сосательного рефлекса у опытных телят произошло на 12,7 минуты раньше, чем у животных контрольной группы ($P<0,05$).

Телята исследуемых групп имели густой, блестящий, равномерный волосяной покров, хорошую упитанность. Лимфатические узлы соответствующей величины и формы, упругой консистенции, умеренно теплые, безболезненные, гладкие и подвижные. Видимые слизистые оболочки были бледно-розового цвета, целостность сохранена. Копытца правильной формы, целостные, с гладкой поверхностью. Животные опытной группы отличались более выраженной двигательной активностью. Прием корма и воды находились в пределах физиологической нормы.

Известно, что количество гемоглобина и эритроцитов в крови указывает на интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме. Анализ полученных результатов показал, что в первые сутки до и после первого кормления молозивом концентрация гемоглобина в крови телят контрольной группы была незначительно выше (Таблица 1). На 2-е сутки уровень гемоглобина в крови телят контрольной группы снизился, а в опытной увеличился и оказался больше на 20,1% ($P<0,05$). Количество эритроцитов в крови телят опытной группы до приема молозива было выше на 8,5 %, в 2-суточном возрасте на 9,2 %. Таким образом, применение 0,2 % водного раствора Натрия нуклеината и 2 % масляного раствора Синэстрола глубокостельным коровам способствовало активизации гемопоэза и более интенсивному протеканию окислительно-восстановительных процессов в организме новорожденных телят. Лейкоциты характеризуют физиологическое состояние организма, обусловливают оперативную защиту от антигенных воздействий, их количество связано с уровнем резистентности и проявлением иммунобиологической реактивности.

В первые сутки после рождения содержание лейкоцитов у телят, полученных от коров, которым за несколько дней до отела применяли 0,2 % водный раствор Натрия нуклеината и Синэстрол 2 %, было выше на 16,4 %. Через 1 час после первого кормления молозивом концентрация лейкоцитов в крови животных исследуемых групп возрастает, однако у опытных телят она оставалась по-прежнему выше на 11,61 %, по сравнению с контрольной группой, на 2-е сутки жизни больше на 29,9 % ($P<0,05$).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови новорожденных телят после применения Натрия нуклеината и Синэстрола 2 % (M±m, n=10)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Гемоглобин, г/л	Контрольная	101,4±1,89	107,2±1,39	89,7±3,25
	Опытная	98,6±2,84	105,8±2,99	107,7±2,5*
Эритроциты, $x10^{12}$/л	Контрольная	7,21±0,16	7,73±0,08	7,28±0,27
	Опытная	7,82±0,29	7,45±0,32	7,95±0,43
Лейкоциты, $x10^{9}$/л	Контрольная	6,82±0,18	7,58±0,12	9,27±0,7
	Опытная	7,94±0,12*	8,46±0,1*	12,04±0,3*
Лейкоцитарная формула, %				
Эозинофилы	Контрольная	0,4±0,24	0,8±0,2	0,3±0,22
	Опытная	0,2±0,2	0,8±0,2	0,6±0,23
Базофилы	Контрольная	0±0	0±0	0±0
	Опытная	0±0	0±0	0±0
Палочкоядерные нейтрофилы	Контрольная	3,2±0,37	4,4±0,51	7,1±0,33
	Опытная	2,8±0,37	3,8±0,37	6,9±0,95
Сегментоядерные нейтрофилы	Контрольная	54,6±1,21	49,4±1,57	42,4±1,9
	Опытная	52,8±1,39	47±1,52	39,3±2,01
Нейтрофилы, $x10^{9}$/л	Контрольная	3,96±0,55	4,09±0,63	4,56±0,52
	Опытная	4,44±0,39	4,31±0,31	5,56±0,19
Моноциты	Контрольная	1,2±0,37	2,4±0,4	0,9±0,14
	Опытная	0,8±0,2	2,4±0,51	1,4±0,31
Лимфоциты	Контрольная	40,6±1,03	43±1,22	49,3±2,08
	Опытная	43,4±1,63	46±1,55	51,8±1,09
Лимфоциты, $x10^{9}$/л	Контрольная	2,76±0,36	3,25±0,49	4,61±0,66
	Опытная	3,42±0,16	3,87±0,14	6,24±0,24
Лимфоциты/ сегментоядерные нейтрофилы	Контрольная	0,75±0,03	0,88±0,05	1,19±0,12
	Опытная	0,83±0,05	0,99±0,06	1,34±0,08
Нейтрофилы/ лимфоциты	Контрольная	1,43±0,07	1,26±0,07	1,02±0,07
	Опытная	1,29±0,09	1,11±0,08	0,9±0,05
Т-клетки, %	Контрольная	54,6±0,68	56±0,71	58,8±0,46
	Опытная	58,2±0,58	59,4±0,6	62,6±0,52
Т-клетки, $x10^{9}$/л	Контрольная	1,5±0,19	1,81±0,12	2,56±0,39
	Опытная	1,99±0,1*	2,3±0,1*	3,91±0,16*
В-клетки, %	Контрольная	18,2±0,37	19,4±0,24	21,5±0,43
	Опытная	16,0±0,51	17,1±0,51	18,9±0,82
В-клетки, $x10^{9}$/л	Контрольная	0,51±0,07	0,63±0,1	0,99±0,15
	Опытная	0,54±0,03	0,66±0,03	1,18±0,1

Примечание:* – $P < 0,05$ по парному критерию по сравнению с контролем

Количество эозинофилов у телят контрольной группы до выпойки молозива превышало значения опытных животных. После первого кормления показатели сравниваемых групп стали сходными. Через сутки после рождения содержание эозинофилов у телят опытной группы было выше в 2 раза. Увеличение концентрации эозинофилов в крови животных опытной группы под воздействием иммуномодулятора и синтетического аналога эстрона является результатом активизации клеточных звеньев неспецифической резистентности и устойчивости организма к стрессу.

С возрастом у животных

исследуемых групп в крови наблюдается появление базофилов.

Моноциты обладают хорошо выраженной фагоцитарной и бактерицидной активностью. Пребывание и циркуляция моноцитов в периферической крови носит временный характер. Из кровеносного русла они переходят в окружающие ткани, где дозревают и превращаются в тканевые макрофаги.

Уровень моноцитов в крови телят опытной группы до первой выпойки молозива составил 0,8±0,2 %, что было меньше на 33,3 %, чем в контрольной группе. Через час после первой выпойки показатели животных подопытных групп сравнялись. Количество моноцитов в крови телят опытной группы на 2-е стуки было выше на 55,6 %.

Содержание палочкоядерных нейтрофилов в крови телят опытной группы до и после выпойки молозива было ниже, чем в контрольной группе на 12,5 и 13,6 %.

До 2-х суточного возраста относительное и абсолютное количество нейтрофилов преобладало над лимфоцитами у подопытных телят. Затем, на 2-е сутки жизни происходило повышение абсолютного и относительного количества лимфоцитов. Имелась тенденция к повышению относительного и абсолютного количества сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов до и через 1 час после выпойки молозива у телят опытной группы, а на 2-е сутки жизни повышения у них количества лимфоцитов.

На улучшение иммунологической реактивности и адаптационных процессов организма животных также указывает индекс лимфоциты / сегментоядерные нейтрофилы, который у телят опытной группы с момента рождения и до 2-х-суточного возраста превышал значения контрольных аналогов на 10,7-12,6 % соответственно.

Индекс нейтрофилы / лимфоциты у телят опытной группы был на 9,8-11,9 % ниже по сравнению с контролем на протяжении наблюдений.

Становление иммунной системы характеризовалось плавным нарастанием относительного и абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов в крови телят подопытных групп.

Абсолютное количество Т-лимфоцитов в опытной группе на протяжении всего наблюдаемого периода было выше, чем в контрольной группе до и после дачи первой порции молозива на 32,7 и 27,1 %; на 2-е сутки – 52,7 % ($P<0,05$). Относительное количество Т-лимфоцитов было выше на 6-6,5 %.

Абсолютное количество В-лимфоцитов было сходным, а относительное - более низким у телят опытной группы на всем протяжении наблюдения. Защитные свойства организма телят в раннем постнатальном периоде онтогенеза осуществляются благодаря клеточным факторам иммунного ответа с постепенным развитием и включением гуморального звена в иммунобиологическую реактивность организма.

На основании результатов исследований иммунобиохимических показателей крови новорожденных телят следует отметить, что содержание общего белка у телят подопытных групп до выпойки молозива находилось в пределах нижних границ физиологических норм наблюдаемого возрастного периода (Таблица 2). Через час после выпойки первой порции молозива уровень общего белка в крови животных сравниваемых групп увеличивался, при этом у опытных телят он был выше на 12,4 % ($P<0,05$) за счет альбумина и гамма-глобулинов. Стоит отметить, что в это время уровень гамма-глобулинов у телят опытной группы был выше в 2,23 раза, что связано, видимо, с повышением скорости их всасывания в кишечнике, под действием аналога эстрогенного гормона ($P<0,05$).

На вторые сутки жизни новорожденных телят происходит переваривание и всасывание компонентов первого молозива в желудочно-кишечном тракте телят. Уровень общего белка значительно повышался у подопытных телят преимущественно за счет фракции гамма-глобулинов. При этом разница у телят контрольной и опытной групп была

значительной и составила 54,7 % в пользу опытных животных (P<0,05). Во фракцию гамма-глобулинов входит большинство иммуноглобулинов, участвующих в защитных реакциях против чужеродных агентов.

Таблица 2 – Иммунобиохимические показатели крови новорожденных телят после применения Натрия нуклеината и Синэстрола 2 % (M±m, n=10)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Общий белок, г/л	Контрольная	40,44±0,3	41,2±0,45	61,09±2,03
	Опытная	43,46±0,87	46,3±0,96*	73,7±0,76*
Альбумины, г/л	Контрольная	18,52±0,26	19,4±0,11	19,8±0,27
	Опытная	19,48±0,43	20,32±0,12*	21,47±0,15*
α-глобулины, г/л	Контрольная	17,54±0,34	16,46±0,37	18,72±0,97
	Опытная	17,16±0,47	16,7±0,53	17,87±0,65
β-глобулины, г/л	Контрольная	3,52±0,4	4,06±0,48	5,62±0,85
	Опытная	5,84±0,94	6,42±1,01	7,36±0,63
γ-глобулины, г/л	Контрольная	0,86±0,05	1,28±0,1	17,45±0,37
	Опытная	0,98±0,19	2,86±0,16*	27,0±0,25*
БАСК, %	Контрольная	28,11±0,14	28,92±0,23	30,23±0,51
	Опытная	31,6±0,1*	32,96±0,12*	36,05±0,5*
ЛАСК, %	Контрольная	7,12±0,14	7,68±0,13	15,86±0,4
	Опытная	7,5±0,47	8,14±0,05*	19,3±0,3*
ФАН, %	Контрольная	30,58±0,33	31,9±0,41	33,52±0,46
	Опытная	33,6±0,19*	34,96±0,23*	38,98±0,52*
ФИ, %	Контрольная	1,21±0,01	1,3±0,03	1,39±0,03
	Опытная	1,47±0,02*	1,55±0,02*	1,95±0,04*

Примечание:* – P < 0,05 по парному критерию по сравнению с контролем

С рождения у телят исследуемых групп отмечается достоверное нарастание бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Бактерицидная активность сыворотки крови у опытных телят до и после приема молозива была выше соответственно на 12,4 и 14 %, на 2-е сутки жизни на 19,2 %. Возможно, данный факт связан с активизацией комплементарной системы и определенных классов иммуноглобулинов с их количественным увеличением. Лизоцимная активность в опытной группе была выше в первые сутки при рождении и после первого поения на 5,3 и 6 %, на 2-е сутки жизни – на 21,7 %. Неспецифическая фаза клеточного иммунитета проявлялась и в фагоцитарной активности нейтрофилов. Стимулирующий эффект сочетанного применения иммуномодулятора Натрия нуклеината и Синэстрола 2 % глубокостельным коровам на фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс проявлялся на протяжении всего опытного периода. Отмечено нарастание данных показателей у животных исследуемых групп. При этом значения фагоцитарной активности нейтрофилов телят опытной группы были выше до выпойки и через час после приема молозива на 9,9 и 9,6 %, на 2-е сутки – на 16,3 %, а разница в фагоцитарном индексе составила до и после выпойки – 21,49 и 19,23 %; на 2-е сутки – 40,3 %.

Заключение. Однократное введение Натрия нуклеината в дозе 5 мл и Синэстрола 2 % в дозе 1 мл сухостойным коровам в период максимально приближенный к родам оказывает благоприятное влияние на здоровье коров и полученных от них новорожденных телят. Воздействие препаратов на организм телят, видимо, реализуется через плаценту, либо образующееся молозиво. По результатам

проведенного эксперимента установлено повышение иммуноглобулинов в молозиве первого и второго удоя на 19,4 и 10,2 %. Новорожденные телята отличались повышенной активностью, быстрее реализовали уверенную позу стояния и раньше принимали первое молозиво. В первые сутки жизни в их крови отмечали более высокое количество эритроцитов на 8,5-9,2 %, гемоглобина на 20,1 %, что указывает на более интенсивное протекание окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,6-29,9 % и относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0-6,6 % и 27,1-52,7 % свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы. В совокупности с повышенным содержанием гамма-глобулинов в крови и усиленной неспецифической резистентностью телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды и были устойчивы к незаразным заболеваниям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алтынбеков, О. М. Влияние иммуностимуляторов на морфологические и иммунобиохимические показатели крови стельных коров и новорожденных телят / О. М. Алтынбеков, А. В. Андреева // Российский электронный научный журнал. – 2020. – № 2(36). – С. 215-223.

2. Великанов, В. И. Колостральный иммунитет и становление неспецифической резистентности телят под влиянием иммуномодуляторов: монография / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с.

3. Воронин, С. П. Натрия нуклеинат – эффективный иммуномодулятор / С. П. Воронин, А. П. Гуменюк, А. Ханис, Ю. Н. Фёдоров // Животноводство России. – 2015. – № 7. – С. 21.

4. Инструкция по ветеринарному применению Натрия нуклеината от 12.03.2018 г. Номер регистрационного удостоверения 44-3-2.18-4045 № ПВР-3-4.6/01777.

5. Инструкция по применению Синэстрола 2 % (маслянистый раствор для инъекций). Номер регистрационного удостоверения РК-ВП-4-2872-14. Серия 02 0517.

6. Мицкевич, М. С. Гормональные регуляции в онтогенезе животных / М. С. Мицкевич, Москва, «Наука», 1978. – 224 с.

7. Семенов, В. Г. Неспецифическая устойчивость организма крупного рогатого скота на фоне применения биопрепаратов / В. Г. Семенов, В. Г. Софронов, Н. М. Лукина, А. А. Семенов, Т. Н. Иванова, А. В. Лузова, А. Н. Майкотов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 189-192.

8. Федоров, Ю. Н. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 6. – С. 20-24.

9. Федоров, Ю. Н. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Фёдоров, В. И. Клюкина, М. Н. Романенко, О. А. Богомолова, А. Н. Денисенко // Вестник Новгородского государственного университета. – 2015. – № 3-1(86). – С. 84-87.

10. Шамберев, Ю. Н. Естественная резистентность и гормональный профиль у телят раннего возраста при пероральном введении стероидных препаратов / Ю. Н. Шамберев, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель // Известия ТСХА. – 1987. – № 1. – С. 138-148.

11. Шилов, Ю. И. Влияние эстрадиола на фагоцитарную активность нейтрофилов, эозинофилов и моноцитов периферической крови / Ю. И. Шилов, Е. А. Груздева // Медицинская иммунология. – 1999. – Т. 1. (№ 3-4). – С. 29-30.

12. Эпштейн, Н. А. Влияние перорального введения эстрадиол-валерианата и прогестерона на клинические показатели и иммунологический статус новорожденных телят / Н. А. Эпштейн,

К. Е. Эдель, Н. Т. Шайдуллин, О. К. Баранова // Известия ТСХА. – 1980. – Вып. 5. – С. 193-195.

13. Эпштейн, Н. А. Динамика стероидных гормонов и их взаимодействие с белками плазмы крови, молозива и молока коров при различном функциональном состоянии репродуктивной системы / Н. А. Эпштейн, А. Г. Волчек, М. В. Виноградова, Б. И. Шкарин // Известия ТСХА. – 1980. – Вып. 2. – С. 138-148.

ОЦЕНКА ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ПРИМЕНЕНИЕ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА И АНАЛОГА ЭСТРОНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Кляпнев А.В., Семенов В.Г.

Резюме

Целью исследования явилось изучение формирования колострального иммунитета и становления неспецифической резистентности новорожденных телят в ранний постнатальный период онтогенеза после применения натрия нуклеината в сочетании с синэстролом 2 % стельным коровам в период, максимально приближенный к родам. Объектами исследования были 20 глубокостельных коров чёрно-пёстрой породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 10 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам опытной группы за 3-9 дней перед отёлом вводили однократно, внутримышечно 0,2 % водный раствор нуклеината натрия в дозе 5 мл и масляный раствор синэстрола 2 % в дозе 1 мл. Коровам контрольной группы вводили 0,9 % раствор хлорида натрия. По результатам проведенного эксперимента установлено повышение иммуноглобулинов в молозиве первого и второго удоя на 19,4 и 10,2 %. В первые сутки жизни в крови телят отмечали более высокое количество эритроцитов на 8,5-9,2 %, гемоглобина на 20,1 %, что указывает на более интенсивное протекание окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,6-29,9 % и относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0-6,6 % и 27,1-52,7 % свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы. В совокупности с повышенным содержанием гамма-глобулинов в крови и усиленной неспецифической резистентностью, телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды и были устойчивы к незаразным заболеваниям.

EVALUATION OF THE IMMUNO-PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF THE ORGANISM OF NEWBORN CALVES TO THE APPLICATION OF SODIUM NUCLEINATE AND ESTRON ANALOGUE TO DRY COWS

Klyapnev A.V., Semenov V.G.

Summary

The aim of the research was to study the formation of colostral immunity and nonspecific resistance of newborn calves in the early postnatal period of ontogenesis after the use of sodium nucleinate in combination with sinoestrol 2 % to pregnant cows. The objects of the study were 20 deep-calving black-and-white cows, selected on the principle of paired analogues, which were divided into 2 groups (control and experimental) of 10 animals each, and newborn calves obtained from them. For 3-9 days before calving, the cows of the experimental group were administered once, intramuscularly, 0,2 % aqueous solution of sodium nucleinate at a dose of 5 ml and an oil solution of sinoestrol 2 % at a dose of 1 ml. The cows of the control group were injected with 0.9 % sodium chloride solution. According to the results of the experiment, an increase in immunoglobulins in the colostrum of the first and second milking by 19,4 and 10,2 % was established. On the first day of life in the blood of calves, a higher number of erythrocytes by 8,5-9,2 %, hemoglobin by 20,1 % was noted, which indicates a more intense course of redox processes; an increase in the content of leukocytes in the blood by 11.6-29.9 % and the relative and absolute number of T-lymphocytes by 6.0-6.6 % and 27.1-52.7 %, respectively, indicates the development of the cellular link of the immune system. In combination with an increased content of gamma globulins in the blood and increased non-specific resistance, calves quickly adapted to environmental conditions and were resistant to non-communicable diseases.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_124 УДК 619:835.2.636.2

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГМЭЗА НА КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кощаев А. Г. – д.б.н., профессор, **Гугушвили В. М.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, иммуномодулятор каргмэз, пастереллез, Т-, В- и NK-лимфоциты, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови

Keywords: cattle, immunomodulator kargmez, pasteurellosis, T-, B- and NK-lymphocytes, bactericidal and lysozyme activity of blood serum

Основным источником распространения возбудителя пастереллеза являются больные и переболевшие животные. Возбудитель пастереллеза может проникать в организм животных воздушно-капельно, алиментарно, а также через загрязненные предметы ухода, продукты. Пастереллез в основном регистрируется с середины весны в начале лета, в Закавказье – весной и осенью. В странах с повышенной влажностью смертность животных достигает от семидесяти до ста процентов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Целью исследований была разработка фитопрепарата для повышения иммунитета животных, а также разработка схемы этиотропного лечения пастереллеза.

Материал и методы исследований. Объектом исследований были различные породы крупного рогатого скота клинически здоровые и больные пастереллезом. Для повышения иммунобиологической реактивности животных нами был разработан препарат каргмэз на основе лекарственных трав. Разработана схема этиотропного лечения пастереллеза: Аргерит-40, гипериммунная сыворотка, марбофлоксацин, ВитОкей; Кальфосет®, фитоиммунопрепарат. Цитохимическим методом определяли Т-, В- и NK-лимфоциты. Определяли бактерицидную и лизоцимную активности сыворотки крови. Результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке.

Результат исследований. Результатами экспериментальных анализов при пастереллезе установлено, что у больных животных голштино-фризской породы отмечено снижение тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов, и, напротив, повышение натуральных киллеров, относительно здоровых животных (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели иммунобиологической реактивности у голштино-фризской породы после этиотропного лечения пастереллеза, (M±m; n=15)

Показатель	Группа		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
Т-лимфоциты, %	52,36±0,24	41,00±0,40 ***	44,00±0,32 ***
В-лимфоциты, %	30,10±0,27	28,00±0,55 **	29,00±0,38 *
NK-лимфоциты, %	17,54±0,17	31,00±0,71 ***	27,00±0,55 ***
БАСК, %	51,00±0,14	43,00±0,40 ***	49,00±0,24 *
ЛАСК, %	45,63±0,26	34,00±0,39 ***	38,00±0,47 ***

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001. БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови; ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови

У больных животных айрширской породы установлено снижение тимусзависимых лимфоцитов (на 9 %), и, напротив, повышение бурсазависимых лимфоцитов (на 7 %), натуральных киллеров (на 13 %), по сравнению со здоровыми животными (Таблица 2).

У животных красно-степной породы, больных пастереллезом, выявлено снижение Т-лимфоцитов (на 18 %), и, напротив, повышение В-лимфоцитов (на 10 %), натуральных киллеров (на 11 %), по сравнению со здоровыми животными (Таблица 3).

После проведения комплексного лечения животных голштино-фризской породы отмечено незначительно низкое количество тимусзависимых лимфоцитов (на 16 %), бурсазависимых лимфоцитов, и, напротив, возрастание натуральных киллеров (в 1,5 раза), относительно здоровых животных (Таблица 1).

У голштино-фризской породы после проведения этиотропного лечения животных отмечено повышение тимусзависимых лимфоцитов (на 7 %), бурсазависимых лимфоцитов (на 4 %) и, напротив, снижение натуральных киллеров (на 13 %), относительно показателей до проведения лечебных мероприятий (Таблица 1).

При изучении клеточного и гуморального иммунитета после проведения комплексного лечения животных айрширской породы отмечено, что Т-, В- и NK-лимфоциты были на уровне с показателями здоровых животных (Таблица 2).

У животных айрширской породы после проведения комплексного лечения было выше тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов и, напротив, снижение натуральных киллеров, по сравнению с показателями больных животных (Таблица 2).

После проведения комплексного лечения у животных красно-степной породы отмечена тенденция повышения тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов (на 6-14 %) и, напротив, подавление натуральных киллеров (на 12 %), по сравнению со здоровыми животными (Таблица 3).

У животных красной степной породы после проведения комплексного лечения отмечено повышение тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов (на 4-18 %) и, напротив, снижение натуральных киллеров (на 35 %), по сравнению с показателями больных животных (Таблица 3).

У айрширской породы, больных пастереллезом, было выше количество тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов (на 5-14 %), и, напротив, ниже количество натуральных киллеров (на 18 %), относительно голштино-фризской породы (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели иммунобиологической реактивности у айрширской породы после этиотропного лечения пастереллеза (M±m; n=15)

Показатель	Группа животных		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
Т-лимфоциты, %	50,23±0,29	46,00±0,50**	48,00±0,59*
В-лимфоциты, %	27,45±0,35	29,00±0,29*	28,36±0,40*
NK-лимфоциты, %	22,32±0,38	25,00±0,35*	23,64±0,43
БАСК, %	53,64±0,23	41,00±0,34**	48,00±0,86*
ЛАСК, %	46,27±0,36	33,00±0,22***	39,00±0,59***

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001. БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови; ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови

У больных животных красной степной породы выявлено возрастание бурсазависимых лимфоцитов (на 12 %), и, напротив, снижение натуральных киллеров (на 14 %), в то же время тимусзависимые лимфоциты находились на уровне голштино-фризской породы.

У больных животных красной

степной породы отмечено повышение бурсазависимых лимфоцитов и натуральных киллеров (на 8 %) и, напротив, тимусзависимые лимфоциты были ниже (на 10 %), относительно показателей айрширской породы (Таблица 3).

Сравнивая эффективность применения препаратов при пастереллезе у различных пород установили, что у животных айрширской породы были выше тимусзависимые лимфоциты (на 10 %) и, напротив, ниже натуральные киллеры (на 13 %), в то же время натуральные киллеры находились на уровне голштино-фризской породы.

При пастереллезе у животных красной степной породы были выше тимусзависимые и бурсазависимые лимфоциты (на 10-11,5 %), и, напротив, ниже натуральные киллеры (на 32 %), по сравнению с голштино-фризской породой.

Таблица 3 – Показатели иммунобиологической реактивности у красной степной породы после этиотропного лечения пастереллеза (M±m; n=15)

Показатель	Группа животных		
	клинически здоровые	до лечения	после лечения
Т-лимфоциты, %	51,48±0,38	42,00±0,24 ***	49,00±0,73 *
В-лимфоциты, %	28,21±0,32	31,00±0,72 **	32,00±0,53 *
NK-лимфоциты, %	20,31±0,34	27,00±0,63 ***	18,00±0,31 **
БАСК, %	52,45±0,24	48,00±0,66 *	52,00±0,82
ЛАСК, %	45,63±0,36	37,00±0,62 ***	42,00±0,46 *

*P<0,05; **P>0,01; ***P>0,001. БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови; ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови

Сравнивая эффективность применения препаратов при пастереллезе у животных красной степной породы было выше бурсазависимых лимфоцитов (на 14 %), и, напротив, ниже натуральных киллеров (на 25 %), в то же время тимусзависимые лимфоциты находилось на уровне показателей айрширской породы.

Следовательно, на основании экспериментальных данных нами установлено, что у больных пастереллезом животных голштино-фризской породы выявлено снижение тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов, и, напротив, повышение натуральных киллеров, по сравнению здоровых животных.

Тогда как, у больных животных красной степной и айрширской пород были ниже только тимусзависимые лимфоциты, а бурсазависимых лимфоцитов и натуральных киллеров выше, по сравнению со здоровыми животными.

После этиотропного лечения пастереллеза и применения фитоиммунопрепарата каргмэза у голштино-фризской породы установлено подавление тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов и, напротив, возрастание натуральных киллеров, по сравнению со здоровыми животными.

У айрширской и красной степной пород после проведения лечебных мероприятий против пастереллеза выявлено снижение количества тимусзависимых лимфоцитов, и, напротив, повышение количества бурсазависимых лимфоцитов и натуральных киллеров, по сравнению со здоровыми животными.

После проведения этиотропного лечения пастереллеза у голштино-фризской породы относительно больных животных выявлено повышение количества Т- и В-лимфоцитов, и, напротив, снижение количества NK-лимфоцитов, а у айрширской и красной степной пород выявлено снижение количества NK-лимфоцитов.

У животных айрширской породы после проведения лечения происходило снижение количества В-лимфоцитов, и незначительное повышение Т-лимфоцитов, относительно больных животных. У животных красной степной породы происходило повышение количества Т-лимфоцитов, отмечена тенденция повышения количества В-лимфоцитов,

относительно больных животных.

При сравнении терапевтической эффективности применения различных схем препаратов против пастереллеза нами установлено, что уровень и соотношение лимфоцитов быстрее восстанавливались у айрширской и красной степной пород, где применяли каргмэз, что указывало на высокую иммунобиологическую реактивность организма животных по отношению к голштино-фризской породе.

В результате проведенных исследований нами установлено, что у больных пастереллезом животных голштино-фризской породы выявлено снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 22-24 %), по сравнению со здоровыми животными.

У больных пастереллезом животных айрширской породы выявлено снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 23-27 %), по сравнению со здоровыми животными.

У красной степной породы больных пастереллезом выявлено снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 10-20 %), по сравнению со здоровыми животными.

После проведения комплексного лечения и изучения гуморального иммунитета животных голштино-фризской породы мы установили, что концентрация лизоцимной активности сыворотки крови была ниже на 17 %, а бактерицидная находилась практически на уровне здоровых животных.

У животных голштино-фризской породы после проведения комплексного лечения животных отмечено повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 12-21 %), по сравнению с больными животными.

После проведения этиотропного лечения животных айрширской породы выявлено незначительное снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 12-17 %), по сравнению с больными животными.

У животных айрширской породы после проведения этиотропного лечения отмечено повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 18-18 %), по сравнению с больными животными.

После проведенного этиотропного лечения животных красной степной породы происходило снижение лизоцимной активности сыворотки крови (на 10 %), а бактерицидная была на одном уровне со здоровыми животными.

У животных красной степной породы после проведения комплексного лечения отмечено повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (на 10-15 %), по сравнению с больными животными.

У больных пастереллезом животных айрширской породы бактерицидная и лизоцимной активности сыворотки крови были на уровне с показателями голштино-фризской породы.

У больных животных красной степной породы была выше бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови (на 10-16 %), относительно голштино-фризской породы. Кроме того, у больных животных красной степной породы бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови (на 13-19 %), относительно показателей айрширской породы.

После этиотропного лечения пастереллеза у животных айрширской породы бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови были на уровне с показателями голштино-фризской породы.

Нами выявлено, что после этиотропного лечения у животных красной степной породы лизоцимная активность сыворотки крови была выше на 12 %, а бактерицидная находилась на уровне с показателями голштино-фризской породы.

У животных красной степной породы после применения препаратов при пастереллезе нами установлено, повышение гуморального иммунитета, по сравнению с показателями айрширской породы.

Заключение. На основании полученных результатов нами установлено, что у больных пастереллезом животных независимо от породной принадлежности происходило подавление пролиферации

тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов, и возрастание натуральных киллеров. Установлено снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Эффективность применения этиотропного лечения пастереллеза показала, что количество Т- и В-лимфоцитов, и показатели гуморального иммунитета быстрее восстанавливались у айрширской и красной степной пород, что указывало на повышение иммунобиологической реактивности организма по сравнению голштино-фризской породой.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абушаева, З. Х. Пастереллез крупного рогатого скота / З. Х. Абушаева, Р. А. Абушаев. // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 12-13 ноября 2020 г.). – Воронеж. Изд-во Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. – 2020. – С. 62-65.

2. Воробьев, В. И. Пастереллез. Этиология, лечение, профилактика у животных в биогеохимических условиях Астраханской области / В. И. Воробьев, Б. Н. Султанов // Сборник научных статей Прикаспийского международного молодежного научного форума агропротехнологий и продовольственной безопасности-2019 (Россия, Астрахань, 23–24 апреля 2019 г). – Астрахань. – 2019. – С. 70-71. – Текст: непосредственный.

3. Фараджов, А. Ф. Пастереллез буйволов / А. Ф. Фараджов, Р. Ш. Алиева. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 9. – С. 118.

4. Benkirane, A. Haemorrhagic septicaemia, its significance, prevention and control in Asia / A. Benkirane, M. C. L. de Alwis. – Text: direct // Veterinary Medicine. – Czech, 2002. – V. 47. – N 8. – P. 234-240.

5. Berhe, K. Small ruminant pasteurellosis in Tigray region, Ethiopia: Marked serotype diversity may affect vaccine efficacy / K. Berhe, G. Weldeselassie, J. Bettridge. – Text: electronic // Epidemiol Infect. – 2017. – V. 145. – P. 1326-1338. https://doi.org/10.1017/S095026881600337X.

6. Gemeda, B. Interventions and tools to improve small ruminant health in Ethiopia / B. Gemeda, H. Desta, K. Roesel. – Text: direct // CGIAR. 2016. – V. 25. – P. 1-4.

7. Haji, H. Epidemiology of ovine Pasteurollosis in lume district, east shewa zone of oromiya region, Ethiopia / H. Haji, F. Abunna. – Text: direct // Int Know Share Plat. – 2016. – V. 6. – P. 12-20.

8. Jilo, K. Pasteurellosis Status in Ethiopia: A Comprehensive Review / K. Jilo, T. Belachew, W. Birhanu [et al.] – Text: direct. – DOI: 10.35248/2329-891X.20.8.351 // Journal of Tropical Diseases and Public Health. – 2020. – V. 8. – Iss.4. – N. 351. – P. 1-5.

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГМЭЗА НА КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кощаев А.Г., Гугушвили В.М.

Резюме

Целью исследований была разработка препарата для повышения иммунитета животных, а также разработка схемы этиотропного лечения пастереллеза. Нами установлено, что у больных пастереллезом животных независимо от породной принадлежности происходило подавление пролиферации тимусзависимых и бурсазависимых лимфоцитов, и возрастание натуральных киллеров. Установлено снижение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Эффективность применения этиотропного лечения пастереллеза показала, что количество Т- и В-лимфоцитов, уровень бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови быстрее восстанавливались у айрширской и красной степной пород, что указывало на повышение иммунобиологической реактивности организма по сравнению с голштино-фризской породой.

THE EFFECT OF THE PHYTOPREPARATION KARGMEZA ON CELLULAR AND HUMORAL IMMUNITY IN CATTLE PASTEURELLOSIS

Koschayev A.G., Gugushvili V.M.

Summary

The aim of the research was to develop a drug to increase the immunity of animals, as well as to develop a scheme for the etiotropic treatment of pasteurellosis. We found that in animals with pasteurellosis, regardless of breed, there was a suppression of the proliferation of thymus-dependent and bursa-dependent lymphocytes, and an increase in natural killers. A decrease in bactericidal and lysozyme activity of blood serum was established. The effectiveness of the etiotropic treatment of pasteurellosis showed that the number of T- and B-lymphocytes, the level of bactericidal and lysozyme activity of blood serum recovered faster in the Ayrshire and Red-Steppe breeds, which indicated an increase in the immunobiological reactivity of the body compared to the Holstein-Friesian breed.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_130 УДК 619:579:636.8.045

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

Кучинский М.П.[1] – д.вет.н., профессор, **Мурачева О.В.**[2] – ассистент кафедры ветеринарной хирургии

[1]РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»
[2]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: инфекционный перитонит кошек, FIP, этиотропная терапия, GS-441524, «Коронакэт»
Keywords: feline infectious peritonitis, FIP, etiotropic therapy, GS-441524, «Coronacat»

Инфекционный перитонит кошек (Feline infectious peritonitis (FIP)) – фатальная иммуноопосредованная вирусная болезнь кошачьих [2], вызываемая вирусом FCoV отряда *Nidovirales*; семейства *Coronaviridae*; рода *Alphacoronavirus 1* [14].

Впервые FIP был описан Jean Holzworth в 1963 году в Бостонском ветеринарном центре Angell Memorial Animal Hospital как «фатальное расстройство у кошек» [2]. В России FIP начали регистрировать с середины 90-х годов у привозных чистопородных животных [7]. За исключением нескольких островов с изолированными популяциями кошек (например, Фолклендские острова), инфекция FCoV зарегистрирована во всем мире.

Этиология. FCoV относятся к двум патотипам: кишечным коронавирусом кошек (FECV), реплицируемом в кишечном эпителии, и вирусом инфекционного перитонита кошек (FIPV), приводящим к летальной инфекции с репликацией в моноцитах или макрофагах [14].

В настоящее время предполагается, что основной причиной развития FIP является мутация FCoV в организме у отдельно взятых животных [3]. Существует мнение, что менее вирулентный FECV превращается в FIPV, путём изменения клеточного тропизма с энтероцитов на моноциты/макрофаги [14]. Комплекс мутаций, вызывающих превращение FECV в FIPV, уникален для каждого животного [2].

FCoV эндемичен в условиях большого скопления кошек. В среде с большим количеством кошек, например, в питомниках и в приютах, до 12 % кошек, инфицированных FCoV, могут заболеть FIP. Распространённость FCoV ниже у индивидуально содержащихся, бездомных или диких животных. FCoV и, следовательно, FIP у чистопородных животных регистрируется чаще, чем у метисов. Породная предрасположенность статистически значима у абиссинской, бенгальской, бирманской, британской короткошёрстной, гималайской, рэгдоллской и рексовой пород [14]. Болеют кошки всех возрастов, но наиболее чувствительны молодые животные в возрасте до 2 лет, а также взрослые старше 10 лет [7].

Источником FCoV служат больные и переболевшие кошки, а также вирусоносители, выделяющие в вирус с фекалиями, соответственно основной путь передачи – фекально-оральный [4, 5]. Факторы передачи – объекты внешней среды, в том числе предметы ухода, а также обувь и одежда владельцев, контаминированные возбудителем. Основным фактором передачи в группе кошек является лоток. Однако считается, что горизонтальная передача FIP, в отличие от FCoV, происходит не очень часто, если вообще происходит. Описаны случаи трансплацентарной передачи вируса.

После попадания в организм FCoV

размножается в эпителиальных клетках ворсинок тонкого кишечника. Обычно это не сопровождается клиническими проявлениями, но иногда развивается энтерит [14] с транзиторной диареей у котят [3]. Выделение вируса во внешнюю среду наступает в течение недели после заражения [14], когда вирусом заселены тонкий и толстый кишечник. Кошки выделяют вирус с фекалиями в течение нескольких недель, месяцев, а в некоторых случаях всю жизнь (постоянно). Возбудитель также может реплицироваться в нёбных миндалинах, в этом случае он выделяется со слюной [6]. Инкубационный период FIP составляет около 14 дней при влажной форме и до нескольких недель при развитии сухой формы [2].

Репликация FCoV в активированных моноцитах и макрофагах является ключевым событием в патогенезе. В основе FIP лежит иммуноопосредованный системный васкулит, возникающий в результате взаимодействия между вирусом или его антигеном и специфическими противовирусными антителами.

Поражённые моноциты прикрепляются к стенкам вен малого и среднего размера, высвобождая матриксную металлопротеиназу-9, которая разрушает коллаген базальной мембраны сосудов, что приводит к утечке плазмы. При острых формах FIP поражаются многие сосуды, что проявляется клинически как выпот в брюшной, грудной и/или перикардиальной полостях [14].

Принципиальной особенностью болезни является образование пиогранулём. Пиогранулёмы покрывают серозные поверхности органов брюшной полости, однако могут встречаться в грудной полости на плевре и перикарде [3]. При хронических формах FIP периваскулярные пиогранулёмы могут стать довольно большими, их легко принять за опухоль.

Клиническая картина FIP значительно варьирует, отражая вариабельность распределения васкулита и гранулематозных поражений. Васкулопатия может привести к «влажным» выпотам, в то время как образование гранулём приводит к «сухим» массовым поражениям внутренних органов. Однако случаи выпотного FIP также имеют пиогранулематозные поражения, и, у многих кошек с сухой формой в конечном итоге развиваются выпоты. Наиболее частой считается форма, сопровождающаяся развитием выпота.

Выпотная форма FIP может быть связана с образованием выпота в одной или нескольких полостях тела. Абдоминальные выпоты, приводящие к клиническим проявлениям асцита, являются наиболее частыми [14]. Перитонит сопровождается увеличением живота в объёме из-за скопления свободной жидкости; отмечается тестоватость и иногда болезненность живота [6].

Клинические признаки сухой формы FIP зависят от органов, охваченных гранулематозными поражениями: могут наблюдаться иммуноопосредованный гломерулонефрит, пиогранулематозная пневмония, язвенный колит, мезентеральная лимфаденомегалия в виде пальпируемого образования в брюшной полости [3; 14]. Дерматологические признаки могут проявляться в виде множественных незудящих или зудящих узелков или папул. Сообщалось о синдроме хрупкости кожи. Неврологический FIP может проявляться клиническими признаками, связанными с очаговыми, мультифокальными или диффузными изменениями в головном, спинном мозге и мозговых оболочках [14]. Специфические глазные симптомы включают ирит с изменением цвета радужной оболочки глаза, двусторонний передний гранулематозный увеит, часто с большими роговичными преципитатами типа «бараньего жира», фибринозный экссудат в передней камере глаза, хориоретинит с пиогранулематозным экссудатом вокруг сосудов сетчатки [6]. У многих кошек может возникать генерализованный синовиит, проявляющийся хромотой [3].

Ни один диагностический тест не может подтвердить наличие FIP, так как до сих пор отсутствует метод диагностики со 100% специфичностью и чувствительностью.

В настоящее время эффективность единственной из доступных вакцин против FIP – Примуцелла FIP (Pfizer Animal Health) – активно оспаривается [6].

Результат исследований. Прогноз для кошки с FIP крайне неблагоприятный [24] – 99 % летальный исход [6]. Прогрессирование болезни между появлением клинических признаков и смертью варьирует, но у более молодых кошек и кошек с выпотом болезнь протекает острее, чем у пожилых кошек и кошек без выпота [24]. Выживаемость, как правило, меньше, чем 2 месяца при выпотной форме, тогда как сухой FIP имеет более хроническое течение [14]. Некоторые кошки без выпота могут жить от нескольких месяцев до нескольких лет [24].

До сих пор для FIP не существовало эффективного этиотропного лечения, поэтому каждая кошка с подтверждённым FIP в конце концов умирала или подвергалась эвтаназии. Лечение инфекционного перитонита кошек сводилось к симптоматической терапии для подавления иммунитета и продления жизни животного (Таблица 1 и Таблица 2) [18].

Таблица 1 – Препараты, которые были предложены для симптоматического лечения кошек с FIP (по данным European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD))

Препарат	Комментарий	Рекомендации
Преднизолон/ дексаметазон	Действует как иммунодепрессант. Нет доступных контролируемых исследований. Некоторым кошкам лечение помогает, и они выживают в течение нескольких месяцев [27].	В настоящее время предпочтительное симптоматическое лечение, особенно у кошек с выпотом (при наличии выпота можно рассмотреть возможность введения высокой дозы дексаметазона в полость).
Азатиоприн	Направлен на иммуносупрессию (и на снижение дозы преднизолона/дексаметазона). Токсичен для кошек. Нет опубликованных исследований.	Не рекомендуется к применению.
Хлорамбуцил	Направлен на иммуносупрессию (и на снижение дозы преднизолона/ дексаметазона). Нет опубликованных исследований.	Можно рассматривать в комбинации с преднизолоном/ дексаметазоном.
Циклофосфамид	Направлен на иммуносупрессию (и на снижение дозы преднизолона/дексаметазона). Нет опубликованных исследований.	Можно рассматривать в комбинации с преднизолоном/ дексаметазоном.
Антитело против TNF-альфа	Блокирует TNF-альфа [29]. Некоторая эффективность в плацебо-контролируемом исследовании с участием нескольких кошек с экспериментально индуцированным FIP [11]. Используется в неконтролируемом исследовании кошек с экспериментально индуцированным FIP наряду с лечением итраконазолом [12], в ходе которого у двух из трёх кошек улучшилось состояние.	Требуются плацебо-контролируемые полевые исследования.
Озагрел гидрохлорид	Ингибирует синтез тромбоксана, что приводит к уменьшению агрегации тромбоцитов и высвобождению цитокинов. Применялся только у двух кошек с некоторым улучшением клинических признаков [35].	Не рекомендуется до тех пор, пока не будут проведены дальнейшие исследования.
Пентоксифиллин/ Пропентофиллин	Направлен на лечение васкулита. Единственное плацебо-контролируемое двойное слепое исследование пропентофиллина не показало эффективности (все кошки получали глюкокортикоиды) [14].	Не рекомендуется к применению.

Противовирусные и иммуномодулирующие препараты, которые были предложены для этиотропного лечения кошек с FIP (по данным European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD)):

1. GC376. Комментарий: ингибирует 3C-подобную протеазу. Многообещающие результаты in vitro и в одном экспериментальном исследовании in vivo [18], особенно у кошек с выпотом, и в одном полевом исследовании, хотя FIP не

был подтверждён во всех случаях [26]. Рекомендации: требуются дальнейшие контролируемые полевые исследования.

2. GS-441524. Комментарий: действует как аналог нуклеозида, который обрывает цепь РНК вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы. Очень многообещающие результаты in vitro, в одном экспериментальном исследовании in vivo [22] и в трёх полевых исследованиях, хотя FIP не был подтверждён во всех случаях [10; 20; 27], а также в двух ретроспективных исследованиях кошек с подозрением на FIP [38]. Проспективное исследование показало 100 % эффективность у 18 кошек с FIP, получавших пероральный GS-441524 [20]. Рекомендации: коммерчески недоступен в большинстве стран, но доступен как «специальный» (нелицензированный) препарат для ветеринарного применения в Австралии и Великобритании. Показывает отличные перспективы.

3. Ремдесивир – GC-5734. Комментарий: аналог нуклеозида и пролекарство GS-441524. Не активен при приёме внутрь, поэтому его следует вводить подкожно или внутривенно. Нет опубликованных исследований эффективности, но имеется информация о его положительном использовании [35] из обсервационных исследований. Рекомендации: коммерчески доступный как лекарство для человека, но очень дорогой, доступный как доступный «специальный» (нелицензированный) препарат для ветеринарного применения в Австралии и Великобритании. Требуются полевые исследования.

4. Итраконазол. Комментарий: ингибирует транспорт холестерина в FCoV типа I in vitro [29] и, таким образом, ингибирует репликацию FCoV. Синергизм in vitro с GS-441524 показан для FCoV типа 1 [11]. Использовался в небольшом неконтролируемом исследовании кошек с экспериментально индуцированным FIP наряду с лечением антителами против TNF-альфа человека [13], в ходе которого у двух из трёх кошек с FIP наблюдалось улучшение. Рекомендации: необходимы дальнейшие контролируемые полевые исследования.

5. Куркумин. Комментарий: снижал количество связанных с иммунитетом белков, вырабатываемых при заражении клеточных культур FCoV, ассоциированным с FIP, и ингибировал репликацию вируса in vitro в виде наночастиц хитозана, инкапсулированных куркумином [23]. Повышенная биодоступность инкапсулированных куркумином хитозановых наночастиц по сравнению с куркумином в фармакокинетическом анализе у здоровых кошек. Рекомендации: необходимы дальнейшие исследования.

6. Рибавирин. Комментарий: ингибирует репликацию FCoV in vitro, но очень токсичен для кошек [37]. Рекомендации: к использованию не рекомендуется.

7. Видарабин. Комментарий: ингибирует репликацию FCoV in vitro, но эффективность in vivo неизвестна [9]. Токсичен для кошек при системном введении. Рекомендации: к использованию не рекомендуется.

8. Нелфинавир. Комментарий: действует как ингибитор протеазы, который показал синергетический эффект против FCoV с агглютинином Galanthus nivalis in vitro [17]. Данные in vivo отсутствуют. Рекомендации: не рекомендуется до тех пор, пока не проведены исследования in vivo.

9. Galanthus nivalis агглютинин (GNA). Комментарий: связывается с FCoV-гликозилированными гликопротеинами оболочки, тем самым ингибируя прикрепление вируса к клетке-хозяину. Показан синергический эффект против FCoV с Нелфинавиром in vitro [17]. Данные in vivo отсутствуют. Рекомендации: не рекомендуется до тех пор, пока не проведены исследования in vivo.

10. Циклоспорин А и неиммуносупрессивные производные (например, алоспоривир). Комментарий: ингибирует циклофилины и тем самым блокирует репликацию FCoV in vitro [34]. Снижение вирусной нагрузки у одной кошки [32]. В зависимости от производного циклоспорина А, может привести к

иммуносупрессии. Рекомендации: необходимы дальнейшие контролируемые полевые исследования.

11. Индометацин. Комментарий: действует как метаболит циклопентенонциклооксигеназы (ЦОГ) с активностью против нескольких РНК-вирусов, включая собачий коронавирус [8]. Нет данных об эффективности против FCoV in vitro или у кошек с FIP. Рекомендации: не рекомендуется до тех пор, пока не проведены дальнейшие исследования. Безопасность у кошек неизвестна.

12. Хлорохин. Комментарий: ингибирует репликацию FCoV in vitro и оказывает противовоспалительное действие in vivo [31]. Может повышать активность ферментов печени. Эффективен в качестве низкомолекулярного ингибитора репликации FCoV in vitro [21]. Рекомендации: не рекомендуется до тех пор, пока не проведены дальнейшие полевые исследования.

13. Гидроксихлорохин. Комментарий: ингибирует репликацию FCoV типа I и II in vitro с меньшими признаками цитотоксичности, чем у хлорохина [33]; добавление омега-интерферона усилило противовирусное действие против репликации FCoV типа I. Рекомендации: Не рекомендуется до тех пор, пока не проведены дальнейшие полевые исследования.

14. Мефлохин. Комментарий: эффективно ингибирует репликацию in vitro как низкомолекулярный ингибитор FCoV [21]. Используется в Австралии в качестве дополнительного лечения FIP [35], но пока нет опубликованных исследований. Рекомендации: необходимы дальнейшие контролируемые полевые исследования.

15. Кошачий интерферон-омега. Комментарий: ингибирует репликацию FCoV in vitro и уменьшил выделение FCoV у 9 из 11 кошек (без FIP) [16], но не был эффективен в одном плацебо-контролируемом исследовании кошек с выпотным FIP, которые одновременно лечились глюкокортикоидами [28]. Рекомендации: необходимы дальнейшие исследования на кошках без выпота и с более низкими одновременными дозами глюкокортикоидов.

По последним данным большинство препаратов, которые были предложены для этиотропного лечения кошек с FIP, имеют слабую доказательную базу и требуют дальнейших исследований (GC376, Ремдесивир – GC-5734, Нелфинавир, Galanthus nivalis, Циклоспорин А, Индометацин, Хлорохин, Гидроксихлорохин, Мефлохин, Итраконазол, Кошачий интерферон-омега, Куркумин).

Одним из наиболее эффективных препаратов с прямым противовирусным действием показал себя GS-441524(GS = Gilead Sciences). GS-441524 – это антивирусный препарат, сложное органическое соединение, которое представляет собой аналог нуклеозида и является молекулярным предшественником фармакологически активной молекулы нуклеозидтрифосфата. GS-441524 становится активным только после внутриклеточного метаболизма до трифосфата, который является ложным субстратом для вирусной РНК- зависимой РНК-полимеразы. Активная форма нуклеозида GS-441524 ингибирует транскрипцию, опосредованную РНК-зависимой РНК-полимеразой, путём включения в зарождающийся вирусный транскрипт и преждевременного прекращения транскрипции. Следовательно, это ингибитор, который действует как терминирующая последовательность (терминатор) цепи вирусной РНК, и вирус не может дальше реплицироваться. До недавнего времени были доступны только незарегистрированные препараты на основе GS-441524, произведённые в Китае. Однако в 2022 году появился первый зарегистрированный препарат, предназначенный для этиотропного лечения инфекционного перитонита кошек, – «Коронакэт» (разработчик ООО «ВЕТУЧАСТОК», производитель – филиал «Промветсервис-Альба» ООО «Промветсервис»). В составе 1 мл препарата содержится 10 мг нуклеозида GS 441524 [1].

Ещё один препарат, показавший свою эффективность против FIP, – Молнупиравир. Молнупиравир – пролекарство, метаболизирующееся до аналога рибонуклеозида бета-d-N4-гидроксицитидина (EIDD-2801). В присутствии бета-d-N4-гидроксицитидина (EIDD-2801) вирусная РНК-зависимая РНК-полимераза считывает его как уридин вместо цитидина и вставляет аденозин вместо гуанозина. Нарушение транскрипции ведёт к многочисленным мутациям в вирусном геноме и дальнейшему прекращению репликации вируса. Молнупиравир был испытан in vivo на 286 кошках с различными формами FIP, при этом среди кошек не было зарегистрировано летальных исходов. 28 кошек были клинически здоровы через 4-6 недель лечения и 258 кошек — через 8 недель. Однако в исследовании in vitro на культуре клеток цитотоксичность бета-d-N4-гидроксицитидина (EIDD-2801) при 100 uM составляет 3,8 (в то время как цитотоксичность GS-441524 при 100 uM равна 0). С учётом вышесказанного не исключено наличие токсических эффектов при долгосрочном применении упомянутого препарата [24].

Заключение. Инфекционный перитонит более известный под аббревиатурой FIP – это тяжело протекающая аутоиммунная болезнь кошек. Инфекционный перитонит кошек до недавних пор, вследствие отсутствия средств этиотропной терапии, считался неизлечимой болезнью с 99 % летальным исходом. Лечение инфекционного перитонита кошек сводилось к симптоматической терапии и введению высоких доз глюкокортикоидов для подавления иммунитета и продления жизни животного. Большинство препаратов, предложенных для этиотропного лечения FIP, обладают слабой доказательной базой и требуют проведения дальнейших исследований. Одним из наиболее эффективных средств показал себя нуклеозидный аналог GS-441524, разработанный в компании Gilead Sciences. На основе GS-441524 создан зарегистрированный препарат «Коронакэт».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Инструкция по применению ветеринарного препарата «Коронакэт». – Текст: электронный // Коронакэт: сайт препарата. –URL: https://fip-cat.ru/ (23.10.22).

2. Барсегян, Л. С. Инфекционный вирусный перитонит кошек (обзор литературы) / Л. С. Барсегян, О. И. Сухарев, Е. В. Куликов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – №1(25). – С. 16-23.

3. Куликов, Е. В. Патологоанатомическая характеристика вирусного перитонита кошек / Е. В. Куликов, Ю. А. Ватников, Н. В. Сахно, И. А. Попова, Л. А. Гнездилова [и др.] // Российский журнал сельскохозяйственных и социально-экономических наук. – 2017. – № 4(64). – С. 270-280.

4. Пальцева, Е. Д. Коронавирусы в популяции домашних кошек / Е. Д. Пальцева, В. И. Плешакова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (45). – С. 94-101.

5. Равилов, Р.Х. Хламидиоз собак и кошек / Р. Х. Равилов // Практикум ветеринарного врача. – Москва, 2006. – 126 с.

6. Соломахина, Л. А. Офтальмологические проявления вирусного перитонита кошек / Л. А. Соломахина, О. О. Смирнова // VetPharma. – 2017. – № 1. – С. 52-63.

7. Терехова, Ю. О. Современный взгляд на диагностику, лечение и профилактику инфекционного перитонита кошек / Ю. О. Терехова, В. В. Цибезов, О. А. Верховский, Н. А. Рахманина, А. Л. Елаков // VetPharma. – 2014. – № 2(18). – С. 46-53.

8. Amici, C. Indomethacin has a potent antiviral activity against SARS coronavirus / C. Amici, A. Di Caro, A. Ciucci, L. Chiappa [et all.] // Antivir Ther. – 2006. – №11(8). – PP. 1021-1030.

9. Barlough, J. E. Effectiveness of three antiviral agents against FIP virus in vitro / J. E. Barlough, F. W. Scott // Vet Rec. – 1990. – № 126(22). – PP. 556-558.

10. Dickinson, P. J. Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis / P. J. Dickinson, M. Bannasch, S. M. Thomasy, V. D. Murthy [et all.] // J Vet Intern Med. – 2020. – №34(4). – PP. 1587-1593.

11. Doki, T. In vitro antiviral effects of GS-441524 and itraconazole combination against feline infectious peritonitis virus / T. Doki, K. Takahashi, N. Hasegawa, T. Takano // Res Vet Sci. – 2022. – №144. – PP. 27-33.

12. Doki, T. Therapeutic effect of anti-feline TNF-alpha monoclonal antibody for feline infectious peritonitis / T. Doki, T. Takano, K. Kawagoe, A. Kito, T. Hohdatsu // Res Vet Sci. – 2016. – №104. – PP. 17-23.

13. Doki, T. Therapeutic effect of an anti-human-TNF-alpha antibody and itraconazole on feline infectious peritonitis / T. Doki, M. Toda, N. Hasegawa, T. Hohdatsu, T. Takano // Arch Virol. – 2020. – №165(5). – PP. 1197-1206.

14. Feline Coronavirus & Feline Infectious Peritonitis. ABCD Guideline with literature review / European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD); [updated by Séverine Tasker et al.]. – 2022. – 82 p.

15. Fischer Y. Randomized, Placebo Controlled Study of the Effect of Propentofylline on Survival Time and Quality of Life of Cats with Feline Infectious Peritonitis / Y. Fischer, S. Ritz, K. Weber, C. Sauter-Louis, K. Hartmann // J. Vet. Intern. Med. – 2011. – № 25(6). – PP. 1270-1276.

16. Gil, S. Relevance of feline interferon omega for clinical improvement and reduction of concurrent viral excretion in retrovirus infected cats from a rescue shelter / S. Gil, R. O. Leal, A. Duarte, D. Mc Gahie [et all.] // Res Vet Sci. – 2013. – №94(3). – PP. 753-763.

17. Hsieh, L. E. Synergistic antiviral effect of Galanthus nivalis agglutinin and nelfinavir against feline coronavirus / L. E. Hsieh, C. N. Lin, B. L. Su, T. R. Jan [et all.] // Antiviral Res. – 2010. – №88(1). – PP. 25-30.

18. Ishida, T. Use of recombinant feline interferon and glucocorticoid in the treatment of feline infectious peritonitis / T. Ishida, A. Shibanai, S. Tanaka, K. Uchida, M. Mochizuki // J Feline Med Surg. – 2004. – №6(2). – PP. 107-109.

19. Kim, Y. Reversal of the Progression of Fatal Coronavirus Infection in Cats by a Broad-Spectrum Coronavirus Protease Inhibitor / Y. Kim, H. Liu, A. C. Galasiti Kankanamalage, S. Weerasekara // PLoS Pathog. – 2016. – № 12(3) – e1005531.

20. Krentz, D. Curing Cats with Feline Infectious Peritonitis with an Oral Multi-Component Drug Containing GS-441524 / D. Krentz, K. Zenger, M. Alberer, S. Felten [et all.] // Viruses. – 2021. – №13(11).

21. Mc Donagh, P. Identification and characterisation of small molecule inhibitors of feline coronavirus replication / P. Mc Donagh, P. A. Sheehy, J. M. Norris // Vet. Microbiol. – 2014. – № 174(3-4). – PP. 438-447.

22. Murphy, B. G. The nucleoside analog GS-441524 strongly inhibits feline infectious peritonitis (FIP) virus in tissue culture and experimental cat infection studies / B. G. Murphy, M. Perron, E. Murakami, K. Bauer [et all.] // Vet. Microbiol. – 2018. – № 219. – PP. 226-233.

23. Ng, S. W. Vitro Evaluation of Curcumin-Encapsulated Chitosan Nanoparticles against Feline Infectious Peritonitis Virus and Pharmacokinetics Study in Cats / S. W. Ng, G. T. Selvarajah, M. Z. Hussein, S. K. Yeap, A. R. Omar // Biomed Res Int. – 2020. – 3012198.

24. Pedersen, N. C. An update on feline infectious peritonitis: virology and immunopathogenesis / N. C. Pedersen // Vet J. – 2014. – №201(2). – PP. 123-132.

25. Pedersen N. C. The Long History of Beta-d-n4-Hydroxycytidine and Its Modern Application to Treatment of COVID-19 in People and FIP in Cats / N. C. Pedersen // Sock it to Fip. [(accessed on 8 October 2022)]. Available online: https://sockfip.org/https-sockfip-org-wp-content-uploads-2022-04-the-long-history-of-beta-d-n4-hydroxycytidine-and-its-modern-application-to-treatment-of-covid-19-in-people-and-fip-in-cats-v2-pdf/.

26. Pedersen, N. C. Efficacy of a 3C-like protease inhibitor in treating various forms of acquired feline infectious peritonitis / N. C. Pedersen, Y. Kim, H. Liu, A. C. Galasiti Kankanamalage [et al.] // J. Feline Med. Surg.

– 2018. – № 20(4). – PP. 378-392.

27. Pedersen, N. C. Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis / N. C. Pedersen, M. Perron, M. Bannasch, E. Montgomery [et al.] // J Feline Med Surg. – 2019. – № 21(4). – PP. 271-281.

28. Ritz, S. Effect of feline interferon-omega on the survival time and quality of life of cats with feline infectious peritonitis / S. Ritz, H. Egberink, K. Hartmann // J. Vet. Intern. Med. – 2007. – № 21(6). – PP. 1193-1197.

29. Takano, T. Antiviral activity of itraconazole against type I feline coronavirus infection / T. Takano, M. Akiyama, T. Doki, T. Hohdatsu // Vet. Res. – 2019. – № 50(1). – 5 p.

30. Takano, T. "Possible" involvement of TNF-alpha in apoptosis induction in peripheral blood lymphocytes of cats with feline infectious peritonitis / T. Takano, T. Hohdatsu [et al.] // Vet. Microbiol. – 2007. – № 119(2-4). – PP. 121-131.

31. Takano T. Effect of chloroquine on feline infectious peritonitis virus infection in vitro and in vivo / T. Takano [et al.] // Antiviral Res. – 2013. – №99(2). – PP. 100-107.

32. Takano, T. Differential effects of viroporin inhibitors against feline infectious peritonitis virus serotypes I and II / T. Takano, K. Nakano, T. Doki, T. Hohdatsu // Arch Virol. – 2015. – №160(5). – PP. 1163-1170.

33. Takano, T. Antiviral Effects of Hydroxychloroquine and Type I Interferon on In Vitro Fatal Feline Coronavirus Infection / T. Takano, K. Satoh, T. Doki, T. Tanabe, T. Hohdatsu // Viruses. – 2020. – №12(5).

34. Tanaka, Y. Suppression of feline coronavirus replication in vitro by cyclosporin A / Y. Tanaka, Y. Sato, S. Osawa, M. Inoue, S. Tanaka, T. Sasaki // Vet. Res. – 2012. – №43(1). – 41 p.

35. Taylor, S. S. ISFM Protocol: An update on a treatment of feline infectious peritonitis in the UK. bit.ly / S. S. Taylor [et al.] // ISFMFIP protocol Accessed 20th February 2022.

36. Watari, T. Effect of thromboxane synthetase inhibitor on feline infectious peritonitis in cats / T. Watari, T. Kaneshima, H. Tsujimoto, K. Ono, A. Hasegawa // J. Vet. Med. Sci. – 1998. – №60(5). – PP. 657-659.

37. Weiss, R. C. Effect of interferon or Propionibacterium acnes on the course of experimentally induced feline infectious peritonitis in specific-pathogen-free and random-source cats / R. C. Weiss, N. R. Cox, T. Oostrom-Ram // Am. J. Vet. Res. – 1990. – № 51(5). – PP. 726-733.

38. Yin, Y. A retrospective study of clinical and laboratory features and treatment on cats highly suspected of feline infectious peritonitis in Wuhan, China / Y. Yin, T. Li, C. Wang, X. Liu [et al.] // Sci Rep. – 2021. – № 11(1). – 5208 p.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

Кучинский М.П., Мурачева О.В.

Резюме

Инфекционный перитонит кошек (Feline infectious peritonitis (FIP)) – фатальная иммуноопосредованная вирусная болезнь кошачьих. Болеют кошки всех возрастов, но наиболее чувствительны молодые животные в возрасте до 2 лет, а также взрослые старше 10 лет. Прогноз для кошки с FIP крайне неблагоприятный – 99% летальный исход. В данной статье представлен современный взгляд на проблему лечения инфекционного перитонита кошек. Представлен краткий обзор препаратов, предложенных для симптоматического и этиотропного лечения болезни. Из обзора можно сделать выводы, что большинство препаратов, предложенных для этиотропного лечения FIP, обладают слабой доказательной базой и требуют проведения дальнейших исследований. Одним из наиболее эффективных средств показал себя нуклеозидный аналог GS-441524, разработанный в компании Gilead Sciences. На основе GS-441524 создан зарегистрированный препарат «Коронакэт» (разработчик ООО «ВЕТУЧАСТОК», производитель – филиал «Промветсервис-Альба» ООО «Промветсервис»).

MODERN VIEW ON THE PROBLEM OF TREATMENT OF INFECTIOUS PERITONITIS IN CATS

Kuchinsky M.P., Muracheva O.V.

Summary

Feline infectious peritonitis (FIP) is a fatal immune-mediated viral disease of felines. Cats of all ages get sick, but young animals under the age of 2 years, as well as adults over 10 years old, are most sensitive. The prognosis for a cat with FIP is extremely poor - 99% fatal. This article presents a modern view on the problem of treating feline infectious peritonitis. A brief review of drugs proposed for symptomatic and etiotropic treatment of the disease is presented. From the review, it can be concluded that most of the drugs proposed for the etiotropic treatment of FIP have a weak evidence base and require further research. One of the most effective agents was the nucleoside analogue GS-441524, developed by Gilead Sciences. On the basis of GS-441524, a licensed preparation "Coronacat " was created (developer by VETUCHASTOK LLC, manufacturer - Promvetservice-Alba branch of Promvetservis LLC).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_139 УДК 575.174.015.3:636.082:636.2

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ПЕРВОМ ОТЕЛЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА

Ламара М.[1] – аспирант, **Загидуллин Л.Р.**[1] – к.б.н., доцент, зав. кафедрой, **Ахметов Т.М.**[1,2] – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, ст. науч. сотрудник, **Шайдуллин Р.Р.**[3] – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой, **Тюлькин С.В.**[1,4] – д.б.н., ст. науч. сотрудник, **Ефимова И.О.**[5] – к.б.н., доцент, зав. кафедрой

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»
[3]ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
[4]ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
[5]ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: корова, живая масса при первом отёле, ген, *LEP*, *DGAT1*, *OLR1*, молочная продуктивность

Keywords: cow, live weight at the first calving, gene, *LEP*, *DGAT1*, *OLR1*, milk production

В значительной степени продуктивность и долголетие коров зависят от живой массы при первом отёле. Однако увеличение живой массы лишь до определённого предела сопровождается повышением удоя, дальнейшее повышение живой массы за пределами этого оптимума не ведёт к повышению продуктивности, у очень крупных коров удои даже снижаются [5, 6].

Многочисленные результаты исследований указывают на то, что влияние интенсивности выращивания ремонтных тёлок, возраста и живой массы при первом осеменении и отёле на продолжительность продуктивной жизни коров [3, 8, 10, 14]. Также подтверждается, что живая масса коровы при первом отеле, оказывает непосредственное влияние на будущую молочную продуктивность и, конечно, на срок хозяйственного использования животного. При нормальном формировании организма, развитие внутренних органов связано с живой массой, а более крупные коровы имеют и лучше развитые внутренние органы [9].

Установлено, что для каждой породы существует определённый оптимум для живой массы как показатель завершения развития и рабочей упитанности, возрастание до этого показателя положительно отражается на молочной продуктивности. Так у коров бурой швицкой и сычевской пород при увеличении живой массы при первом отёле наблюдалось повышение пожизненной молочной продуктивности, в частности пожизненный удой, выход молочного жира и белка [4].

Живая масса животных является отражением физиологического развития и готовности их к воспроизводству, было изучено влияние живой массы коров при первом отёле на молочную продуктивность. Полученные результаты показали, что наиболее высокие удои были у коров чёрно-пёстрой породы таджикского типа и помесных с голштинами иранской селекции с живой массой при первом отёле 535-537 кг. При этом снижение живой массы до 435-479 кг и повышение живой массы до 567-570 кг приводит к снижению удоя за 305 дн. лактации на 649-1095 кг (14,1-26,4 %, $P<0,001$) и 102-182 кг (1,7-3,5%) молока, соответственно [7].

Установлена чёткая положительная взаимосвязь молочной продуктивности первотёлок с живой массой. Так, коровы чёрно-пёстрой породы уральского типа первого отёла с продуктивностью более 10000 кг молока имеют в среднем живую массу 579 кг, а животные с удоем до 5000

кг – 473 кг, соответственно. Рассчитанный, для большей объективности, коэффициент молочности и выход питательных веществ с молоком на каждые 100 кг живой массы показывают преимущество высокопродуктивных животных с большой живой массой. Так, первотёлки с продуктивностью более 10000 кг выделяют с молоком 124,7 кг жира и белка, в то время как низкопродуктивные – практически в два раза меньше (66,1 кг) [2].

Уровень молочной продуктивности голштинских коров однозначно взаимосвязан с живой массой при первом отеле. Коровы с живой массой при первом отеле 481 кг и более превосходили сверстниц с наименьшей живой массой (до 460 кг и 461-480 кг) по удою за I лактацию и выходу молочного жира на 282,0 и 134,9 кг молока и на 10,8 и 4,4 кг молочного жира, соответственно. Затраты кормовых единиц на производство молока у высокопродуктивных коров заметно ниже, чем у менее продуктивных аналогов [1].

Из множества генов липидного обмена крупного рогатого скота, которые возможно оказывают влияние на показатели молочной продуктивности коров татарстанского типа, нами выбраны ДНК-маркеры: гены рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1*) и лептина (*LEP*).

В связи с вышесказанным, целью исследований было изучение влияния живой массы при первом отёле на показатели молочной продуктивности коров татарстанского типа с разными генотипами по генам липидного обмена (*OLR1*, *DGAT1*, *LEP*).

Материал и методы исследований. Исследования проводились на отобранной половозрастной группе, в состав которой вошли 79 коров татарстанского типа из СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Учёт данных животных подлежали только по первому отёлу и лактации. Исследуемое поголовье коров принадлежало к двум ведущим генеалогическим линиям голштинской породы, а именно к Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998.

Пробоподготовка образцов для молекулярно-генетических исследований включала в себя следующие этапы: отбор проб цельной крови индивидуально от каждой первотёлки и выделение ДНК из крови при помощи коммерческого набора «ДНК-сорб В» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Генотипирование крупного рогатого скота татарстанского типа по генам *OLR1*, *DGAT1* и *LEP* осуществляли методами ПЦР-ПДРФ [11, 13] и АС-ПЦР [12], соответственно.

Определяли показатели молочной продуктивности коров, такие как удой за 305 дн. лактации (учёт включал ежедекадные контрольные доения), массовая доля жира и белка в молоке (измерение на анализаторе «ЛАКТАН 1-4».

Статистическую обработку результатов исследований проводили общепринятой методикой вариационной статистики. Достоверность результатов подтверждалось с учётом критерия Стьюдента.

Результат исследований. Для изучения молочной продуктивности первотелок разных генотипов по генам *OLR1*, *DGAT1* и *LEP* в зависимости от живой массы при первом отёле, было проведено распределение их на 3 группы в зависимости от величины признака. В I-ю группу вошли коровы, имеющие живую массу при первом отёле менее 480 кг, во II-ю – 481-520 кг, в III-ю – более 521 кг (Таблицы 1-3).

В результате исследований установлено, что с увеличением живой массы первого отёла повышались продуктивные молочные качества у опытных первотёлок с генотипом *OLR1/AC*, тогда у животных с генотипом *OLR1/CC* продуктивность снижалась.

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *OLR1/AC* и с наибольшей живой массой при первом отёле (521 кг и большее, III группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7486 кг), количеством молочного жира (277,0 кг) и белка (241,8 кг) незначительно

отличались от сверстниц I и II групп на 69 кг молока, 4,1 кг жира, 1,5 кг белка (по I группе) и 2 кг молока, 0,1 кг жира, 1,6 кг белка (по II группе), соответственно. Противоположная тенденция была у животных с генотипом *OLR1/CC*.

Наибольшая молочная продуктивность была у первотёлок с наименьшей живой массе при первом отёле до 480 кг (I группа), с показателями удоя – 7062 кг молока, количеством молочного жира – 260,6 кг и количеством молочного белка – 226,7 кг, они минимально превосходили аналогов II группы на 62 кг молока, 3,7 кг жира, 0,6 кг белка, соответственно.

В результате исследований установлено, что с увеличением живой массы при первом отёле снижались продуктивные молочные качества у опытных первотёлок с генотипом *DGAT1/AA*, тогда как у животных с генотипом *DGAT1/AK* молочная продуктивность увеличилась (Таблица 2).

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотёлок разными генотипами по гену OLR1 в зависимости от живой массы при первом отёле

Генотип по гену *OLR1*	Показатель		Группа коров по живой массе при 1-м отёле, кг		
			I; до 480	II; 481-520	III; 521 и более
AC	n	37	12	15	10
	%	100	32,4	40,6	27,0
	удой, кг		7417±211,8	7484±222,8	7486±149,1
	жир, %		3,68±0,02	3,70±0,02	3,70±0,01
	молочный жир, кг		272,9±6,44	276,9±7,49	277,0±5,16
	белок, %		3,24±0,01	3,21±0,02	3,23±0,02
	молочный белок, кг		240,3±6,10	240,2±6,51	241,8±4,27
CC	n	39	16	21	2
	%	100	41,0	53,9	5,1
	удой, кг		7062±322,7	7000±247,2	-
	жир, %		3,69±0,02	3,67±0,01	-
	молочный жир, кг		260,6±11,33	256,9±8,91	-
	белок, %		3,21±0,01	3,23±0,01	-
	молочный белок, кг		226,7±9,84	226,1±7,73	-

Таблица 2 – Молочная продуктивность первотёлок разными генотипами по гену DGAT1 в зависимости от живой массы при первом отёле

Генотип по гену *DGAT1*	Показатель		Группа коров по живой массе при 1-м отёле, кг		
			I; до 480	II; 481-520	III; 521 и более
AA	n	45	18	25	2
	%	100	40	56	4
	удой, кг		7366±247,6	7165±235,2	-
	жир, %		3,66±0,02	3,67±0,01	-
	молочный жир, кг		269,6±8,62	263,0±8,39	-
	белок, %		3,22±0,01	3,23±0,01	-
	молочный белок, кг		237,2±7,57	231,4±7,36	-
AK	n	32	11	12	9
	%	100	34,4	37,5	28,1
	удой, кг		6879±334,1	7294±251,1	7415±146,6
	жир, %		3,72±0,03	3,71±0,02	3,71±0,01
	молочный жир, кг		255,9±11,59	270,6±8,86	275,1±5,13
	белок, %		3,23±0,01	3,20±0,02	3,24±0,02
	молочный белок, кг		222,2±10,19	233,4±7,08	240,2±4,51

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *DGAT1/AA* и с наименьшей живой массой при первом отёле (до 480 кг, I группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7366 кг), количеством молочного жира (269,6 кг) и белка (237,2 кг) выгодно отличались от сверстниц II группы на 201 кг молока, 6,6 кг жира, 5,8 кг белка, соответственно.

Противоположная тенденция была у животных с генотипом *DGAT1/AK*. Первотёлок с генотипом *DGAT1/AK*, относящиеся к III группе (живая масса при первом отёле 521 кг и более), имели выше молочность, количество молочного жира и белка в сравнении с I и II группам, разница составила 536 кг молока, 19,2 кг жира, 18,0 белка (по I группе) и 121 кг молока, 4,5 кг жира, 6,8 кг белка (по II группе), соответственно.

Исследованиями показано, что с увеличением живой массы при первом отёле выявлялось повышение продуктивных молочных качеств первотёлок разных генотипов *LEP/CC*, *LEP/CT* и *LEP/TT* (Таблица 3).

Таблица 3 – Влияние полиморфных вариантов *LEP*-гена на оценку по происхождению быков-производителей разной линейной принадлежности

Генотип по гену *LEP*	Показатель		Группа коров по живой массе при 1-м отёле, кг		
			I; до 480	II; 481-520	III; 521 и более
CC	n	24	7	11	6
	%	100	29,2	45,8	25,0
	удой, кг		7615±507,4	7133±399,4	7666±136,1
	жир, %		3,69±0,05	3,64±0,01	3,69±0,01**
	молочный жир, кг		281,0±16,67	259,6±14,16	282,9±4,81
	белок, %		3,18±0,02	3,20±0,02	3,22±0,03
	молочный белок, кг		242,2±15,11	228,3±12,21	246,8±2,89
CT	n	45	17	23	5
	%	100	37,8	51,1	11,1
	удой, кг		7164±222,3	7192±213,6	7120±240,4
	жир, %		3,67±0,02	3,69±0,01	3,72±0,02
	молочный жир, кг		262,9±7,75	265,4±7,61	264,9±8,39
	белок, %		3,22±0,01	3,21±0,01	3,24±0,02
	молочный белок, кг		230,7±6,98	230,9±6,44	230,7±8,49
TT	n	10	5	4	1
	%	100	50	40	10
	удой, кг		6633±528,4	7444±250,7	-
	жир, %		3,71±0,01	3,72±0,02	-
	молочный жир, кг		246,1±19,39	276,9±8,50	-
	белок, %		3,26±0,02	3,22±0,03	-
	молочный белок, кг		216,2±17,16	239,7±7,89	-

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *LEP/CC* и с наибольшей живой массой при первом отёле (521 кг и более, III группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7666 кг), количеством молочного жира (282,9 кг) и белка (246,8 кг) выгодно отличались от сверстниц I и II групп на 51 кг молока, 1,9 кг жира, 4,6 кг белка (по I группе) и 533 кг молока, 23,3 кг жира, 18,5 кг белка (по II группе), соответственно.

Схожая тенденция была у животных с генотипом *LEP/CT*. Первотёлок с генотипом *LEP/CT*, относящиеся ко II группе (живая масса при первом отёле 481-520 кг), имели незначительно выше молочность, количество молочного жира и белка в сравнении с I и III группам, разница составила 28 кг молока, 2,5 кг жира, 0,2 кг белка (по I группе) и 72 кг молока, 0,5 кг жира, 0,2 кг белка (по II группе),

соответственно.

Аналогичная тенденция была и у животных с генотипом *LEP/TT*. Наибольшая молочная продуктивность была у первотёлок с наибольшей живой массой при первом отёле 481-520 кг (II группа), с показателями удоя – 7444 кг молока, количеством молочного жира – 276,9 кг и количеством молочного белка – 239,7 кг, они превосходили сверстниц I группы на 811 кг молока, 30,8 кг жира, 23,5 кг белка, соответственно.

Заключение. Изучение влияния генов липидного обмена и живой массы при первом отёле на продуктивные качества животных показало, что наилучшее проявление молочной продуктивности было у коров татарстанского типа с генотипами *OLR1/AC*, *DGAT1/AK*, *LEP/CC, LEP/CT*, *LEP/TT*, имеющие наибольшую живую массу при первом отёле (481-520 кг, 521 кг и более), за исключением сверстниц с генотипами *OLR1/CC, DGAT1/AA* у которых была выше продуктивность при наименьшей живой массе при первом отёле (до 480 кг).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аширов, М. И. Продуктивные качества коров голштинской породы с разной живой массой при первом отёле / М. И. Аширов, У. Т. Рахимов, Ф. Б. Бариддинов // Матер. междунар. науч. практ. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых «Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий». – Витебск: ВГАВМ, 2021. – С. 183-186.

2. Гридин, В. Ф. Взаимосвязь молочной продуктивности коров-первотелок уральского типа черно-пестрой породы с живой массой при отеле / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Вестник биотехнологии. – 2020. – № 2 (23).

3. Комков, Д. Г. Продолжительность и интенсивность использования коров с разным возрастом и живой массой при первом отёле / Д. Г. Комков, Р. М. Кертиев, Н. М. Кертиева // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 7. – С. 42-45.

4. Леутина, Д. В. Влияние живой массы при первом отеле на продуктивные качества коров отечественной селекции в хозяйствах Смоленской области / Д. В. Леутина, Е. А. Прищеп, А. С. Герасимова // Матер. II международ. науч. практ. конф. «Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы» – Вологда, 2019. – С. 98-103.

5. Петрухина, Л. Л. Влияние возраста первого осеменения и живой массы на молочную продуктивность коров / Л. Л. Петрухина, С. Л. Белозерцева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – Т. 50. – № 2. – С. 57–63. [https://doi.org/10.26898/0370-8799-2020-2-7].

6. Петрухина, Л. Л. Влияние возраста первого отёла на пожизненную продуктивность и продуктивное долголетие / Л. Л. Петрухина, С. Л. Белозерцева // Матер. III междунар. науч. практ. конф. «Научное обеспечение животноводства Сибири». – Красноярск, 2019. – С. 201-204.

7. Расулова, П. Т. Влияние возраста и живой массы при первом отёле на молочную продуктивность коров / П. Т. Расулова, А. С. Карамаева, Т. Б. Рузиев, С. В. Карамаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (92). – С. 316-320. [https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-92-6-316-320].

8. Сиряк, В. А. Продолжительность и эффективность использования молочных коров в зависимости от интенсивности их роста / В. А. Сиряк, Ю. П. Полупан, Р. В. Ставецкая // Inovații în zootehnie și siguranța produselor animaliere – realizări și perspective": conferința științifico-practică cu participare internațională dedicată celei de-a 65-a aniversări de la fondarea Institutului (30 septembrie - 01 octombrie). – Maximovca, 2021. – P. 503-512. [URL: file:///C:/Users/Ya.UsER/Downloads/_Volum%20lucrări%20Conferinta_%2065_ISPZMV-1.pdf_%20(1).pdf].

9. Чупшева, Н. Ю. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья: дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Чупшева Нина Юрьевна. – Пенза. – 2020. – 130 с.

10. Handcock, R. C. Positive relationships between body weight of dairy heifers and their first-lactation and accumulated three-parity lactation production / R. C. Handcock, N. Lopez-Villalobos, L. R. Mc Naughton, [et al.] // J. Dairy Sci. – 2019. – V. 102. – P. 4577-4589.

11. Komisarek, J. Effect of ABCG2, PPARGC1A, OLR1 and SCD1 gene polymorphism on estimated breeding values for functional and production traits in Polish Holstein-Friesian bulls / J. Komisarek, Z. Dorynek // J. Appl. Genet. – 2009. – V. 50 (2). – P. 125-132.

12. Tyul'kin, S. V. Polymorphism of Somatotropin, Prolactin, Leptin, and Thyreoglobulin Genes in Bulls / S. V. Tyul'kin, T. M. Akhmetov, E. F. Valiullina, R. R. Vafin // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2013. – V. 3 (3). – P. 222-224.

13. Tyulkin, S. V. Development of a method for PCR-RFLP on the example of DGAT1 gene in cattle / S. V. Tyulkin, R. R. Vafin, A. V. Muratova [et al.] // Fundamental research. – 2015. – № 2-17. – P. 3773-3775.

14. Volkmann, N. Impacts of prepubertal rearing intensity and calf health on first lactation yield and lifetime performance / N. Volkmann, N. Kemper, A. Römer // Annals of Animal Science. – 2019. – V. 19. – № 1. – P. 201-214.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ПЕРВОМ ОТЕЛЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА

Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Ефимова И.О.

Резюме

Оптимальная живая масса при первом отёле коров является косвенным критерием раннего прогнозирования молочной продуктивности за лактацию и показателей продуктивного долголетия коров. В связи с этим целью исследований было изучение влияния живой массы при первом отёле на показатели молочной продуктивности коров татарстанского типа с разными генотипами по генам липидного обмена (*OLR1*, *DGAT1*, *LEP*). Исследования проведены на 79 коровах татарстанского типа, содержащихся на территории СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Генотипы по генам липидного обмена у изучаемого поголовья определяли методами ПЦР и ПДРФ (*OLR1*, *DGAT1*) и АС-ПЦР (*LEP*). Проведены исследования по комплексному влиянию живой массы при первом отёле и генотипов по генам рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1*) и лептина (*LEP*) на проявление молочной продуктивности (удой, массовая доля жира и белка в молоке, выход молочного жира и белка) племенных коров татарстанского типа. В целом исследования показали, что наилучшие величины молочной продуктивности были у коров татарстанского типа с генотипами *OLR1/AC*, *DGAT1*/*AK*, *LEP/CC, LEP/CT*, *LEP/TT*, имеющие наибольшую живую массу при первом отёле (481-520 кг, 521 кг и более), за исключением сверстниц с генотипами *OLR1/CC, DGAT1*/*AA* у которых была выше продуктивность при наименьшей живой массе при первом отёле (до 480 кг).

THE EFFECT OF LIPID METABOLISM AND BODY WEIGHT GENES AT THE FIRST CALVING ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF TATARSTAN-TYPE COWS

Lamara M., Zagidullin L.R., Akhmetov T.M., Shaydullin R.R., Tyulkin S.V., Efimova I.O.

Summary

The optimal live weight at the first calving of cows is an indirect criterion for early prediction of milk productivity during lactation and indicators of productive longevity of cows. In this regard, the aim of the research was to study the effect of live weight at the first calving on the milk productivity of Tatarstan-type cows with different genotypes according to lipid metabolism genes (*OLR1, DGAT1, LEP*). The research was carried out on 79 cows of the Tatarstan type kept on the territory of the agricultural company "Agrofirma Rassvet" of the Kukmorsky district of the Republic of Tatarstan. Genotypes of lipid metabolism genes in the studied livestock were determined by PCR and RFLP (*OLR1, DGAT1*) and AS-PCR (*LEP*). Studies have been conducted on the complex effect of live weight at the first calving and genotypes according to the genes of the low-density lipoprotein receptor (*OLR1*), diacylglycerol-O-acyltransferase (*DGAT1*) and leptin (*LEP*) on the manifestation of milk productivity (yield, mass fraction of fat and protein in milk, milk fat and protein yield) of breeding cows of the Tatarstan type. In general, studies have shown that the best values of milk productivity were in Tatarstan-type cows with *OLR1/AC*, *DGAT1*/*AK*, *LEP/CC, LEP/CT*, *LEP/TT* genotypes, having the highest live weight at the first calving (481-520 kg, 521 kg or more), with the exception of peers with *OLR1/CC, DGAT1*/*AA* genotypes, which had higher productivity with the lowest live weight at the first calving (up to 480 kg).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_146 УДК 619:611.3:636.93

МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ

Ларина Ю.В.[1,2] – д.вет.н., **Ежков В.О.**[1,2] – д.вет.н., профессор, **Папаев Р.М.**[1] – к.б.н., **Гирфанов А.И.**[1] – к.вет.н., доцент, **Ежкова А.М.** [1,2] – д.б.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2] Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения

Ключевые слова: норки, личинки мухи, желудок, тощая кишка, гистология
Keywords: mink, fly larvae, stomach, jejunum, histology

В настоящее время поиск новых нетрадиционных белковых компонентов является актуальным, так как является достойной альтернативой традиционным добавкам. Большое внимание уделяется мухе черная львинка (Hermetia illucens), возможность использования личинок которой в кормах животных отмечается многими авторами [4; 9]. Достоинством личинок, как компонента кормов, является высокое содержание в них протеина, при этом на долю переваримого протеина приходится 85-95 % [1]. Содержание жира в личинках также высокое и достигает 20-45 % [8]. Основной проблемой для клеточных пушных зверей является отсутствие централизованной кормовой базы и дефицит животного белка в кормах. Одним из перспективных путей восполнения или замещения кормового белка в рационах животных, в том числе и пушных зверей, является применение нетрадиционных источников белка [3]. Среди множества известных способов активно используют такое направление, как энтомофагия, т.е. поедание животными или человеком насекомых в разных формах обработки [5, 6, 7]. Уникальными в этом отношении являются личинки мухи Черная львинка (Hermetia illucens), их выбор обусловлен высокими темпами роста насекомых, использованием в качестве субстратов для их роста и развития пищевых отходов, отходов агропромышленного комплекса и др. [2]. Целью наших исследований явилось: изучить влияние корма из личинок мух черная львинка (Hermetia illucens) на морфологию органов пищеварения норок.

Материал и методы исследований. Для выявления оптимальной дозы введения в рацион молодняка пушных зверей личинок Черной львинки были проведены научно-производственные опыты. В условиях фермы были сформированы три группы по 14 стандартных тёмно-коричневых норок в каждой: контрольная на основном рационе (ОР); 1 опытная группа, норки которой к ОР дополнительно получали высушенных личинок в количестве 3 % от сухого вещества рациона; 2 опытная группа, норки которой к ОР дополнительно получали нативных личинок в количестве 12% от сухого вещества рациона (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема эксперимента с норками (n=14)

Группа животных	Вид корма и кормовых добавок
Контроль	ОР - комбикорм
1	ОР + сухие насекомые 3 % от массы корма
2	ОР +натуральные насекомые 12 % от массы корма

Длительность применения личинок мухи Черной львинки составила – 30 суток – до технологического убоя норок на мех.

Морфометрические показатели внутренних органов определяли путем вскрытия норок с дальнейшей оценкой массы и размера внутренних органов. Для изучения формы, размеров и топографии органов использовали анатомо-морфологический метод. Внутренние органы взвешивали на аналитических весах IV класса точности.

Вскрытие норок и исследование внутренних органов проводили по методике А.В. Жарова. Для гистологических исследований кусочки органов фиксировали в 10% водном растворе формалина с последующим уплотнением на замораживающем микротоме с охлаждением «ОМТ-0228» и «МЗП-01 Техном». Гистосрезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Романовскому-Гимза. Гистопрепараты анализировали с помощью микроскопа JENAMED 2, окуляр GF-PW 10x25, объектив 40.

Результат исследований. При технологическом убое норок на мех от зверей контрольной и опытных групп были отобраны органы на исследование их структурно-функционального состояния. При макроскопическом исследовании визуальных различий в состоянии, цвете, консистенции, форме и размере внутренних органов между контрольной и опытными группами не установлено. Морфологически структурно-функциональное состояние внутренних органов соответствовало видовым и возрастным параметрам для молодняка норок.

Наиболее информативными органами при исследовании кормовых добавок являются органы желудочно-кишечного тракта. В процессе пищеварения исследуемые вещества и добавки непосредственно соприкасаются со стенками органов, подвергаются ферментативному, химическому и механическому превращению. В связи с чем, были проведены гистологические исследования желудка, как модели химического и механического переваривания корма, и тонкого отдела кишечника, как модели основного всасывания питательных веществ в организме.

При гистологическом исследовании стенки желудка молодняка норок контрольной группы отмечали целостность слизистой с хорошо выраженными желудочными ямками различной глубины и умеренным количеством слизи на поверхности слизистой. Эпителиальные клетки, выстилавшие желудочные ямки, были цилиндрической формы, целостность их не нарушена, размер и форма клеток сохранены. Фундальные железы, сформированные главными и парентеральными гландулоцитами, имели трубчатую форму, целостность гландулоцитов не нарушена, размеры и форма клеток сохранены. В строме желудка наблюдали умеренное полнокровие кровеносных сосудов. Микрокартина характеризовала физиологический процесс желудочной секреции.

Гистологическая картина тощей кишки характеризовалась хорошо выраженной системой «крипта-ворсинка». На поверхности ворсинок наблюдали сформированную щеточную кайму энтероцитов и наличие единичных бокаловидных клеток (Рисунок 1).

Кровеносные сосуды слизистой оболочки, подслизистой основы и мышечной оболочки были умеренно полнокровны. В подслизистой кишки отмечали хорошо выраженные дуоденальные железы, концевые отделы которых имели незначительные просветы в кишечник. На поверхности слизистой кишки отмечали небольшое количество слизи. Микрокартина соответствовала физиологическому процессу умеренной секреторной активности.

При гистологическом исследовании стенки желудка норок 1 опытной группы выявляли целостность эпителия слизистой желудочных ямок органа по всей поверхности контакта с кормовыми массами и высушенными личинками мухи Черной львинки. Компоненты кормовых масс были обволочены слизью. Целостность желудочных ямок сохранена,

поверхностные эпителиальные клетки без нарушений структуры и формы. Главные и париетальные гландулоциты фундальных желез с сохранением их целостности и структур цитологии. В строме органа отмечали полнокровие кровеносных сосудов.

При исследовании тонкой кишки отмечали хорошо сформированную систему «крипта-ворсинка». Наблюдали удлинённые ворсинки пальцевидной формы, которые были выстланы хорошо оформленной щеткой каемчатых энтероцитов с единичными бокаловидными клетками с наличием ядер, расположенных по базальному полюсу. Отмечали незначительную десквамацию эпителия верхушек некоторых ворсинок слизистой, обусловленную, по нашему мнению, абразивными свойствами высушенной хитиновой оболочки (Рисунок 2).

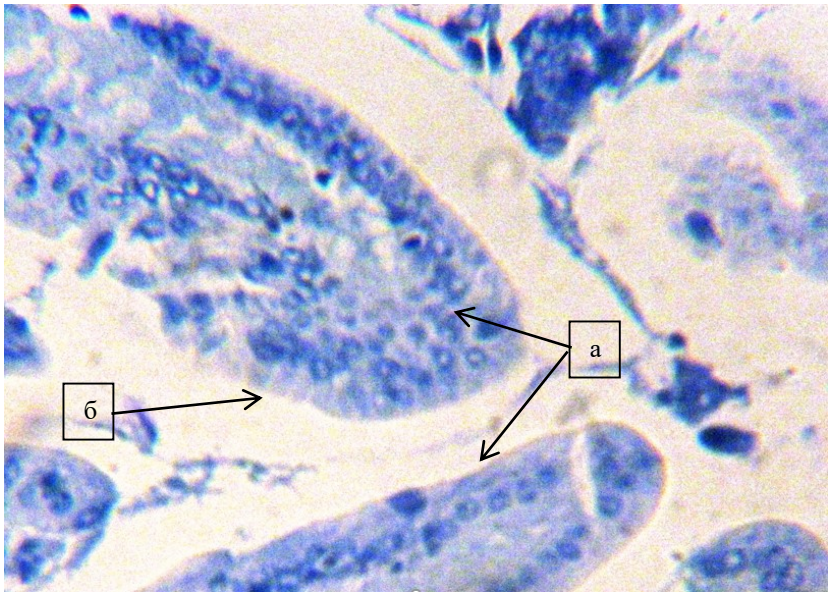


Рисунок 1 – Ворсинки тощей кишки молодняка норок контрольной группы: а – сформированные каемчатые энтероциты; б – бокаловидные клетки. Окраска гематоксилином и эозином; х 600

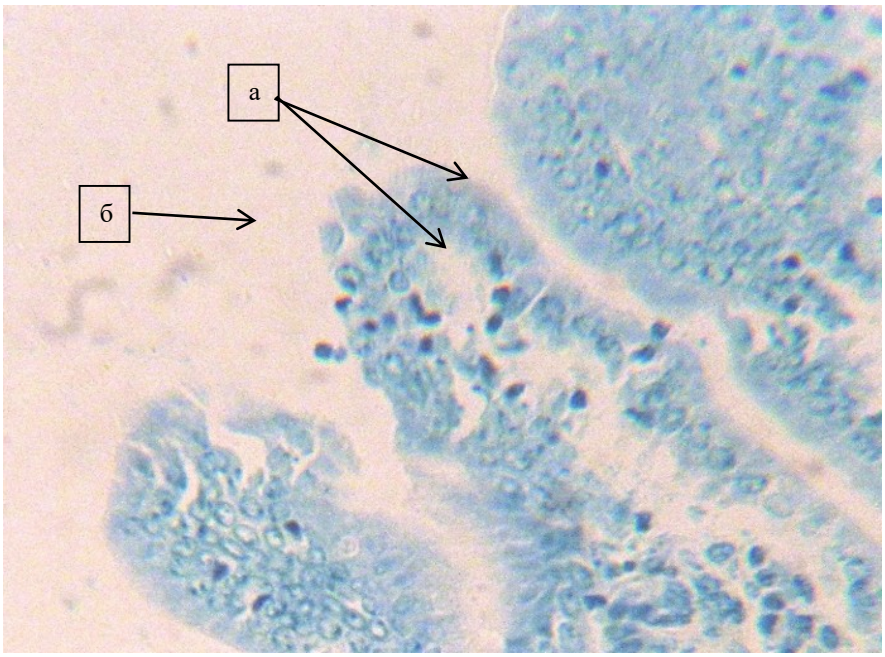


Рисунок 2 – Энтероциты на поверхности ворсинок (а) с хорошо структурированной щеточной каймой, десквамация эпителия верхушек единичных ворсинок слизистой (б) в тощей кишке молодняка норок, получавших к ОР высушенные личинки. Окраска гематоксилином и эозином; х 600

Дуоденальные железы имели хорошо выраженную целостную структуру, концевые отделы имели выраженные просветы в кишечник. На поверхности слизистой оболочки кишки наблюдали обильное количество слизи. Кровеносные сосуды слизистой оболочки, подслизистой основы и мышечной оболочки были полнокровны. Микрокартина соответствовала физиологическому процессу активации секреторной деятельности и усилению пристеночного пищеварения.

При гистологическом исследовании стенки желудка норок 2 опытной группы наблюдали целостность слизистой с хорошо выраженной структурой желудочных ямок различной глубины и наличием обильной слизи на их поверхности. Поверхностные эпителиоциты слизистой характеризовались сохранением и целостностью структур. Фундальные железы имели удлиненную трубчатую форму, цитология их главных и париетальных гландулоцитов без нарушений. Выявляли полнокровие капилляров фундальных желез, в строме органа наблюдали полнокровие капилляров.

При исследовании тонкой кишки молодняка норок, получавших в рационе нативных личинок мухи Черной львинки, структурно-функциональное состояние органа характеризовалось целостностью структур, хорошей сформированностью систем «крипта-ворсинка», наличием и целостностью на ворсинке поверхностных энтероцитов с более четко выраженной щеточной каймой на апикальном полюсе клеток. Среди каемчатых энтероцитов наблюдали незначительное увеличение количества бокаловидных клеток. В подслизистой основе наблюдали дуоденальные железы с расширенными концевыми отделами (Рисунок 3).

В просвете кишки отмечали обильное количество слизи. Кровеносные сосуды слизистой оболочки, подслизистой основы и мышечной оболочки были кровенаполненые. Микрокартина соответствовала физиологическому процессу активации секреторной деятельности и усилению пристеночного пищеварения.

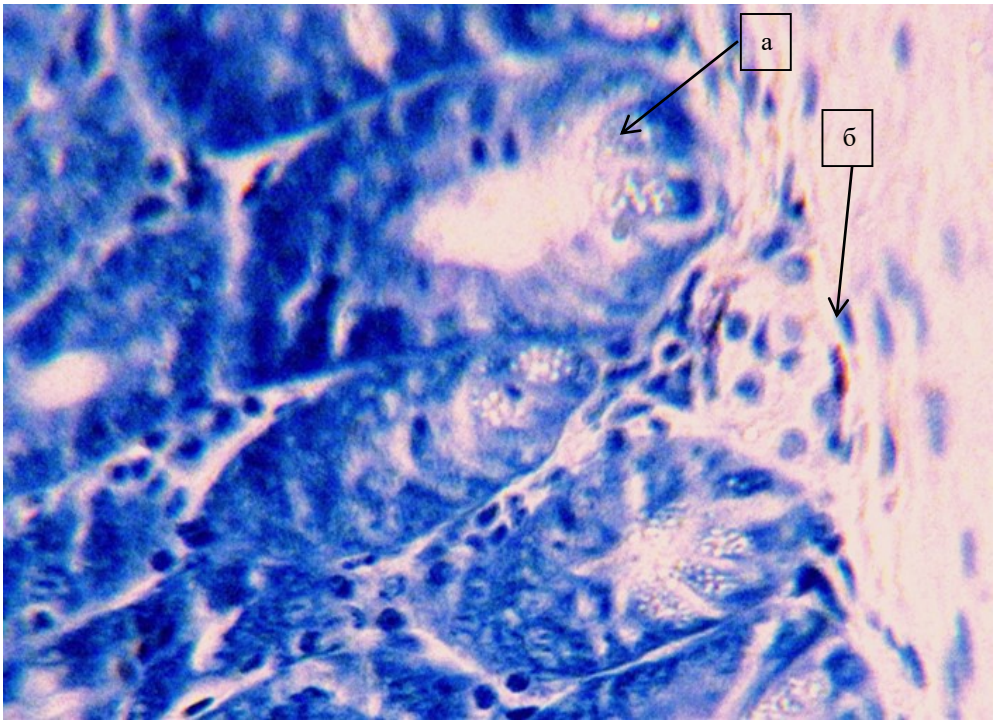


Рисунок 3 – Дуоденальные железы с расширенными концевыми частями(а), обилие слизи (б) на слизистой тощей кишки у молодняка норок, получавших к ОР нативных личинок. Окраска гематоксилином и эозином; х 600

Заключение. Таким образом, гистологическими исследованиями установлено, что введение личинок мухи Черной львинки в ОР молодняка норок обусловило:

- в желудке активацию и усиление секреторной деятельности фундальных желез, выделение обильного количества слизи на поверхность слизистой;

- в тощей кишке удлинение ворсинок различной степени интенсивности, более четкую сформированность структуры щеточной каймы, незначительную десквамацию эпителия верхушек единичных ворсинок слизистой у норок, получавших сушенных личинок;

- в тощей кишке норок, получавших нативных личинок, расширение концевых частей дуоденальных желез, увеличение количества бокаловидных клеток и обилие слизи.

Выявленные изменения микрокартины желудка характеризуют физиологический процесс усиления секреторной деятельности. Удлинение ворсинок в системе «крипта-ворсинка» и увеличение количества бокаловидных клеток в их структурах указывают на усиление пристеночного пищеварения. Десквамация отдельных эпителиоцитов ворсинок указывает на процессы слущивания клеток с верхушек ворсинок, что обуславливает усиление регенерации тканей, что в совокупности с полнокровием кровеносных сосудов возможно рассматривать как положительный ответ организма на введение кормовой добавки. Удлинение ворсинок, расширение их концевых пространств, регенерация обеспечивали повышение всасывания и усвояемость питательных веществ, что в свою очередь способствовало увеличению росто-весовых показателей и площади шкурок молодняка норок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Некрасов, Р. В. Питательные свойства личинок Hermetia Illucens L. – нового кормового продукта для молодняка свиней / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, А. А. Зеленченкова, А. И. Бастраков, Н. А. Ушакова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. – № 2. – 316-325.

2. Папаев, Р. М. Динамика живой массы и мясная продуктивность перепелов при дополнении рациона кормления личинками мухи Черная львинка / Р. М. Папаев, А. М. Ежкова, А. И. Гирфанов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 186-190.

3. Папаев, Р.М. Физиологическое обоснование применения личинок мухи Черная львинка в кормлении норок / Р. М. Папаев, Г. Г. Шаламова, А. М. Ежкова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 215-219.

4. Романенко, Е. А. Качество пищевых яиц при использовании кормового белка из личинок мух черная львинка (Hermetia illucens) / Е. А. Романенко // Sciences of Europe. – 2021. – № 85-2(85). – С. 3-5.

5. Садыкова, Э. О. Пищевая и биологическая ценность биомассы личинок Hermetia illucens / Э. О. Садыкова, А. А. Шумакова, С. И. Шестакова, Н. В. Тышко // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 2(534). – С. 73-82. 9.

6. Свергузова, С. В. Переработка куриного помета с использованием личинок черной львинки (Hermetia illucens): обзор / С. В. Свергузова, И. Г. Шайхиев, Ж. А. Сапронова, И. В. Бомба // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 68-73.

7. Ушакова, Н. А. Особенности биоконверсии органических отходов личинками мухи Hermetia illucens / Н. А. Ушакова, А. И. Бастраков, В. П. Карагодин, Д. С. Павлов // Успехи современной биологии. – 2018. – № 138(2). – С. 172-182.

8. Henry M. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future / M. Henry, L. Gasco, E. Fountoulaki // Animal Feed Science and Technology. – 2015. – P. 1021-1023.

9. Müller, A. The black soldier fly, Hermetia illucens — a promising sourcefor sustainable production of proteins, lipids and

bioactive substances / A. Müller, D. Wolf, H. O. Gutzeit // Zeitschriftfür Naturforschung – 2017. – № 72 (9-10). – P. 351-363.

МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ

Ларина Ю.В., Ежков В.О., Папаев Р.М., Гирфанов А.И., Ежкова А.М.

Резюме

В ходе проведенных исследований установлено, что при добавлении в рацион молодняка норок личинок мухи Черная львинка, масса внутренних органов имела тенденцию к увеличению. При макроскопическом исследовании визуальных различий в состоянии, цвете, консистенции, форме и размере внутренних органов между контрольной и опытными группами не установлено. Морфологически структурно-функциональное состояние внутренних органов соответствовало видовым и возрастным параметрам для молодняка норок. Гистологическими исследованиями установлено, что введение личинок мухи Черной львинки обусловило в желудке активацию и усиление секреторной деятельности фундальных желез, в тощей кишке удлинение ворсинок различной степени интенсивности, увеличение количества бокаловидных клеток и обилие слизи, что указывает на положительное влияние кормовой добавки.

MORPHOLOGY OF THE DIGESTIVE ORGANS OF MINK WHEN USED IN THE FEEDING OF THE BLACK LION FLY

Larina Yu.V., Ezhkov V.O., Papaev R.M., Girfanov A.I., Ezhkova A.M.

Summary

In the course of the studies, it was found that the addition of Black Lion fly larvae to the diet of young minks, the mass of internal organs tended to increase. Macroscopic examination of visual differences in the condition, color, consistency, shape and size of the internal organs between the control and experimental groups was not established. Morphologically, the structural and functional state of the internal organs corresponded to the species and age parameters for young minks. Histological studies have established that the introduction of Black Lion fly larvae caused activation and enhancement of the secretory activity of the fundic glands in the stomach, elongation of the villi of varying degrees of intensity in the jejunum, an increase in the number of goblet cells and an abundance of mucus, which indicates a positive effect of the feed additive.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_152 УДК 616.31:636.085:636.7

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ СОБАК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПИТАНИЯ

Магдеева Э.А. – к.вет.н., ассистент, **Резакова В.С.** – студент 212 группы ФВМ

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: ротовая полость, собаки, натуральный корм, коммерческий сухой корм

Keywords: oral cavity, dogs, natural food, commercial dry food

Ротовую полость можно назвать экологической системой, которая напрямую связана с внутренней и внешней средой организма животного. Частью экосистемы полости рта является микрофлора, устойчивая к колонизации, которую можно рассматривать как результат множества факторов, так или иначе воздействующих на видовое многообразие и распространение микроорганизмов в этой области [3].

На разнообразие микрофлоры полости рта собак, на их численное соотношение в микробиоценозе влияет возраст, различные факторы окружающей среды (включая использование лекарственных препаратов) и тип кормления. Именно поэтому, мы можем сказать, что состояние здоровья собаки во многом зависит от качественного и полноценного сбалансированного питания [1, 2, 4].

В связи с этим целью наших исследований стало изучение особенностей микробиоценоза ротовой полости собак, которые питались сухим коммерческим кормом в сравнении с собаками, получающими в рационе корм натурального происхождения.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены на кафедре микробиологи, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана.

Материалом для исследования являлись пробы смывов из полости рта собак, получающих в рационе только натуральный корм (n=6) и собак, питающиеся только коммерческим сухим кормом (n=6) в возрастном промежутке 1-10 лет без выраженных симптомов патологии органов пищеварения.

Для определения количества бактерий пользовались методом десятикратных разведений. Затем три последних разведения из каждой пробы высевали параллельно по две чашки с мясо-пептонным агаром, мясо-пептонным бульоном, на среду Китта-Тароцци, Мюллер-Хинтона и Эндо.

Стерильной пипеткой вносили 1 мл соответствующего разведения, распределяли его стерильным шпателем по поверхности питательной среды и инкубировали в термостате 18-24 часа.

Из выделенных колоний микроорганизмов делали мазки-отпечатки и красили их по методу Грама. Изучали морфологические и тинкториальные свойства бактерий.

Результат исследований. В смывах из ротовой полости собак мы обнаружили грамположительные и грамотрицательные палочки, клостридии, бациллы, а также разнообразные кокки: микро-, тетро-, стафило-, стрептококки и дрожжеподобные грибы (Рисунок 1).

Микрофлора ротовой полости собак, получающих в рационе корм натурального происхождения, отличался преобладанием грамотрицательных (48 %) и грамположительных палочек (19 %) и стрептококков (16,6 %). Грамположительные монококки (8,3 %), стафилококки (5,1 %) дрожжеподобные грибы (3 %) которые также были

обнаружены в незначительном количестве. В ротовой полости собак, получающих в рационе натуральный корм, средний показатель микробных клеток в 1 мл слюны, составил до 5,3x10^6 (Таблица 1).

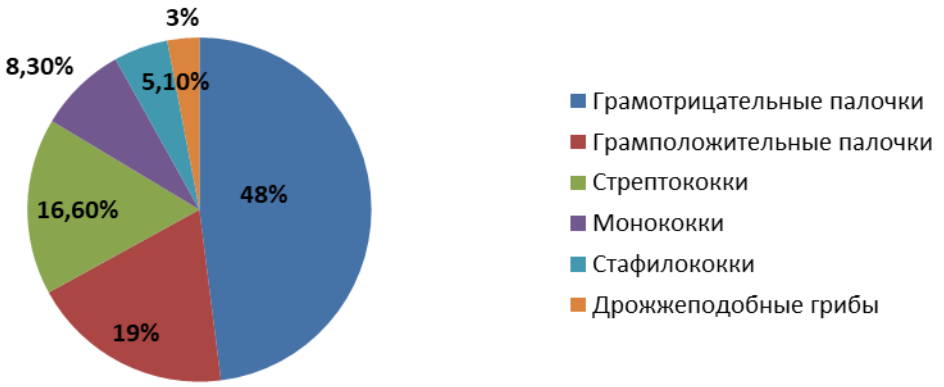


Рисунок 1 – Количество микроорганизмов в микрофлоре полости рта собак, питающихся натуральным кормом

Таблица 1 – Количество микроорганизмов в микрофлоре полости рта собак, питающихся натуральным кормом

Микроорганизмы	Их процентное соотношение, %
Грамотрицательные палочки	48
Грамположительные палочки	19
Стрептококки	16,6
Монококки	8,3
Стафилококки	5,1
Дрожжеподобные грибы	3

Микрофлора ротовой полости собак, получающих в рационе коммерческий сухой корм, характеризовалась преобладанием грамположительных (44,4 %) и грамотрицательных палочек (16 %), стафилококки (14 %), грамположительные монококки (11,2 %), тетракокки (5 %), диплококки (4 %), дрожжеподобные грибы (2,4 %), стрептококки (2 %) также присутствовали в ротовой полости изучаемых собак (Рисунок 2).

В ротовой полости собак, получающих в рационе натуральный корм, средний показатель микробных клеток в 1 мл слюны, было до 7,8 x10^6 (Таблица 2).

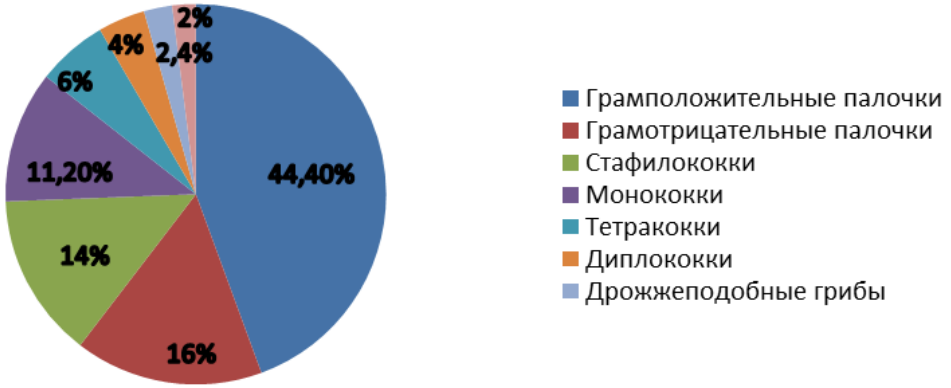


Рисунок 2 – Количество микроорганизмов в микрофлоре ротовой полости собак, питающихся сухим коммерческим кормом

Таблица 2 – Количество микроорганизмов в микрофлоре ротовой полости собак, питающихся сухим коммерческим кормом

Микроорганизмы	Их процентное соотношение, %
Грамположительные палочки	44,4
Грамотрицательные палочки	16
Стафилококки	14
Монококки	11,2
Тетракокки	6
Диплококки	4
Дрожжеподобные грибы	2,4
Стрептококки	2

Из полученных результатов мы можем увидеть, что в слюне собак, которые получали натуральный корм, преобладали грамотрицательные палочки (48 %), а у собак второй опытной группы, наоборот, наблюдалось преобладание грамположительных палочек (44,4 %). И мы видим, что в группе собак, питавшихся влажным кормом, содержание стрептококков выше на 14,6 %, чем в группе собак, где в рационе питания преобладал сухой коммерческий корм. Также в опытной группе с сухим кормом микробиологический показатель слюны был разнообразнее, чем в первой группе и по содержанию микробных клеток в 1 мл слюны было на 2,5 х10^6 микробных клеток больше.

Заключение. Таким образом, из полученных данных можно сделать заключение, что в ротовой полости собак преобладают грамотрицательные и грамположительные палочки, стафилококки, которые участвуют в расщеплении остатков пищи в ротовой полост, и стрептококки, которые являются основными обитателями ротовой полости. Стрептококки обладают значительной ферментативной активностью и сбраживают углеводы с образованием молочной кислоты, тем самым подавляют рост ряда гнилостных микроорганизмов, встречающихся в ротовой полости. Микробный состав слюны меняется в зависимости от питания собак и, если преобладает сухой корм, растет микробное разнообразие и его общее количество в слюне. По результатам исследования и сравнения микробиологической картины полости рта собак с различным типом питания, нами были установлены ее особенности и различия при рационе, состоящем из сухого коммерческого корма и натуральной пищи. Данные, полученные в результате исследования, могут быть применены для дальнейших исследований, в новых методах коррекции патологий ротовой полости и дифференциальной клинической диагностики, стоматологии мелких домашних животных, а также при формировании рационов питания собак.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ветеринарная стоматология: учебно-методическое пособие для вузов / Н. А. Слесаренко, А. В. Красников, В. А. Иванцов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 132 с.

2. Исследования микрофлоры ротовой полости у животных / А. М. Коваленко [и др.] // Евразийский союз ученных. – 2015. – № 6. (15). – С. 165.

3. Якшигулова Л. З. Особенности микробиоценоза ротовой полости собак в условиях техногенной нагрузки г. Москвы и Брянской области / Л. З. Якшигулова // Биотика. – 2016. – № 3(10). – С. 9-13.

4. Veterinary Dentistry: A Team Approach / Steven E. Holmstrom – Saunders An imprint for Elsevier Inc., 2013. – 434 p.

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ СОБАК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПИТАНИЯ

Магдеева Э.А., Резакова В.С.

Резюме

В статье представлены результаты сравнения микробиологической картины ротовой полости собак с различным типом питания. Данные, полученные в ходе исследований, указывают на различие распространённости бактериальной колонизации микробиоценоза ротовой полости собак, в зависимости от типа кормления. Данные, полученные в результате исследования, могут быть использованы в новых методах дифференциальной клинической диагностики и коррекции патологий ротовой полости стоматологии мелких домашних животных, а также при формировании рационов питания собак.

FEATURES OF MICROBIOCENOSIS OF THE ORAL CAVITY OF DOGS DEPENDING ON THEIR NUTRITION

Magdeeva E.A., Rezakova V.S.

Summary

The article presents the results of comparing the microbiological picture of the oral cavity of dogs with different types of nutrition. The data obtained during the studies indicate a difference in the prevalence of bacterial colonization of oral microbiocenosis depending on the type of dog feeding. The conducted research can be used in the development of dog food, new methods of differential clinical diagnosis and correction of oral pathology in dentistry of small pets.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_156 УДК 636.393.9

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ БАВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ ЛАКТАЦИИ

Максимов В.И.[1] – д.б.н., профессор кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова, **Иванцова О.В.**[1] – аспирант, **Дельцов А.А.**[1] – д.вет.н., зав. кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова, профессор, **Френк А.М.**[2] – генеральный директор

[1]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»
[2]ООО Фирма «А-БИО»

Ключевые слова: Заанеская порода коз, раздой, молоко, Абиопептид, Абиотоник, Биожелезо

Keywords: Saanen goat breed, milking, milk, Abiopeptide, Abiotonic, Bioiron

Одной из важнейших пищевых отраслей в России является молочная. Ведущую роль в данном секторе занимает коровье молоко, однако, козье молоко не уступает ему по питательной ценности, что доказано рядом исследований [1, 18, 25, 26, 27].

Кроме того, козье молоко, в сравнении с коровьим, имеет в составе больше кальция, фосфора, кобальта и витаминов (В1, В2, С), обладает антиинфекционным, антианемическим и антигеморрагическим свойствами, в связи с чем козье молоко можно считать более легко усвояемым и гипоаллергенным [8].

Молоко коз Заанеской породы превосходит молоко коров холмогорской породы по сухому веществу, содержанию жира, белка, лактозы, плотности и калорийности. В молоке коз содержится больше магния – на 51,4 % и калия – на 10,2 %, и меньше кальция – на 18,4 % и фосфора – на 26,5 % [11]. В коровьем молоке содержится больше изолейцина, лизина, треонина, триптофана, фенилаланина и тирозина. В козьем молоке больше таких аминокислот, как валин, гистидин, лейцин, метионин и цистеин [1].

В связи с особенностями состава и свойств козьего молока, позволяющих ему стать эффективной альтернативой коровьего молока, вопросам развития козоводства в стране уделяется особое внимание.

На молочную продуктивность животных оказывают влияние ряд различных факторов, среди которых особое значение имеет кормление. Увеличение молочной продуктивности зависит не только от количества и качества поступления питательных веществ, но и их соотношения между собой, что оказывает влияние на обменные процессы в организме [12, 15, 23]. Однако, зачастую в животноводческих комплексах промышленного масштаба наблюдаются нарушения в технологии кормлении [2].

Исследования на оренбургской породе коз показали значимую роль белкового обмена во всех жизненно важных процессах, протекающих в организме коз, с его трансформацией в организме связаны процессы роста, развития и продуктивность [13].

Исследования состава оболочек жировых шариков молока коров показали их сходство в белковом и липидном составе с плазматическими мембранами ткани молочной железы коров, а также с мембранами печени крыс, отличаясь лишь более высоким содержанием липидов в оболочке шариков молока [20]. Жировые шарики (диаметром 0,5-10 мкм), включают ядро из триглицеридов, и слой фосфолипидов, в состав которых входят: лецитин, кефалин, сфингомиелин, цереброзиды, холестерин, а также белки оболочки. В белковом слое оболочки,

обращенной к водной фазе, находятся ферменты и минеральные вещества, связанные с белками [6].

В составе мембран большая часть белков взаимодействует с липидами на основе гидрофобных связей и многие мембранные белки состоят из участков, богатых полярными (несущими заряд) аминокислотами, которые взаимодействуют с головками липидов и обращены в сторону водной фазы, и участков, обогащенных неполярными аминокислотами (глицином, аланином, валином, лейцином), которые как бы погружены в «жирную» часть мембраны [21].

Опираясь на вышеуказанное, нами было проведено исследование влияния препаратов на основе белкового гидролизата «Абиопептид» и «Абиотоник» с добавлением железосодержащего препарата «Биожелезо» на молочную продуктивность и изменение содержания жира и белка в молоке зааненских коз, выращиваемых в условиях промышленного козоводства.

Кормовые добавки «Абиопептид», «Абиотоник» и железосодержащий препарат «Био-железо» разработаны российской фирмой «А-Био» (Московская обл.).

Кормовая добавка «Абиопептид» представляет собой ферментативный гидролизат соевого белка, со вспомогательными компонентами (сорбат калия и вода). Кормовая добавка «Абиотоник» представляет собой многокомпонентный препарат на основе витаминов, аминокислот и микроэлементов в основе, которой также находится ферментативный гидролизат соевого белка. Кроме того, в препарат включены витамины: A, D_3, E, C, B_1, B_2, B_5, B_6, B_9; микроэлементы: селен неионный в составе железо-декстрина, йод в форме йодогоргоновой кислоты; вспомогательные вещества: сорбат калия и вода. Дополнительно, с биодобавками «Абиопептид» и «Абиотоник» экспериментальным животным задавался железосодержащий препарат «Био-железо с микроэлементами» (БЖ), представляющий собой жидкую коллоидную форму железа и микроэлементов: кобальта, меди, селена, йода. Данные препараты показали свою эффективность на продуктивности коров и качестве коровьего молока, продуктивные качества свиноматок, в том числе их молочной продуктивности, яичной и мясной продуктивности у кур, и рекомендованы для профилактики микроэлементозов у сельскохозяйственных животных [3, 4, 5, 7, 16, 22].

В эксперименте участвовала группа коз первой лактации, с целью изучения становления молокопродукции у животных.

Исследовательские данные свидетельствуют, что у зааненских коз в годовалом возрасте молочная железа полностью сформирована [19], повышенная молочная продуктивность у коз достигается от 1 к 3 лактации, затем скорость молокоотдачи снижается [8, 11], при этом в сравнительной характеристике молока Зааненской, Нубийской и Альпийской пород животные Зааненской породы имели более высокие удои за лактацию [24].

Наш эксперимент имеет значение для мелкого животноводства, в частности, для коз первой лактации, в целях оценки влияния на молочную продуктивность и продолжительность раздойного периода у коз кормовых добавок, эффективных для птиц, свиней и крупного рогатого скота, на примере коз Зааненской породы.

Цель исследования – изучение влияния комплексных добавок на основе белкового гидролизата совместно с железосодержащим препаратом на молочную продуктивность и продолжительность раздойного периода коз Зааненской породы первой лактации, выращиваемых в условиях промышленного комплекса.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проведены на зааненских козах с момента последней стадии их суягности (110 дней) по достижении 30 дней полученного от исследуемых коз приплода, в условиях промышленного комплекса (ООО

«Нефёдовское», Псковская область, Россия) и кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия.

В эксперименте использованы 24 суягных зааненских козы (первой беременности), из них 8 коз были объединены в контрольную группу, а 16 – в две экспериментальные группы, разделенные поровну.

Содержание и кормление коз и полученных от них козлят было зоотехнически обусловлено [12], и в определенной степени согласуется с осуществлением физиологических процессов и функций, происходящих в организме коз в процессе их жизнедеятельности с возрастом [19]. Кормление козоматок проводилось в соответствии с нормами и рационами, разработанными Всероссийским государственным научно–исследовательским институтом животноводства: с началом второй фазы суягности козы содержались в загоне только с аналогичными животными, рацион которых включал, в соответствии с нормами кормления, разнотравное сено и воду в неограниченном количестве и комбикорм индивидуально из расчета 400г/гол/сут. Состав кормосмеси для суягных коз в эксперименте (в рационе, %): кукуруза – 24,5, ячмень – 20,5, пшеница – 15, жмых подсолнечный – 15, шрот соевый – 10, жмых рапсовый – 8, меласса – 2, монокальцийфосфат – 1,55, сода пищевая – 1, известняковая мука – 0,9, премикс ПКК 60-1 ркх – 0,5, соль поваренная – 0,5, Лигногран – 0,3, БИО-СОРБ – 0,25.

Экспериментальные животные дополнительно к описанному рациону получали биологическую добавку на основе белкового гидролизата по 40 мл/сут. и железосодержащий препарат по 10 мл/сут. Одна экспериментальная группа получала препарат «Абиотоник», другая – «Абиопептид», в связи с чем, для простоты понимания, далее в статье нами будут использоваться соответствующие названия для экспериментальных подгрупп.

Все биодобавки вводились животным орально через индивидуальные пронумерованные шприцы объемом 20 и 10 мл.

Животные получали биодобавки непрерывно с 110-дневного срока суягности до достижения полученным приплодом 30 дней.

Сразу после рождения козлята содержались отдельно от козоматок, в боксах под ИК-лампами. В первые 2 часа после рождения, им выпаивалось молозиво, полученное от матери. Затем их кормили молозивом, полученным в общем объеме от коз, находящихся в раздойном периоде (молозивная фаза, которая продолжалась 7 суток), 8 раз в сутки.

С 7 дня от родов, по окончании молозивной фазы, начались исследования молока, что соответствует технологии содержания, доения в хозяйстве и физиологии лактации. Молоко оценивалось по физико-химическим и физиологическим параметрам и далее коза переводилась в лактирующее стадо. С учетом описанных мероприятий у контрольных и экспериментальных животных отбирались пробы молока на 7-ой, 14-ый, 21-ый и 30-ый день от начала лактации.

Суточные надои молока определялись индивидуально на автоматическом доильном аппарате DeLaval. Молоко исследовалось непосредственно в лаборатории козоводческого хозяйства «Нефедовское» Псковской области на аппарате «Клевер». Определяли физико-химические показатели молока на параметры жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка и плотности. Молоко отбиралось в утреннюю дойку, в индивидуальную чистую тару, с 5-ой струи. Уровень соматических клеток в молоке коз, находящихся в раздойном периоде, определялся в аккредитованной лаборатории АО «Лактис» на аппарате Lactoscan.

Статистическую обработку полученных данных, в том числе оценку достоверности различий между выборками опытных и контрольного экспериментов проводили с помощью простого сравнения средних однофакторным дисперсионным

анализом по критерию Фишера в приложении Microsoft Excel 2016 (Корпорация Майкрософт, США). Различия принимали достоверными (р) при выполнении неравенства P≤0,05.

Результат исследований. Результаты исследований, проведенных нами на зааненских козах с периода поздней суягности до достижения 30 дней полученного приплода, в условиях промышленного комплекса, выявили пределы колебаний суточных надоев (таблица 1, диаграммы 1-3), скорости выхода животного из периода раздоя (Диаграмма 4) и физико-химических показателей молока (Таблица 2, диаграммы 5-8) с учетом влияния препаратов на основе белкового гидролизата и железосодержащего препарата.

Полученная динамика суточного надоя зааненских коз продемонстрирована на диаграммах (1-3).

Таблица 1 – Показатели суточных надоев коз первой лактации, л

Экспериментальные сутки	Показатель контрольной группы, л	Показатель группы «Абиопептид+БЖ», л	Показатель группы «Абиотоник+БЖ», л
1	1,6075±0,27	1,2375±0,35	1,5±0,29
2	1,75±0,28*	1,0375±0,11*#	1,5775±0,2*#
3	1,7025±0,18*	1,3225±0,12*#	1,665±0,18*#
4	1,7025±0,19*	1,2375±0,16*#	1,7975±0,25*#
5	1,75±0,25*	1,24±0,12*#	1,77±17*#
6	1,8325±0,23*	1,3575±0,16*#	1,89625±0,19*#
7	1,9025±0,22*	1,365±0,12*#	1,84±0,24*#
8	2,025±0,19*	1,45125±0,11*#	1,835±0,24*#
9	1,9525±0,21*	1,3675±0,13*#	1,9075±0,26*#
10	2,03±0,27*	1,31375±0,17*#	1,9025±0,24*#
11	2,0875±0,26*	1,3775±0,19*#	1,895±0,24*#
12	1,9725±0,25*	1,285±0,17*#	1,8525±0,25*#
13	1,9875±0,22*	1,3325±0,11*#	1,7175±0,26*#
14	1,8875±0,19*	1,375±0,14*#	1,62±0,21*#
15	1,9±0,19*	1,3475±0,1*#	1,715±0,2*#
16	1,7925±0,15*	1,37±0,13*#	1,8425±0,22*#
17	1,745±0,16*	1,4125±0,18*#	1,95375±0,18*#
18	1,81±0,19*	1,235±0,1*#	1,9475±0,3*#
19	1,825±0,24*	1,295±0,12*#	1,7125±0,21*#
20	1,65±0,25*	1,455±0,12*#	1,65±0,22*#
21	1,775±0,32*	1,49±0,15*#	1,725±0,22*#
22	1,8825±0,26*	1,4975±0,2*#	1,6225±0,23*#
23	1,7125±0,22*	1,7275±0,22*#	1,6225±0,24*#
24	1,9575±0,18*	1,66±0,19*#	1,6825±0,27*#
25	2,1925±0,24*	1,6575±0,18*#	1,7125±0,25*#
26	1,88±0,21*	1,6±0,2*#	1,86±0,32*#
27	1,8575±0,21*	1,545±0,13*#	1,765±0,24*#
28	1,9575±0,26*	1,525±0,16*#	1,69±0,25*#
29	1,78±0,21*	1,61±0,19*#	1,7525±0,26*#
30	1,815±0,23*	1,5775±0,16*#	1,695±0,28*#

* - P<0,001 по сравнению с первыми сутками лактации; # - P<0,001 по сравнению с контрольной группой

Измерения, продемонстрированные на графиках, достоверно показывают более высокий уровень суточных надоев у контрольной группы (самый высокий

показатель составил 3,56 л/сут, самый низкий – 0,52 л/сут), наименьший – у группы «Абиопептид» (самый высокий показатель составил 2,56 л/сут, самый низкий – 0,36 л/сут).

Линия тренда показывает положительную тенденцию изменений в суточных надоях у коз экспериментальных групп, и отрицательную тенденцию – у контрольной группы коз. Более высокий рост среди экспериментальных групп имеет группа «Абиотоник», у которой уравнение регрессии составило y = 0,0041x + 1,595 (у группы «Абиопептид» уравнение регрессии составило y = 0,0011x + 0,9826).

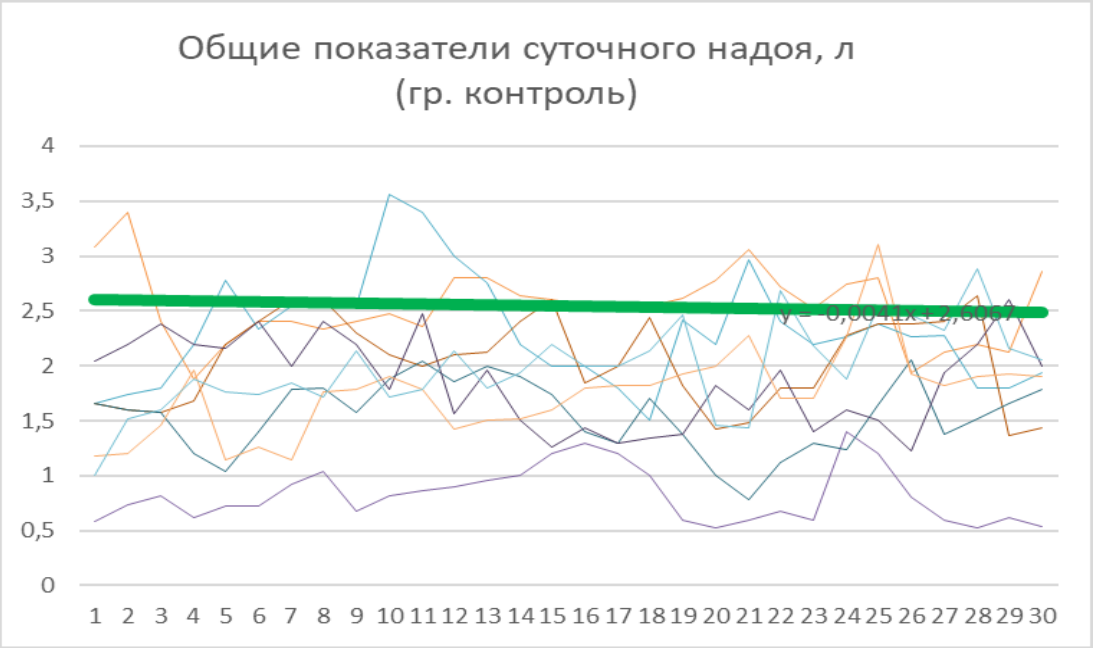


Диаграмма 1 – Суточные надои контрольной группы коз, измеренные на протяжении 30 суток от родов

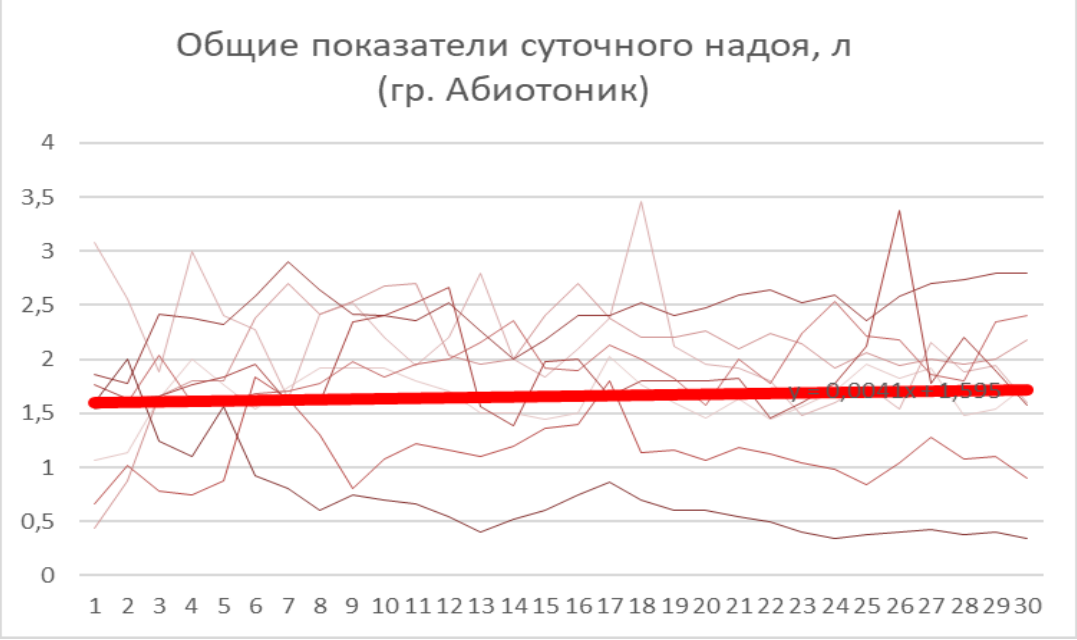


Диаграмма 2 – Суточные надои коз группы «Абиотоник», измеренные на протяжении 30 суток от родов, с отображением линии тренда

После родов животные находились в периоде раздоя. Молоко, получаемое от таких животных, использовалось только для скармливания молодняку. Перевод

животного в основное стадо из раздойного осуществлялось по внешним параметрам: габитусу, отсутствию проблем с аппетитом, мочеиспусканием, дефекацией, здоровью вымени и по физико-химическому составу молока, основным показателем которого являлся уровень соматических клеток в 1 $см^3$, определяемый в аккредитованной лаборатории АО «Лактис» на аппарате Lactoscan. При превышении нормы содержания в сыром молоке уровня соматических клеток, определенных Техническим регламентом в размере $7,5*10^5$ [1], коза не переводилась в общее стадо до нормализации уровня.

Длительность пребывания животных в периоде раздоя продемонстрирована на диаграмме 4.

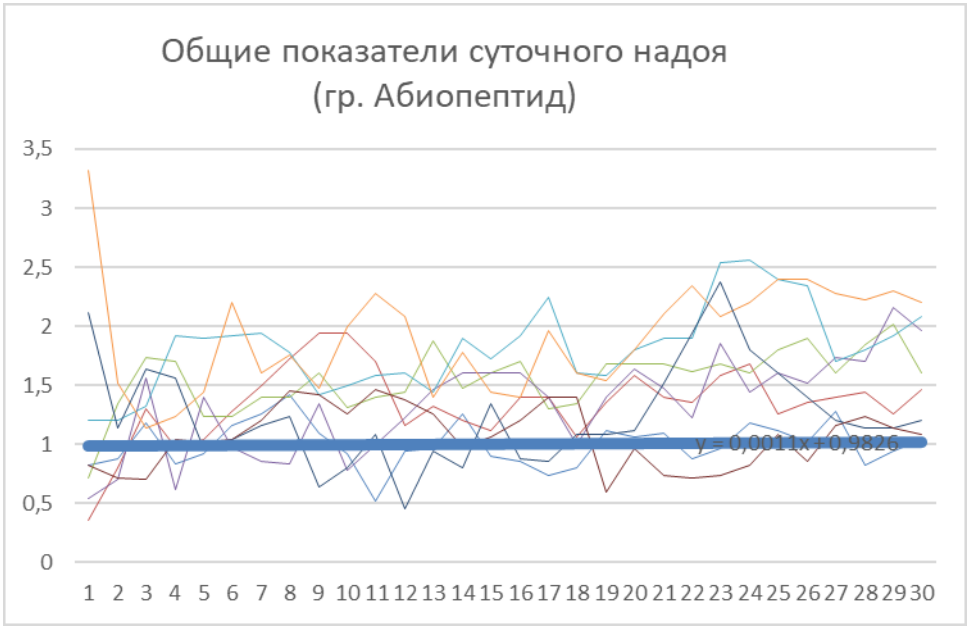


Диаграмма 3 – Суточные надои коз группы «Абиопептид», измеренные на протяжении 30 суток от родов, с отображением линии тренда

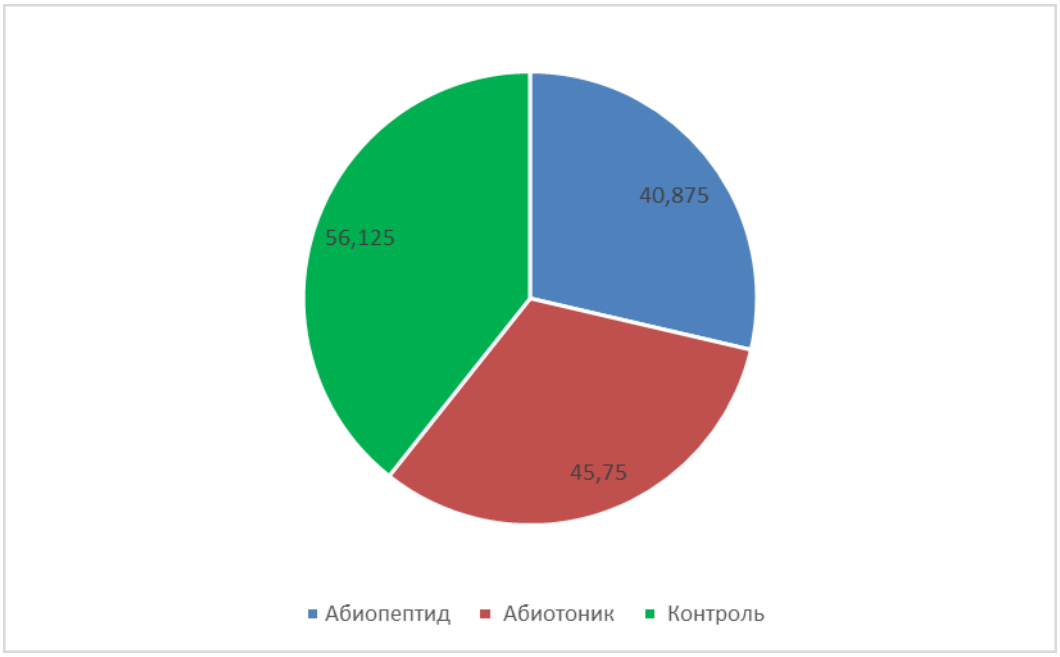


Диаграмма 4 – Продолжительность нахождения в периоде раздоя, сут.

Исходя из полученных данных, наиболее продолжительный срок нахождения животного в раздойном периоде наблюдается у контрольной группы, наименее продолжительный – у группы «Абиопептид».

Следует отметить, что исследования на зааненских козах показали, что увеличение содержания жира у маток по 1 лактации с 3,42 до 4,59 % увеличивало содержание соматических клеток на 19 единиц (2,6 %). Диапазон колебания соматических клеток в козьем молоке большой – от 128 до 1500 [16]. Однако, до настоящего времени уровень соматических клеток козьего молока оценивается по нормам, свойственным коровьему молоку, в связи с чем существует риск нецелесообразного удерживания отдельных животных в раздойном стаде.

Средние значения физико-химических показателей молока продемонстрированы на диаграммах (5-8).

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока

Показатель	Отбор проб, сутки от родов	Контрольная группа	Группа «Абиопептид+БЖ»	Группа «Абиотоник+БЖ»
Массовая доля жира, %	7	2,57±0,18	3,246±0,45	4,265±1,12
	14	2,913±0,36*	2,633±0,31**	2,75±0,3**
	21	3,0725±0,4**#	2,5125±0,23**#	2,5038±0,5**#
	30	3,42±0,45**#Δ	2,821±0,5**#Δ	2,284±0,47**#Δ
Массовая доля белка, %	7	3,92±0,19	4,03±0,24	4,29±0,15
	14	3,21±0,09**	3,73±0,29**	3,45±0,08**
	21	3,185±0,1**#	3,468±0,07**#	3,391±0,13**#
	30	3,308±0,2**#Δ	3,83±0,36**#Δ	3,576±0,22**#Δ
Плотность, кг/м³	7	33,12±0,78	33±0,9	33,96±0,82
	14	28,966±0,12**	32,24±1,09**	31,038±0,45**
	21	29,14±0,79**#	31,58±0,8**#	30,93±0,47**#
	30	29,66±1,06**#Δ	32,86±1,83**#Δ	31,72±0,78**#Δ
Массовая доля СОМО, %	7	9,298±0,21	9,424±0,27	9,905±0,22
	14	8,46±0,12**	9,055±0,33**	8,81±0,08**
	21	8,4±0,14**#	8,889±0,16**#	8,72±0,15**#
	30	8,551±0,25**#Δ	9,28±0,52**#Δ	9,041±0,3**#Δ

* - P<0,01 по сравнению с седьмыми сутками лактации; ** - P<0,001 по сравнению с седьмыми сутками лактации; # - P<0,001 по сравнению с четырнадцатыми сутками лактации; Δ - P<0,001 по сравнению с двадцать первыми сутками лактации

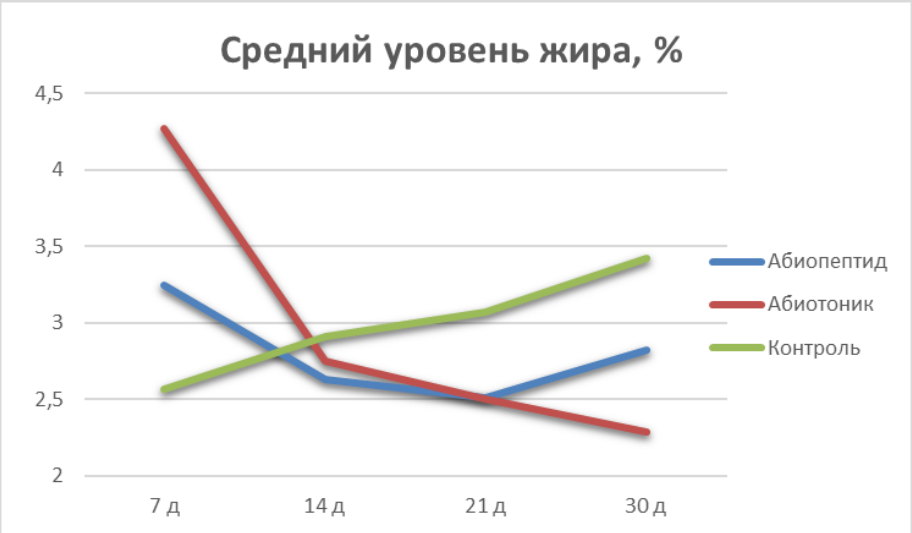


Диаграмма 5 – Средний уровень жира, %

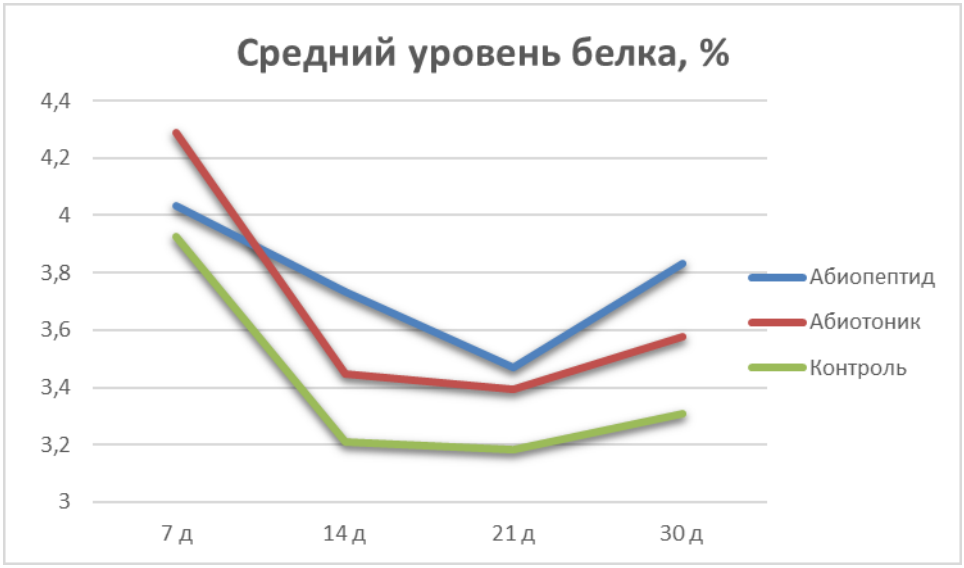


Диаграмма 6 – Средний уровень белка, %

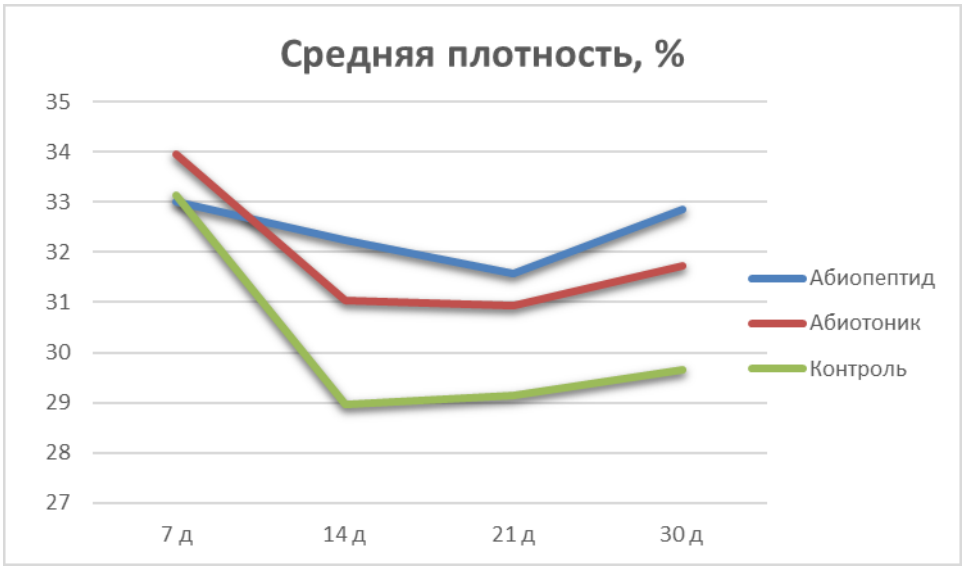


Диаграмма 7 – Средняя плотность, %

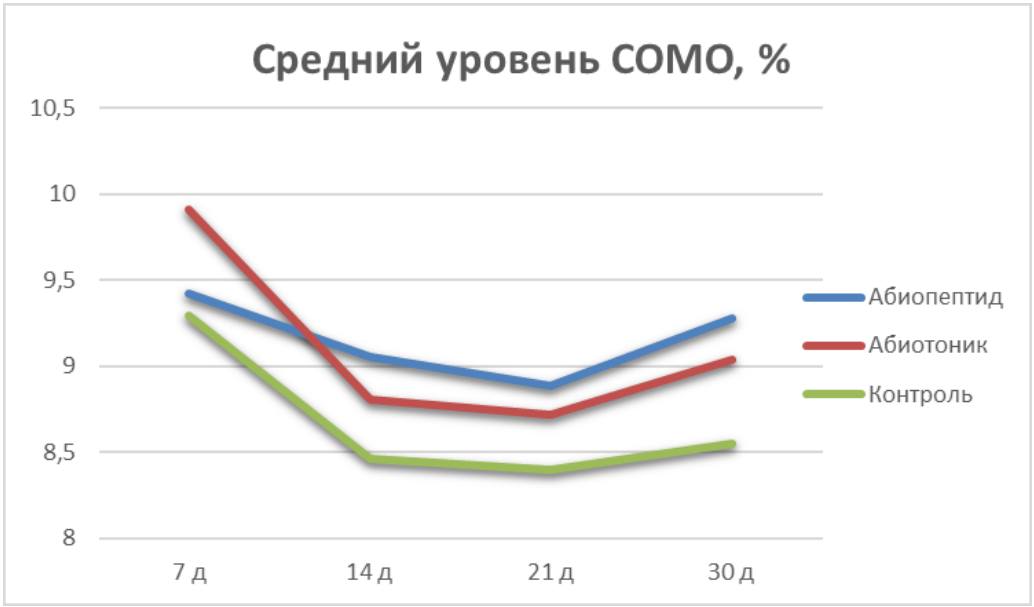


Диаграмма 8 – Средний уровень COMO, %

Графики физико-химических свойств молока демонстрируют изменения свойств молока под влиянием препаратов на основе белкового гидролизата. При норме МДЖ для Зааненской породы, составляющей 3,8 % [17], ни одна из групп к 30 дням после родов не достигла данной отметки. При этом, в наблюдаемой динамике уровень жира в молоке с окончанием периода исследования у контрольной группы увеличивается, у экспериментальных групп – снижается.

Массовая доля белка по требованиям Технического регламента должна составлять не менее 2,8 %, что соответствует для всех подгрупп. Подгруппа «Абиопептид» к окончанию периода исследования показала самый высокий результат, контрольная группа – самый низкий.

Плотность молока, достигающая у зааненских коз показателей выше 28 ед. [17], также соответствует у всех групп, при этом средняя плотность молока в группе «Абиопептид» была наибольшей, в контрольной группе – наименьшей.

Уровень сухих веществ, определенный Техническим регламентом в значении 11,5 ед, также не превышен во всех группах, при этом наибольшего показателя к концу раздойного периода достигла группа «Абиопептид», наименьшего – контрольная группа.

Заключение. Исследования показали, что у зааненских коз первой суягности послеродовой период и начало становления лактации являются наиболее напряженными периодами функционального состояния организма: у самки массовые энергетические затраты в этот период приводят к компенсаторному замедлению каталитических процессов организма для его восстановления, что не противоречит данным других исследований [10].

Измерения суточных надоев с первого дня лактации в течение 30 суток показали более высокий уровень у контрольной группы (1,86±0,11 л), наименьший – у группы «Абиопептид» (1,41±0,13 л), средний уровень – у группы «Абиотоник» (1,76±0,1 л). Однако линия тренда показала положительную тенденцию изменений в суточных надоях у коз экспериментальных групп, а у контрольной группы – отрицательную тенденцию. При этом более высокий прирост удоя среди экспериментальных групп показала группа «Абиотоник», у которой уравнение регрессии составило $y = 0{,}0041x + 1{,}595$ (у группы «Абиопептид» уравнение регрессии - $y = 0{,}0011x + 0{,}9826$).

Наиболее продолжительный срок нахождения животного в раздое наблюдался у контрольной группы (56± 7 сут), наименее продолжительный – у группы «Абиопептид» (41±7 сут), средняя продолжительность – у группы «Абиотоник» (46±7 сут). Однако в хозяйстве выход животного в основное лактирующее стадо определялся уровнем соматических клеток в пробе молока, соответствующем коровьему молоку [14], в связи с чем полученные показатели могут быть пересмотрены.

Исследования физико-химических свойств козьего молока показали высокие уровни по параметрам белка, плотности молока и СОМО в группе «Абиопептид» (массовая доля белка 3,77±0,08%, плотность 32,42±0,23 кг/м³, массовая доля СОМО 9,16±0,08 %), низкие показатели – в контрольной группе (массовая доля белка 3,4±0,12 %, плотность 30,22±0,69 кг/м³, массовая доля СОМО 8,68±0,15 %), при этом в группе «Абиопептид» наблюдался наименьший уровень жира (массовая доля 2,8±0,11 %), а в контрольной группе – наиболее высокий (массовая доля 2,99± 0,12 %). Группа «Абиотоник» показала средние параметры по всем показателям (массовая доля жира 2,95±0,32 %, массовая доля белка 3,7±0,15 %, плотность 31,91± 0,5 кг/м³, массовая доля СОМО 9,1±0,19 %). При этом, ярко выражена разница в тенденции жирности молока на протяжении исследуемого периода: уровень жира в молоке нарастал только в контрольной группе (от 2,57±0,18 % до 3,42±0,44 %), в экспериментальных – падал (от 3,25±0,45% до 2,82±0,5% в группе «Абиопептид», от 4,27±1,12 % до 2,28± 0,47 % в группе «Абиотоник»).

Таким образом, повышение

продуктивности животных с использованием биодобавок на основе белкового гидролизата, направленных на усиление катаболических процессов организма, достигается, но перспективность их применения может быть оценена только продолжением исследований в данной области.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анцыперова, М. А. Белковая и липидная составляющая коровьего, козьего молока и низколактозного напитка на козьем молоке / М. А. Анцыперова, Т. П. Арсеньева // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 3(35). – С. 76-87.

2. Балышева, Н. С. Промышленное козоводство и наиболее часто встречаемые болезни желудочно-кишечного тракта у козлят / Н. С. Балышева // Молодежь и наука. – 2017. – № 4-1. – С. 18.

3. Бачинская, В. М. Влияние белковых гидролизатов на ветеринарно-санитарные показатели молока / В. М. Бачинская // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 6(147). – С. 76-82.

4. Бетин, А. Н. Эффективность применения биологически активной добавки Абиопептид в рационах кур-несушек / А. Н. Бетин, А. И. Фролов, В. Ю. Лобков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 3(27). – С. 43-48.

5. Егоров, И. Абиопептид в кормлении бройлеров / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная // Птицеводство. – 2009. – № 3. – С. 25-26.

6. Зайцев С. Ю. Взаимосвязь количества и размера жировых шариков в молоке с его биохимическими показателями / С. Ю. Зайцев, О. А. Воронина, Н. А. Довженко [и др.] // VI Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: сборник научных трудов, Тверь, 30 мая – 03 2016 года / Под ред. Ю. Д. Орлова. – Тверь: Тверской государственный университет, 2016. – С. 103-104.

7. Захаров, В. А. Эффективность использования биологически активных добавок в кормлении подсосных свиноматок и поросят / В. А. Захаров, А. Н. Бетин, Е. В. Слотина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 1 (25). – С. 23-27.

8. Кононович, А. С. Влияние возраста коз зааненской породы на химический состав молока / А. С. Кононович, А. В. Степанов // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 56.

9. Кононович А.С. Молочная продуктивность и содержание коз Зааненской породы / А. С. Кононович, А. В. Степанов // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 57-60.

10. Лейбова, В. Б. Ферментативная активность крови у коз Зааненской породы в разные периоды репродуктивного цикла и в связи с завершением беременности / В. Б. Лейбова, И. Ш. Шапиев, И. Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Том 51. – № 2. – С. 238-246.

11. Мастерских, Д. Г. Свойства молока коз зааненской породы разного возраста / Д. Г. Мастерских, А. С. Шувариков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 3. – С. 19-21.

12. Москаленко, Л. П. Козоводство: Учебное пособие / Л. П. Москаленко, О. В. Филинская – Ярославль: ФГОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2011. – С. 152-154.

13. Никитина, С. В. Показатели белкового обмена у коз оренбургской породы разных генотипов / С. В. Никитина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – С. 77-79.

14. Новопашина, С. И. Содержание соматических клеток в молоке зааненских коз в зависимости от возраста и сезонов года / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, Е. И. Кизилова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 1. – № 6. – С. 163-165.

15. Панькова, Е. К. Влияние кормления и содержания на молочную продуктивность коз разных пород / Е. К. Панькова // Пермский период: Сборник материалов научно-практической конференции в рамках VII Международного научно-спортивного

фестиваля курсантов и студентов. В 2-х томах, Пермь, 22 мая 2020 года / Составитель В.А. Овченков. Том I. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2020. – С. 225-227.

16. Позябин, С. В. Показатели качества молока при применении белковых гидролизатов / С. В. Позябин, В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 97-103.

17. Пушкарев, М. Г. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коз Зааненской породы / М. Г. Пушкарев, Н. А. Леконцева // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – С. 98-101.

18. Тарчоков, А. Т. Качественный состав молока коз зааненской породы / А. Т. Тарчоков, М. Г. Тлейншева, З. М. Айсанов // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 3 (31). – С. 45-46.

19. Улимбашев, М. Б. Возрастная вариабельность гистологической структуры молочной железы у молочного и немолочного скота в зависимости от породы и происхождения / М. Б. Улимбашев, О. О. Гетоков, В. В. Кулинцев, Р. А. Улимбашева // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. – № 4. – С. 732-743.

20. Федорова, Е. Ю. АТ фазная активность и биохимические показатели молока и сыра коров черно-пестрой и симментальской пород / Е. Ю. Федорова, В. В. Мосягин, В. И. Максимов // Международная научная конференция «Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования» : сборник трудов, Курск, 31 марта – 01 апреля 2011 года. – Курск: Курский институт социального образования, 2011. – С. 216-218.

21. Федорова, Е. Ю. Физиолого-биохимиечксие особенности АТФазной активности крови и молока коров: монография / Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов, Ф. И. Василевич, Курск, 2016. – С. 12-13.

22. Френк, А. М. Эффективность применения кормовой добавки «Абиотоник» высокопродуктивным коровам в транзитный период и на раздое / А. М. Френк, Е. М. Гриневская, А. И. Фролов, А. Н. Бетин, Н. И. Маслова // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 59-61.

23. Халимбеков, З. А. Влияние кормовых добавок "ЛактоМин" и "ЛактуВет" на молочную продуктивность коз / З. А. Халимбеков, Л. С. Малахова, О. Э. Грига, Н. М. О. Джафаров // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1(15). – С. 78-84. – DOI 10.25930/2687-1254/010.1.15.2022.

24. Шувариков, А. С. Молочная продуктивность и некоторые показатели качества молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород / А. С. Шувариков, В. В. Брюнчугин, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 4. – С. 30-33.

25. Alison, J. Gastric digestion of cow and goat milk: Impact of infant and young child in vitro digestion conditions / J. Alison, O. A. M. Wallace, I. Boggs [et al.] // Food Chemistry. – 2018. – Vol. 245. – P. 275-281.

26. Gomes, J. J. L. Physicochemical and sensory properties of fermented dairy beverages made with goat’s milk, cow’s milk and a mixture of the two milks / J. J. L. Gomes, A. M. Duarte, A. S. M. Batista [et al.] // LWT - Food Science and Technology. – 2013. – Vol. 54. – I. 1. – P. 18-24.

27. Ceballos, L. S. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology / L. S. Ceballos, E. R. Morales, G. la T. Adarve [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. – 2009. – Vol. 22. – I. 4. – P. 322-329.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ БАВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ ЛАКТАЦИИ

Максимов В.И., Иванцова О.В., Дельцов А.А., Френк А.М.

Резюме

В связи с особенностями состава и свойств козьего молока, позволяющих ему стать эффективной альтернативой коровьего молока, вопросам развития козоводства в стране уделяется особое внимание. Среди выращиваемых на территории страны пород коз зааненская считается самой высокопродуктивной. Однако на продуктивность могут влиять различные факторы, наиболее значимым из которых является обеспечение полноценного кормления, которое имеет особенности в условиях промышленного комплекса.

Цель исследования – изучение влияния стимулирующих БАВ на основе белкового гидролизата совместно с железосодержащим препаратом на молочную продуктивность коз зааненской породы первой лактации, выращиваемых в условиях промышленного комплекса, в наиболее напряженное функциональное состояние её организма (становление системы лактации) по скорости выхода из раздоя, колебаний суточных надоев, а также физико-химическому составу молока.

В отношении применения биодобавок на основе белкового гидролизата у коз начала первой лактации, по параметрам физиологического состояния организма, определяемого по физико-химическим свойствам молока и ежедневного прироста объема молока, следует отметить, что повышение продуктивности животных с использованием стимулирующих БАВ, направленных на усиление обменных процессов организма, достигается.

INFLUENCE OF STIMULATING BAS ON MILK PRODUCTIVITY OF GOATS OF THE SAANEN BREED IN THE FIRST MONTH OF LACTATION

Maximov V.I., Ivantsova O.V., Deltsov A.A., Frenk A.M.

Summary

Due to the peculiarities of the composition and properties of goat's milk, which allow it to become an effective alternative to cow's milk, special attention is paid to the development of goat breeding in the country. Among the breeds of goats grown in the country, the Zaanenskaya is considered the most highly productive. However, productivity can be influenced by various factors, the most significant of which is the provision of full-fledged feeding, which has its own characteristics in an industrial complex. The purpose of the study was to study the effect of stimulating biologically active substances based on a protein hydrolyzate together with an iron-containing preparation on the milk productivity of Saanen goats of the first lactation, grown in an industrial complex, in the most stressed functional state of its body (the formation of the lactation system) in terms of the rate of exit from milking, fluctuations in daily milk yield, as well as the physicochemical composition of milk. With regard to the use of dietary supplements based on protein hydrolyzate in goats at the beginning of the first lactation, according to the parameters of the physiological state of the organism, determined by the physicochemical properties of milk and the daily increase in milk volume, it should be noted that increasing the productivity of animals using stimulating biologically active substances aimed at enhancing metabolic processes organism is achieved.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_168 УДК 619. 615.03:577.118

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ НАНОЖЕЛЕЗА

Михайлова И.С.[1] – аспирант**, Пудовкин Н.А**.[2] – д.б.н., доцент,
Клюкин С.Д.[2] – к.вет.н., доцент, **Захаркина Н.И**.[1] – к.б.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
[2]ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: железо, наножелезо, белые крысы, телята, железодефицитные состояния, трансферрин

Keywords: ron, nano-iron, white rats, calves, iron deficiency conditions, transferrin

На сегодняшний день, несмотря на современные достижения в ветеринарной медицине, одной из уязвимых групп заболеваний у животных остаются железодефицитные состояния. Научные достижения в области изучения биологической функции и гомеостаза железа прояснили его роль в патогенезе многих заболеваний. Железо является важнейшим элементом для поддержания жизнеобеспечения организма животного и играет большую роль в таких процессах, как синтез гемоглобина, регуляции синтеза кластеров гем и железо-сера, железо является компонентом белков и ферментов, участвующих в синтезе ДНК и клеточном дыхании, репликации и восстановлении нуклеиновых кислот, метаболических реакциях и защите организма [5, 6]. Однако, несмотря на жизненную необходимость железа, его избыток токсичен. Его способность отдавать и принимать электроны означает, что он может катализировать превращение перекиси водорода в свободные радикалы. Свободные радикалы могут вызвать повреждение широкого спектра клеточных структур и, в конечном счете, убить клетку [4]. Способность принимать или высвобождать электроны объясняет склонность железа повреждать клеточные компоненты, что свидетельствует о двуликом характере железа, содержание которого в организме должно жестко регулироваться. Противоречивость данного элемента проявляется во многих патологиях, которые варьируют от избытка железа до его дефицита, его неправильного распределения, когда одни ткани нагружены железом, а другие - дефицитны по нему [1].

Целью нашего исследования является определение особенности обмена железа в организме животных и влияние на него фармакологической композиции на основе наножелеза.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе лаборатории кафедры морфологии, патологии животных и биологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» и кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева».

С целью приготовления инъекционной формы лекарственного препарата ультрадисперсный порошок железа в плоскодонной колбе смешивался с органическим растворителем (пропиленгликоль) с добавлением ПАВ – Tween80, в последующем раствор доводили дистиллированной водой до метки 100 мл.

Количество микроэлементов в 1 мл раствора составляло 50 мг. Во избежание появления агломератов наночастиц, после смешивания всех компонентов инъекционной формы, колбу с раствором помещали в ультразвуковую ванну на 20-30 мин.

Для исследования были

сформированы три группы белых крыс и три группы телят по 6 животных в каждой группе. Первая группа животных служила контролем, второй и третьей группе подкожно вводили фармакологическую композицию на основе наножелеза в дозе 50 мг/кг массы тела и 75 мг/кг массы тела соответственно. Наблюдение за животными вели в течение 14 дней. Кровь для исследований брали на 7 и 14 сутки

Исследование метаболизма железа включало определение сывороточного железа (СЖ) колометрическим методом без депротеинизации, общей и ненасыщенной железосвязывающей способности (ОЖСС и НЖСС соответственно) сыворотки крови колометрическим методом без осаждения [2], трансферрина [3] и КНТ (коэффициент насыщения трансферрина железом - по отношению СЖ/ОЖСС).

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результат исследований. Первым этапом наших исследований было изучение показателей обмена железа в организме крыс на 7 сутки. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

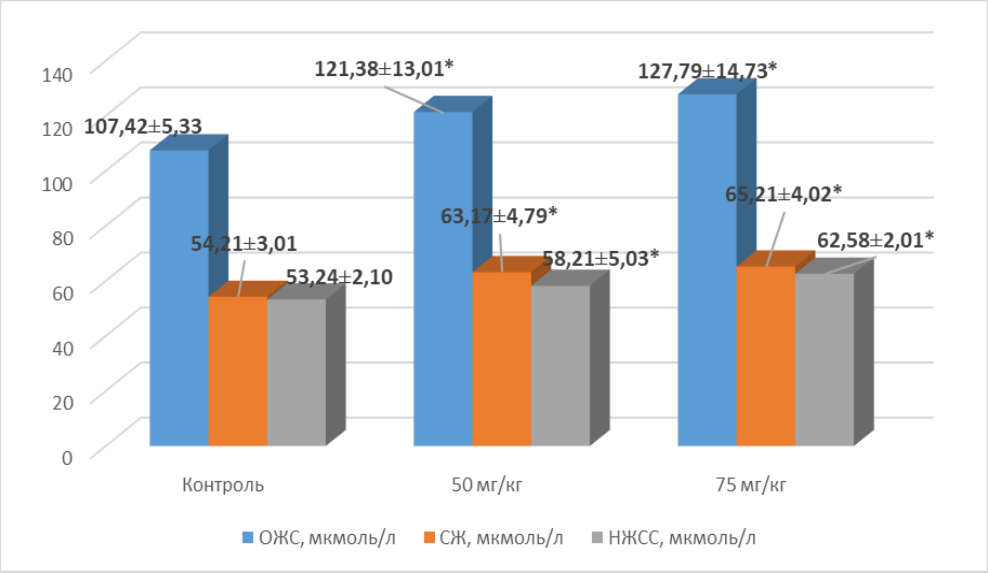


Рисунок 1 – Показатели обмена железа в организме белых крыс на 7 сутки.
* P≤0,05 – достоверность различий относительно контроля

Установлено, что уровень общего сывороточного железа, после введения изучаемого соединения в дозах 50 и 75 мг/кг повысился на 13 и 19 % соответственно, относительно контрольного значения.

Концентрация сывороточного железа также повысилась на 16,5 % (50 мг/кг) и 27,7 % (75 мг/кг) относительно контроля.

Ненасыщенная железосвязывающая способность сыворотки крови после введения композиции на основе железа в дозах 50 и 75 мг/кг повысилась на 9,3 % и 17,5 % относительно контрольного уровня (53,24±2,10 мкмоль/л).

В результате исследований показателей обмена железа в организме белых крыс на 7 сутки было выявлено повышение концентрации трансферрина у второй и третьей опытных групп крыс по сравнению с контролем. Так, у контрольной группы животных концентрация трансферрина составляла 3,44±0,13 г/л, а у группы крыс, получавших изучаемое соединение в дозе 50 мг/кг - 4,58±0,28 и 5,01±0,66 - в дозе 75 мг/кг.

Коэффициент насыщения трансферрина железом в контрольной группе животных составил 0,50 %, после введения соединение в дозе 50 мг/кг КНТ повысился до 0,52 %, после введения соединение в дозе 75 мг/кг КНТ повысился до 0,54 %.

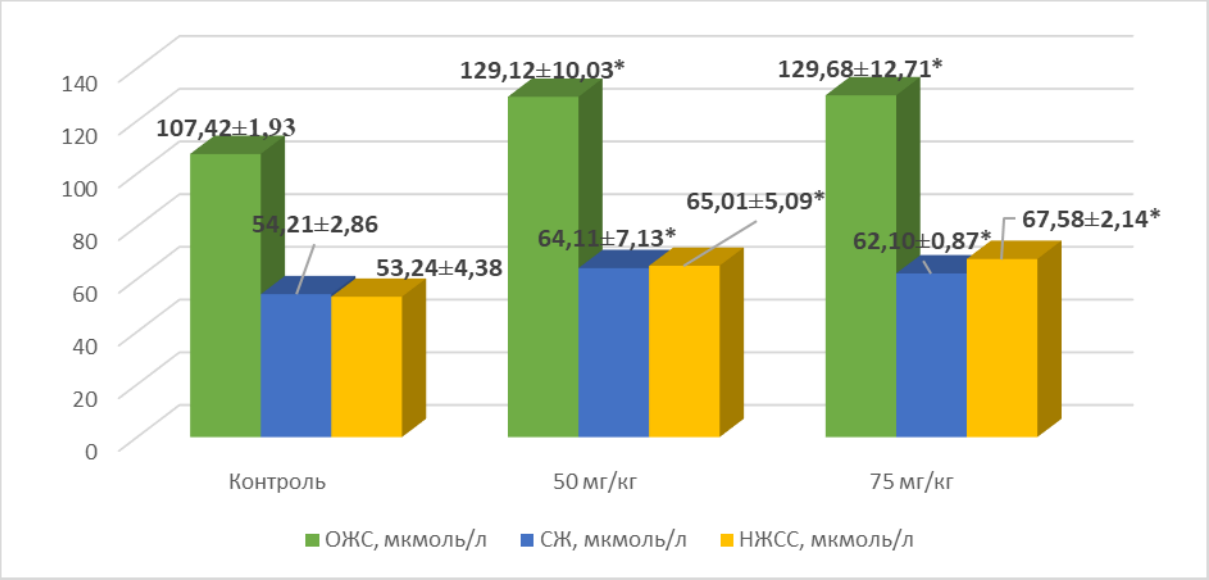


Рисунок 2 – Показатели обмена железа в организме белых крыс на 14 сутки.
* P≤0,05 – достоверность различий относительно контроля

При оценке показателя обмена железа в организме белых крыс на 14 сутки установлено, что после введения изучаемого соединения в дозе уровни ОЖС, СЖ и НЖСС повысились на 20,2 %, 18,2 % и 22,1 % соответственно, относительно контроля. При увеличении дозы до 75 мг/кг массы тела уровни ОЖС, СЖ и НЖСС повысились на 20,7 %, 14,5 % и 26,9 % соответственно, относительно контрольных значений.

КНТ после введения соединения в дозе 50 мг/кг КНТ составил 0,50 %, после введения соединение в дозе 75 мг/кг КНТ равнялся 0,48 %.

Далее мы провели исследования на телятах. Результаты исследований представлены на рисунках 3 и 4.

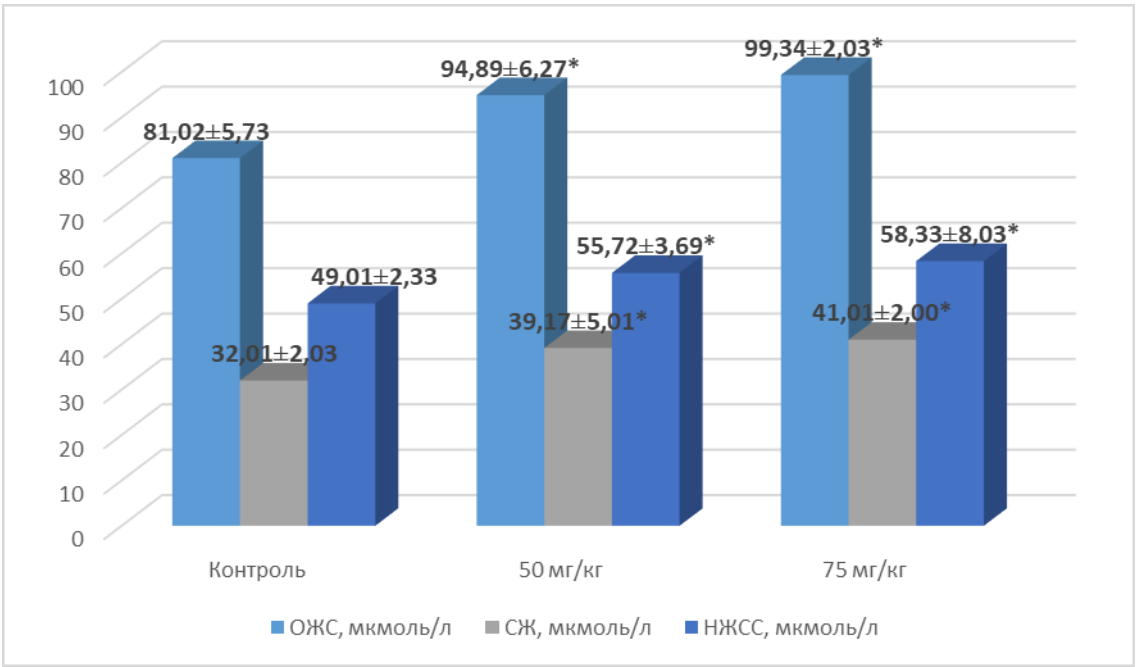


Рисунок 3 – Показатели обмена железа в организме телят на 7 сутки.
* P≤0,05 – достоверность различий относительно контроля

Установлено, что у контрольных животных уровень ОЖС составил 81,02±5,73 мкмоль/л, после введения изучаемого соединения в дозах 50 и

75 мг/кг этот показатель повысился на 17,1 % и 22,6 % соответственно. Концентрация СЖ повысилась, относительно контрольных значений на 22,3 % и 28,1 % после введения изучаемого соединения в дозах 50 и 75 мг/кг массы тела соответственно. НЖСС повысилась на 13,7 % (доза 50 мг/кг) и 19,0 % (доза 75 мг/кг), относительно контроля.

При исследовании сыворотки крови у телят на 7 сутки после введения изучаемого соединения также было обнаружено повышение концентрации трансферрина. У контрольной группы телят концентрация трансферрина составляла 7,03±0,84 г/л, у второй опытной группы телят – 9,10±1,03 и 10,27±1,33 – у третьей группы. Коэффициент насыщения трансферрина железом в контрольной группе животных составил 0,50 %, после введения соединение в дозах 50 мг/кг и 75 мг/кг КНТ практически не изменился и составил 0,41 %.

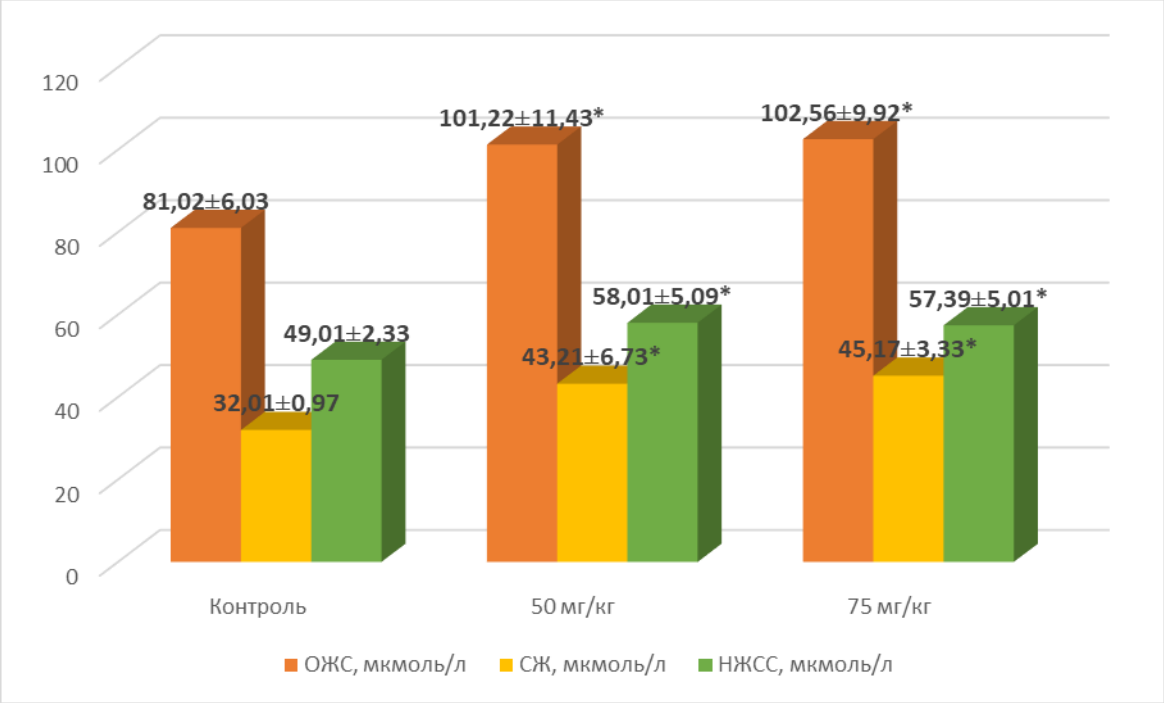


Рисунок 4 – Показатели обмена железа в организме телят на 14 сутки. * $P \leq 0,05$ – достоверность различий относительно контроля

Установлено, что после введения соединения на основе нано формы железа в дозе 50 мг/кг массы тела уровни ОЖС, СЖ и НЖСС повысились на 24,9 %, 35 % и 18,4 % соответственно, относительно контроля. КНТ составил 0,43 %. При увеличении дозы до 75 мг/кг массы тела также произошло увеличение уровней ОЖС, СЖ и НЖСС на 26,5 %, 41,1 % и 17,1 % соответственно, относительно контроля. КНТ составил 0,44 % (Рисунок 4).

На 14 сутки исследования у опытных групп телят, которым внутримышечно была введена фармакологическая композиция на основе наножелеза, было выявлено снижение концентрации трансферрина относительно исследований на 7 день. Так, у контрольной группы животных концентрации трансферина составляла 7,03±0,84 г/л, у второй группы - 8,59±0,68 и у третьей – 9,00±1,03 соответственно.

Установлено, что наноразмерные частицы железа являются более безопасными и более биодоступными, чем обычные соединения железа. Уменьшение размера частиц железа спасает организм от агрессивного воздействия и увеличивает площадь поверхности соединений железа [8].

Железо играет ключевую роль в синтезе гемоглобина и эритроцитов. В то же время в большом количестве — это яд

для клеток млекопитающих и незаменимое питательное вещество для многих патогенных микроорганизмов [7].

Заключение. Таким образом, соединение на основе наножелеза оказывает стимулирующее действие на обмен железа в организме животных. Установлено повышение всех изучаемых показателей. Наиболее оптимальной дозой явилась доза 50 мг/кг массы тела. Более выраженное стимулирующее действие установлено на 7 сутки после введения фармакологической композиции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бахрамов, С. М. Трансферрин: роль в обмене железа и некоторые клинические аспекты / С. М. Бахрамов, Х. М. Казакбаева, А. А. Бугланов // Гематология и трансфузиология. – 1987. – Т. 32. – № 3. – С. 39-42.

2. Бугланов, А. А. Определение железосвязывающей способности и трансферрина в сыворотке крови / А. А. Бугланов, Е. В. Саяпина, А. А. Аверьянова // Лабораторное дело. – 1991. – № 6. – С 24-26.

3. Идельсон, Л. И. К вопросу о выборе метода определения железа в сыворотке и моче / Л. И. Идельсон, Э. Г. Радзивиловская, Л. А. Аполлонов // Проблемы гематологии и переливания крови. – 1970. – № 5. – С. 47-52.

4. Потемина, Т. Е. Общие вопросы метаболизма железа и патогенеза железодефицитной анемии / Т. Е. Потемина, С. А. Волкова, С. В. Кузнецова, А. В. Перешеин // Вестник медицинского института «Реавиз». – 2020. – № 3. – С. 125-137.

5. Пудовкин, Н. А. Обмен железа в организме поросят и пути его коррекции / Н. А. Пудовкин, Т. В. Гарипов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (124). – С. 49-53.

6. Трошин, А. Н. Синтез железопротеиновых комплексов как путь повышения эффективности и безопасности ферротерапии животных при железодефицитной анемии / А. Н. Трошин // Ветеринарная практика. – 2007. – № 1 (36). – С. 23-27.

7. Fernández-Menéndez, S. Searching for enhanced iron fortification of formula milk via nanoparticles and isotope pattern deconvolution / S. Fernández-Menéndez, R. R. A. Peixoto, B. Fernández-Colomer, M. C. Romero, A. Sanz-Medel, M. L. Fernández-Sánchez // Spectrochim Acta Part B. – 2018. – V. – 148 – P. 165-171.

8. García-Bañuelos, M. L. Biofortification-promising approach to increasing the content of iron and zinc in staple food crops / M. L. García-Bañuelos, J. P. Sida Arreola, E. Sánchez // J. Elementol. – 2014 – V.19. – P. 3.

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ НАНОЖЕЛЕЗА

Михайлова И.С., Пудовкин Н.А., Клюкин С.Д., Захаркина Н.И.

Резюме

Железо в организме животных играет важнейшую роль в таких процессах, как синтез гемоглобина, транспорт кислорода и клеточном дыхании, железо также является компонентом белков и ферментов, участвующих в синтезе ДНК и клеточном делении, синтезе коллагена, репликации и восстановлении нуклеиновых кислот, окислительно-восстановительных реакциях, метаболических реакциях и защите организма. Однако, несмотря на жизненную необходимость железа, его избыток токсичен и его содержание в организме должно жестко регулироваться. Для исследования были сформированы три группы белых крыс и три группы телят по 6 животных в каждой группе. Первая группа животных служила контролем, второй и третьей группе подкожно вводили фармакологическую композицию на основе наножелеза в дозе 50 мг/кг массы тела и 75 мг/кг соответственно. У исследуемых групп животных оценивали такие показатели, как сывороточное железо, общую железосвязывающую способность и ненасыщенную железосвязывающую способность сыворотки. Установлено, что соединение на основе наножелеза оказывает стимулирующее действие на обмен железа в организме животных. Установлено повышение всех изучаемых показателей. Наиболее оптимальной дозой явилась доза 50 мг/кг массы тела. Более выраженное стимулирующее действие установлено на 7 сутки после введения фармакологической композиции.

FEATURES OF IRON METABOLISM IN THE ANIMAL BODY AND INFLUENCE OF A PHARMACOLOGICAL COMPOSITION ON THE BASIS OF NANOIRON

Mikhailova I.S., Pudovkin N.A., Klyukin S.D., Zakharkina N.I.

Summary

Iron in the animal body plays a crucial role in processes such as hemoglobin synthesis, oxygen transport and cellular respiration, iron is also a component of proteins and enzymes involved in DNA synthesis and cell division, collagen synthesis, nucleic acid replication and recovery, redox reactions, metabolic reactions and body defense. However, despite the vital need for iron, its excess is toxic and its content in the body must be tightly regulated. For the study, three groups of white rats and three groups of calves were formed, 6 animals in each group. The first group of animals served as a control, the second and third groups were subcutaneously injected with a pharmacological composition based on nanoiron at a dose of 50 mg/kg of body weight and 75 mg/kg, respectively. In the studied groups of animals, indicators such as serum iron, total iron-binding capacity and unsaturated iron-binding capacity of serum were evaluated. It has been established that the nanoiron-based compound has a stimulating effect on iron metabolism in animals. An increase in all studied indicators was established. The most optimal dose was 50 mg/kg body weight. A more pronounced stimulating effect was established on the 7th day after the administration of the pharmacological composition.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_174 УДК: 619:615.9:636.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТРИХОТЕЦЕНОВ

Мишина Н.Н. – к.б.н., ведущий научный сотрудник, **Семенов Э.И.** – д.вет.н., главный научный сотрудник, **Алеев Д.В.** – к.б.н., старший научный сотрудник, **Ерохондина М.А.** – младший научный сотрудник, **Валиев А.Р.** – к.б.н. старший научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: дезоксиниваленол, фумонизин В1, *in vitro*, адсорбция, десорбция, β-глюканы, цеолит, шунгит, лигнины

Keywords: deoxynivalenol, fumonisin B1, in vitro, adsorption, desorption, β-glucans, zeolite, shungite, lignins

Трихотеценовые микотоксины – органические соединения семейства сесквитерпеноидов, они содержат в своей структуре 12,13-эпоксидное кольцо, которое способствует их биологической и токсической активности. К трихотеценам относится целый ряд близкородственных соединений, из которых наибольший интерес представляют фумонизин В1 и дезоксиниваленол [11].

Микотоксин фумонизин В1 (FUM, IUPAC name: 2-[2-({19-amino-6-[(3,4-dicarboxybutanoyl) oxy] – 11, 16, 18-trihydroxy - 5,9 - dimethylicosan - 7- yl}oxy) -2-oxo ethyl]butanedioic acid) является канцерогенным метаболитом грибов рода *Fusarium proliferatum* и *Fusarium verticillioides* [10], имеет длинную цепочечную углеводородную единицу (аналогичную сфингозину и сфинганину), играющую главную роль в цитотоксическом, иммунодепрессивном, эстрогенном, нейротоксическом, мутагенном и канцерогенном действиях на живой организм [13]. Дезоксиниваленол (DON, IUPAC name: 3,7,15-Trihydroxy-12,13-epoxytricho thec-9-en-8-one**)** относится к трихотеценовым микотоксинам типа В, и является наиболее часто обнаруживаемым микотоксином данной группы. В острых, умеренных или низких дозах также вызывает токсическое и иммунотоксическое действие в различных клеточных системах организма [14].

Эффективным и наиболее удобным способом нейтрализации микотоксинов в настоящий момент является использование в качестве терапии соединений с сорбционными свойствами. Для защиты от интоксикации и предотвращения микотоксикозов животных, предложен целый ряд сорбентов различного происхождения. Из-за химических особенностей трихотеценовых микотоксинов в настоящее время нет данных по одновременному исследованию фумонизина В1 и дезоксиниваленола по отношению к сорбционным материалам органического и неорганического происхождения, поэтому актуальность поиска новых сорбентов и их комбинаций остается открытой.

С этой целью нами поставлена задача провести сравнительную оценку различных сорбционных материалов для удаления трихотеценовых микотоксинов в условиях *in-vitro*.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на базе лаборатории микотоксинов отделения токсикологии ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (г. Казань). Объектом исследования являлась способность сорбционных материалов связывать трихотеценовые микотоксины: дезоксиниваленол и фумонизин В1 *in vitro.* В качестве сорбционных материалов

(адсорбентов) использовались: β-глюканы растительного и дрожжевого происхождения, цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан, шунгит Зажогинского месторождения (Карельский шунгитовый завод, Россия) и лигнин [1, 4, 5, 8, 9, 15]. Дрожжевые β-глюканы получены из хлебопекарных прессованных дрожжей *S. cerevisiae*. Образцы растительных β-глюканов представлены в виде концентратов, выработанных из овсяных отрубей методом, описанным Гематдиновой В.М. (2018) [1, 3, 6, 12]. В работе использовали 98 % стандарты дезоксиниваленола и фумонизина В1 производства Sigma Aldrich (США), которые растворяли в метаноле с получением исходного раствора (1 мкг/мкл). Адсорбционную способность трихотеценовых микотоксинов оценивали по двухфазной методике, описанной ранее Крюковым В.С. с соавт. (1992) [7]. Измерения проводили в трех повторностях. Содержание микотоксинов определяли методом конкурентного иммуноферментного анализа с помощью тест-систем «Ridascreen» (R-Biopharm, Германия). Модели эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Номер модели	Название модели *in vitro*
1	Дрожжевой β-глюкан (солевой гидролиз) + дезоксиниваленол
	Дрожжевой β-глюкан (солевой гидролиз) + фумонизин В1
2	Дрожжевой β-глюкан (щелочной гидролиз) + дезоксиниваленол
	Дрожжевой β-глюкан (щелочной гидролиз) + фумонизин В1
3	Растительный β-глюкан + дезоксиниваленол
	Растительный β-глюкан + фумонизин В1
4	Цеолит + дезоксиниваленол
	Цеолит + фумонизин В1
5	Шунгит + дезоксиниваленол
	Шунгит + фумонизин В1
6	Лигнин + дезоксиниваленол
	Лигнин + фумонизин В1

Полученные экспериментальные данные обрабатывали общепринятым методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием специальных программ.

Результат исследований. Результаты сравнительной адсорбционной способности группы сорбентов к дезоксиниваленолу и фумонизину В1 в кислой среде (pH=2) при температуре 37 °С (имитация условий желудка) представлены на рисунке 1.

По данным рисунка 1 видно, что в кислой среде (условия желудка) в пятой группе выявлена достаточно высокая сорбция дезоксиниваленола шунгитом и этот показатель составил (99,2±2,5) %. Использование остальных сорбентов показало более низкие результаты. Так, у образцов под номерами 6, 4, 3, 2, 1 адсорбция дезоксиниваленола была ниже на 55,4; 79,2; 4,2; 7,2; 17,5 %, соответственно. Адсорбция фумонизина В1 в этих же условиях выражена сильнее у образцов, имеющих в своем составе силикаты - цеолит (83,3±2,1) % и шунгит (98,1±1,2) %. У остальных образцов установлена адсорбционная способность в следующей последовательности: первой и третьей группах – 37,1 %, во второй группе – 60,3 %, и в шестой группе – 68,0 %.

Результаты постановки эксперимента по определению процента десорбции группы сорбентов к дезоксиниваленолу и фумонизину В1 в щелочной среде при pH=8 и температуре 37 °С (условия кишечного тракта) представлены на рисунке 2.

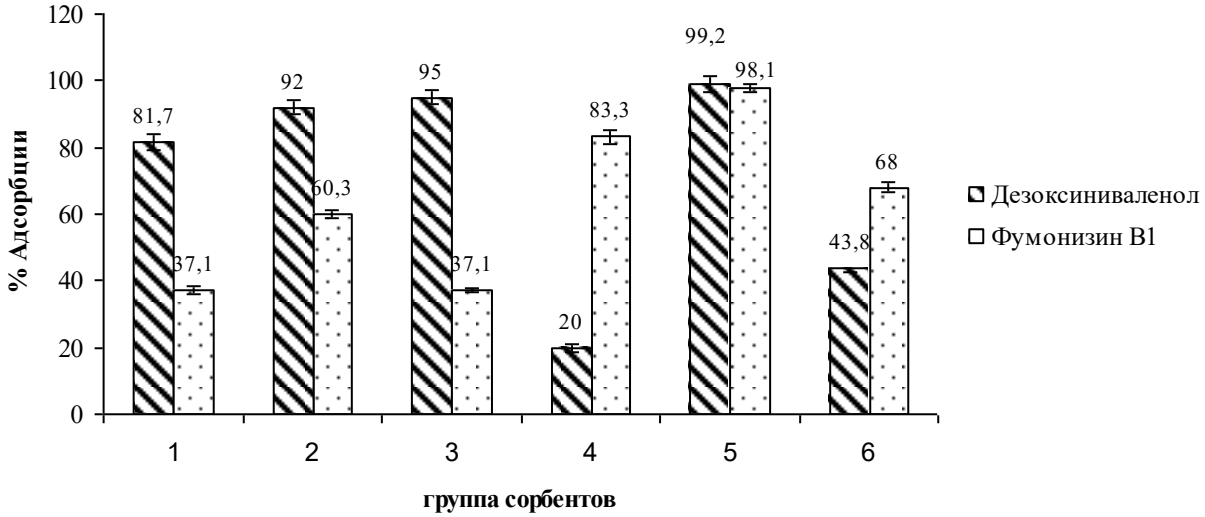


Рисунок 1 – Процент адсорбции энтеросорбентов в отношении дезоксиниваленола и фумонизина В1

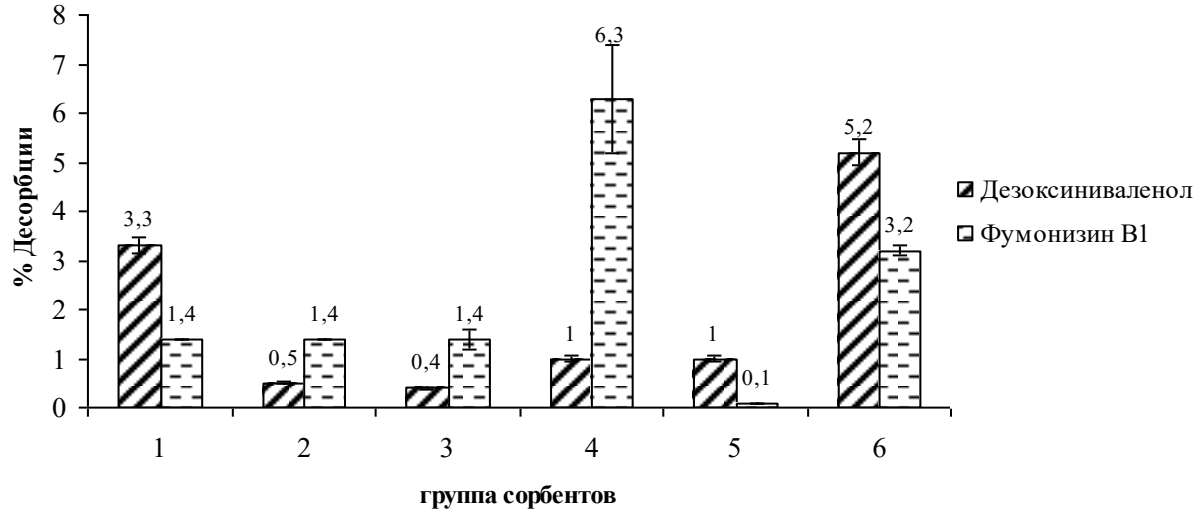


Рисунок 2 – Процент десорбции энтеросорбентов в отношении дезоксиниваленола и фумонизина В1

Таблица 2 – Истинная сорбция *in vitro* к трихотеценовым микотоксинам (n=3)

Номер модели	Наименование сорбентов	Дезоксини-валенол	Фумо-низин В1
1	Дрожжевые β-глюканы (солевой гидролиз)	78,4±1,2	35,7±1,8
2	Растительные β-глюканы	91,5±2,6	58,9±1,6
3	Дрожжевые β-глюканы (щелочной гидролиз)	94,6±1,1	35,7±0,4
4	Цеолит	19,0±0,9	77,0±1,4
5	Шунгит	98,2±2,1	98,0±2,1
6	Лигнин	38,6±0,8	64,8±2,4

Результаты исследования процента десорбции показали (рисунок 2), что максимальную десорбцию дезоксиниваленола продемонстрировал лигнин (5,2±0,3) %, чуть ниже β-глюканы (дрожжевые, солевой гидролиз) – (3,3±0,2) %, у остальных варьировала от 0,4 % до 1 %. Наибольшее количество фумонизина В1 при переходе в условия pH кишечника утратил цеолит – 6,3 %, меньше

лигнин 3,2 %, β-глюканы – 1,4 % и шунгит – 0,1 %.

Показатели истинной сорбционной емкости исследуемых групп сорбентов к дезоксиниваленолу и фумонизину В1 представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что способность образцов к элиминации дезоксиниваленола была самой высокой у пятой группы «шунгит» – (98,2±2,1) %, также в первой, второй и третьей группах «β-глюканы различного происхождения» от (94,6±1,1) % до (78,4±1,2) %. Самой низкой была сорбционная способность к дезоксиниваленолу у лигнина (38,6±0,8) % и цеолита (19,0±0,9) %. Количество прочно сорбированного фумонизина В1 установлено в следующей последовательности, у сорбентов первой и третьей группы по 35,7 %, во второй, четвертой, пятой и шестой группах – (58,9±1,6) %, (77,0±1,4) %, (98,0±2,1) %, (64,8±2,4) %, соответственно. По результатам подсчета истинной сорбционной емкости к микотоксинам дезоксиниваленолу и фумонизину В1 с наилучшими показателями лидируют вторая (растительный β-глюкан) и пятая (шунгит) модели.

Заключение. Учитывая числовые значения показателей сорбции к трихотеценовому микотоксину дезоксиниваленолу, лидерами являются дрожжевой β-глюкан (щелочной гидролиз) сорбировавший – 94,6 % микотоксина, растительный β-глюкан – 91,5 % и шунгит – 78,4 %. К микотоксину фумонизину В1 наилучшую сорбцию показал шунгит – 98,0 %, цеолит – 77,0 % и лигнин – 64,8 %. Остальные сорбенты проявили себя в меньшей степени. В целом сорбенты растительного происхождения лучше сорбировали дезоксиниваленол, а природные сорбенты показали лучшую сорбционную способность к фумонизину В1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Адсорбция микотоксинов техническими лигнинами / З. А. Канарская, А. В. Канарский, Ю. Г. Хабаров [и др.] // Химия растительного сырья. – 2011. – № 1. – С. 59-63.

2. Гематдинова, В. М. Получение концентрата бета-глюкана из овсяных отрубей для функциональных продуктов питания / В. М. Гематдинова, З. А. Канарская, А. В. Канарский // Пищевая промышленность. – 2018. – № 3. – С. 19-22.

3. Грачева, О. А. Продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек при скармливании «Янтовета» / О. А. Грачева, Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2016. – Т. 226. – № 2. – С. 48-51.

4. Изучение сорбционной активности биосорбентов по отношению к Т-2 токсину / А. Ш. Садыкова, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С.45-52.

5. Изучение сорбционной активности потенциальных средств профилактики микотоксинов в отношении афлатоксинов / Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов. Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 2. – С. 51-58.

6. Камалиев, А. Р. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса кроликов после применения полисахаридного препарата «Гемив» / А. Р. Камалиев, Р. А. Асрутдинова, М. Г. Сагитова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 223. – № 3. – С. 87-90.

7. Мишина, Н. Н. Профилактическая эффективность лигнин- и полисахаридсодержащих энтеросорбентов при сочетанном Т-2 токсикозе: специальность 16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией»: автореф. дис. … канд. биол. наук / Мишина Наиля Наримановна. – Казань, 2009. – 24 с.

8. Обоснование введения в рацион животных комбинации сорбентов неорганической и органической природы при Т-2 токсикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов, К. Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 30-37.

9. Перфилова, К. В. Обоснование компонентного состава комплексного

средства «Цеапитокс» в отношении Т-2 токсина в опытах in vitro / К. В. Перфилова, Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 208–212.

10. Потехина, Р. М. Грибы рода Aspergillus – возбудители болезней животных и птиц / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова – Казань: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2020. – 21 с.

11. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова, С. А. Танасева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57. – № 2. – С. 371-383.

12. Catalli, A. Chitin and β-glucan polysaccharides as immunomodulators of airway inflammation and atopic disease / A. Catalli, M. Kulka // Metabolic & Immune Drug Discovery. – 2010. – Vol. 4. – P. 175-189.

13. Juan-Garcia, A. Cytotoxicity, genotoxicity and disturbance of cell cycle in HepG2 cells exposed to OTA and BEA: single and combined actions Toxins / A. Juan-Garcia, J. Tolosa, C Juan, M.J. Ruiz // Toxins. – 2019. – Vol. 11 (6). – P. 341.

14. Krysinska-Traczyk, E. Levels of fungi and mycotoxins in the samples of grain dust collected from five various cereal crops in eastern Poland / E. Krysinska-Traczyk, J. Perkowski, J. Dutkiewicz // Ann. Agric. Environ. Med. – 2007. – No 14 – P. 159-167.

15. Liu, Q. Zheng Lignins: biosynthesis and biological functions in plants / Q. Liu, L. Luo, L. Zheng // Int. J. Mol. Sci. – 2018. – No 19. – P. 335.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТРИХОТЕЦЕНОВ

Мишина Н.Н., Семенов Э.И., Алеев Д.В., Ерохондина М.А., Валиев А.Р.

Резюме

Трихотеценовые микотоксины (фумонизин В1 и дезоксиниваленол) это соединения семейства сесквитерпеноидов, продуцируемые грибами рода *Fusarium proliferatum* и *Fusarium verticillioides.* Данные микотоксины играют ключевую роль в различных патологических воздействиях на клеточные системы организма и весь организм в целом. Наиболее удобным и эффективным способом нейтрализации их воздействия на организм является использование различных сорбентов. Целью наших исследований было проведение сравнительной оценки различных сорбционных материалов для удаления трихотеценовых микотоксинов в условиях *in-vitro*. Нами исследовалась способность дрожжевых и растительных β-глюканов, лигнина (сорбентов растительного происхождения), цеолита, шунгита (минеральных сорбентов) связывать трихотеценовые микотоксины фумонизин В1 и дезоксиниваленол. Адсорбцию этих веществ оценивали по методике, имитирующей условия желудочно-кишечного тракта. В результате эксперимента было установлено, что лидерами сорбции к дезоксиниваленолу, являются дрожжевой β-глюкан (щелочной гидролиз) сорбировавший – 94,6 % микотоксина, растительный β-глюкан – 91,5 % и шунгит – 78,4 %. К микотоксину фумонизину В1, наилучшую сорбцию показал шунгит – 98,0 %, цеолит – 77,0 % и лигнин – 64,8 %. Остальные сорбенты проявили себя в меньшей степени. В целом сорбенты растительного происхождения лучше сорбировали дезоксиниваленол, а природные сорбенты показали лучшую сорбционную способность к фумонизину В1.

COMPARATIVE EVALUATION OF SORPTION MATERIALS FOR THE REMOVAL OF TRICHOTECENS

Mishina N.N., Semenov E.I., Aleev D.V., Erokhondina M.A., Valiev A.R.

Summary

Trichothecene mycotoxins (fumonisin B1 and deoxynivalenol) are compounds of the sesquiterpenoid family produced by fungi of the genus Fusarium proliferatum and Fusarium verticillioides. These mycotoxins play a key role in various pathological effects on the cellular systems of the body and the whole organism. The most convenient and effective way to neutralize their effects on the body is to use various sorbents. The aim of our research was to conduct a comparative evaluation of various sorption materials for the removal of trichothecene mycotoxins under *in vitro* conditions. We have studied the ability of yeast and vegetable β-glucans, lignin (sorbents of plant origin), zeolite, shungite (mineral sorbents) to bind trichothecene mycotoxins fumonisin B1 and deoxynivalenol. The adsorption of these substances was assessed by a method that simulates the conditions of the gastrointestinal tract. As a result of the experiment, it was found that the leaders of sorption to deoxynivalenol are yeast β-glucan (alkaline hydrolysis) sorbing – 94.6 % of mycotoxin, vegetable β-glucan – 91.5 % and shungite – 78.4 %. To mycotoxin fumonisin B1, shungite showed the best sorption – 98.0 %, zeolite – 77.0 % and lignin – 64.8 %. Other sorbents showed themselves to a lesser extent. In general, sorbents of plant origin sorbed deoxynivalenol better, and natural sorbents showed better sorption capacity for fumonisin B1.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_180 УДК 619:591.8:616.12

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ВРОЖДЕННОЙ АНОМАЛИИ СЕРДЦА

Муллакаев О.Т. – д.вет.н., проф., **Кириллов Е.Г.** – к.вет.н., доцент, **Заикина Е.А.** – к.вет.н., доцент, **Булатова Э.Н.** – к.вет.н., доцент, **Константинова И.С.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: врожденная аномалия, эктопия сердца, новорожденный теленок, вскрытие, кардиомиоциты

Keywords: ongenital anomaly, ectopia of the heart, newborn calf, autopsy, cardiomyocytes

Аномалии развития могут быть вызваны как генетическими мутациями, так и влиянием внешних факторов. На клеточном уровне аномалии могут быть вызваны нарушениями размножения клеток, миграции клеток или органов, сортировки клеток, дифференцировки и избирательной гибели клеток [7]. Сердце закладывается на ранних этапах эмбрионального развития из парных скоплений мезенхимных клеток, расположенных под спланхнотомом. В головной области из них превращаются в две удлиненные трубочки, которые, приближаясь к срединной плоскости, сливаются в непарную закладку в виде трубки. Этот трубчатый зачаток сердца идет с вентральной стороны головной кишки параллельно длине тела. В дальнейшем сердце растет в длину скорее, чем окружающие его части, и получает S-образную форму. Венозный конец сердца при этом перемещается краниально и несколько дорзально, а артериальный – каудально и вентрально. Проходя ряд последовательных стадий развития, сердце становится четырехкамерным, венозная половина не сообщается с артериальной. Изменяется и положение сердца: из шейной области оно постепенно перемещается в грудную, занимая там место в перикардиальной полости [5, 6, 8]. В данной статье приводится описание патоморфологических изменений органов и тканей теленка, у которого произошли отклонения в эмбриональном развитии, при которых сердце осталось в области шеи.

Материал и методы исследований. Патоморфологическое исследование проводилось на кафедре анатомии, патологической анатомии и гистологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Материалом для исследований служил труп телочки черно-пестрой породы в возрасте 10 дней, массой 37 кг. Вскрытие проводилось по методу А.И. Абрикосова [1, 2, 3, 4]. Для проведения гистологических исследований кусочки органов и тканей фиксировали в спирт-формалине (9:1). Уплотнение материала проводили заливкой в парафин. Гистологические срезы толщиной 5-7 мкм готовили на санном микротоме, затем окрашивали по Романовскому-Гимза, а также гематоксилином и эозином [4].

Результат исследований. При патологоанатомическом вскрытии теленка было установлено, что труп имеет хорошо выраженное трупное окоченение, упитанность ниже средней. Подкожная клетчатка слабо развита, лишена жировой прослойки, сухая, липкая. Поверхностные лимфатические узлы округлой формы, плотной консистенции, серого цвета, на разрезе сочные, со сглаженным рисунком строения. Скелетная мускулатура развита слабо, мышцы сухие, липкие, коричневого цвета, рисунок волокнистого строения сохранен. Суставы увеличены в объеме, подвижность их сохранена, в полости суставов содержится тягучая жидкость соломенного цвета, суставные поверхности гладкие, влажные, блестящие.

Анатомическое расположение внутренних органов брюшной полости правильное. Брюшина влажная, блестящая. Сальник лишен жировых отложений. Брюшная полость содержит около 30 мл прозрачной жидкости с желтоватым оттенком. Анатомическое расположение органов в грудной полости нарушено. Отмечается смещение сердца в среднюю треть шеи. Реберная и легочная плевра влажная, гладкая, блестящая. Трахея бледно-красного цвета, гладкая, блестящая, с единичными точечными кровоизлияниями, целостность трахеальных колец сохранена. Легкие маловоздушные, не спавшиеся, красного цвета, при надавливании сохраняется ямка. С поверхности разреза обильно стекает пенистая красноватая жидкость. Сердце располагается в средней части шеи, повернуто в левую сторону вокруг своей оси на 65-70 градусов, верхушка органа направлена вентрально.

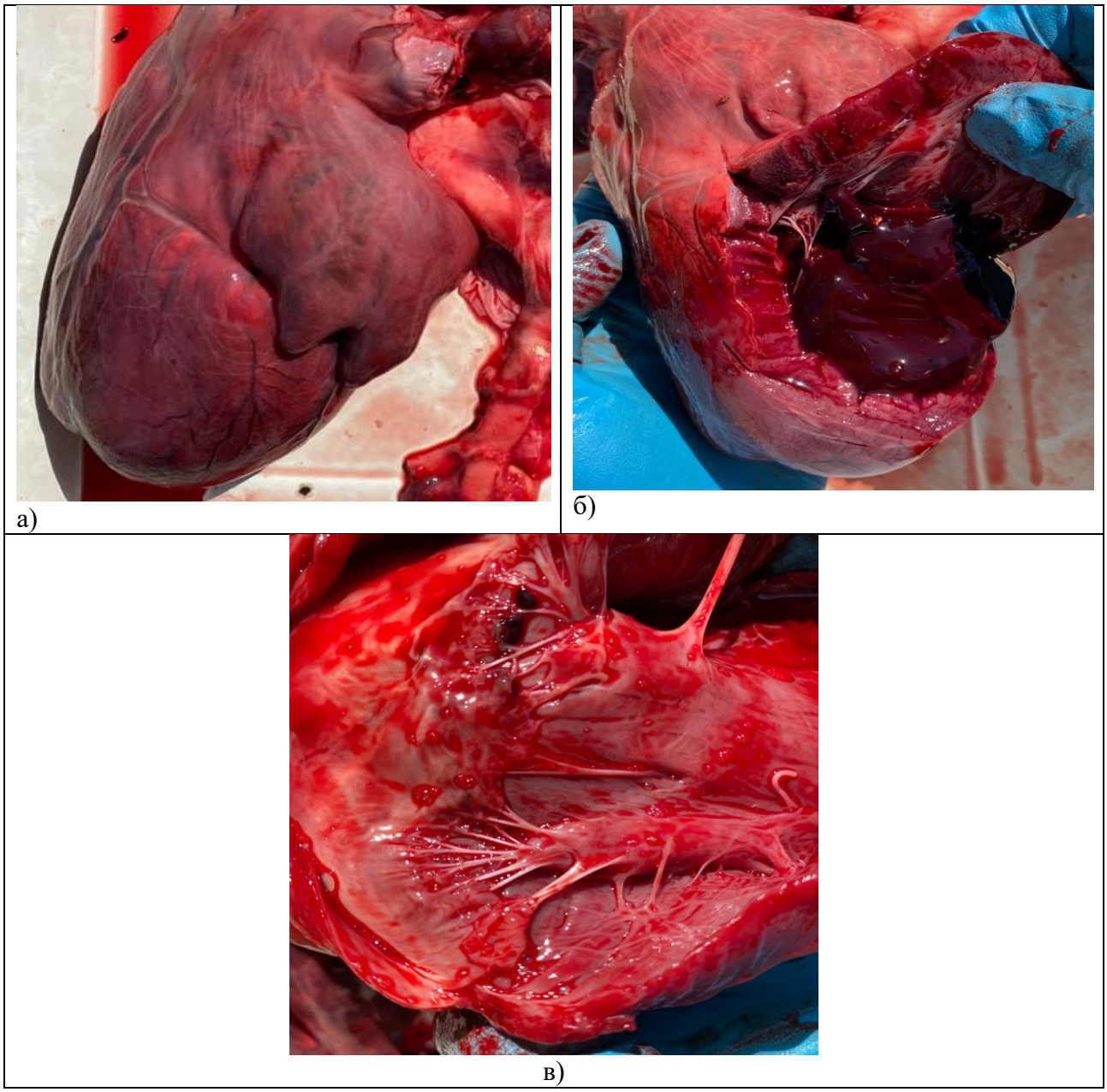


Рисунок 1 – а) Гипертрофия ушек сердца; б) Рыхлые сгустки крови в полостях сердца; в) Гипоплазия двух- и трехстворчатого клапанов сердца

Сердце вытянуто в сагиттальной плоскости, левая и правая половины развиты в одинаковой степени. Эндокард гладкий, блестящий, бледно-красного цвета. Миокард серо-красного цвета, влажный, блестящий, дряблой

консистенции, рисунок волокнистого строения выражен слабо. Эпикард гладкий, блестящий, серо-красного цвета, сосуды переполнены кровью, лишен жировых отложений. В верхней части предсердий находятся увеличенные в размерах ушки сердца. Толщина стенок предсердий находится в пределах 1-2 мм. Соотношение стенок правого и левого желудочков составляет 1:1,5. Клапаны сердца недоразвиты, в полостях сердца содержатся рыхлые сгустки крови. Дуга аорты располагается в средней части шеи, прилегает к шейным позвонкам, разделяясь на грудную аорту и плечеголовной ствол. Диаметр аорты составляет 2 см. В крупных кровеносных сосудах содержится рыхло свернувшаяся кровь темно-красного цвета. Селезенка овально-вытянутой формы, красно-коричневого цвета, упругой консистенции, соскоб пульпы незначительный, рисунок строения выражен слабо. Печень в объеме несколько увеличена, капсула напряжена, края округлые, поверхность гладкая, красно-коричневого цвета, на разрезе обильно стекает жидкость красного цвета. Проходимость желчных протоков сохранена, желчный пузырь умеренно наполнен желчью желто-зеленого цвета. Правая почка умеренно увеличена в объеме, бурого цвета, со стертым рисунком строения на разрезе, капсула снимается легко, сосуды органа полнокровны. Левая почка уменьшена в объеме, сморщенная, серо-желтого цвета, плотной консистенции, граница между корковым и мозговым веществом выражена. Мочевой пузырь пустой, слизистая оболочка серого цвета. Проходимость мочеиспускательного канала сохранена, слизистая оболочка влажная, бледно-красного цвета. В сычуге находится жидкое содержимое серо-желтого цвета с неприятным запахом. Слизистая оболочка набухшая, покрасневшая с мелкоточечными кровоизлияния, покрыта тягучей массой. Тонкий отдел кишечника содержит желто-белого цвета жидкую массу, слизистая оболочка, набухшая с множественными мелкоточечными кровоизлияниями, покрыта тягучей массой. Толстый отдел кишечника содержал жидкую массу желто-белого цвета с примесью крови и газы. Слизистая оболочка отечная и покрыта серо-желтой тягучей массой. В прямой кишке отмечали точечные и полосчатые кровоизлияния. Брыжеечные лимфатические узлы набухшие, сочные на разрезе, усеяны мелкоточечными кровоизлияниями.

Для постановки окончательного диагноза было проведено гистологическое исследование кусочков сердца, аорты и трахеи животного. Миокард сердца представлен ветвящимися кардиомиоцитами, имеющими одно, реже два ядра, расположенных в центре. Рыхлая соединительная ткань находилась в состоянии отека и разволокнения. В гиалиновом хряще волокнистой оболочки трахеи наблюдали одиночные, разряженные хондроциты, не формирующие изогенных групп. Надхрящница была четко выражена. В средней оболочке аорты преобладали окончатые эластические мембраны, между которыми располагались гладкомышечные клетки с палочковидными ядрами.

Заключение. Вследствие отклонений в эмбриональном развитии, при которых сердце, не опустившись в грудную полость, осталось в области шеи, у животного диагностирована эктопия сердца, которая привела к нарушению работы органов сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. При этом была нарушена гемодинамика, обусловившая дегенеративно-деструктивные изменения в сердце, застойные явления во внутренних органах. На основании анамнестических данных, клинических признаков, результатов патологоанатомического вскрытия и гистологического исследования установлено, что причиной смерти теленка явилась остановка сердца.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белкин, Б. Л. Патоморфологическая диагностика болезней животных: Атлас-альбом / Б. Л. Белкин, А. В. Жаров, В. С. Прудников [и др.]. – Москва: Издательство «Аквариум Принт», 2013. – 232 с. – ISBN 978-5-4238-

0242-4.

2. Жаров, А. В. Судебная ветеринарная медицина / А. В. Жаров. – 3-е, Исправленное, Дополненное. – Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2014. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-1581-6.

3. Латыпов, Д. Г. Основы судебно-ветеринарной экспертизы / Д. Г. Латыпов, Д. Г. Латыпов. – 2-е, Переработанное. – Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2015. – 576 с. – ISBN 978-5-8114-1795-7.

4. Латыпов, Д. Г. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней животных / Д. Г. Латыпов, Д. Г. Латыпов. – 2-е, Переработанное. – Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2015. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1976-0.

5. Муллакаев, О. Т. Патоморфология печени телят при криптоспоридиозе / О. Т. Муллакаев, И. С. Константинова, Э. Н. Булатова // Морфология. – 2018. – Т. 153. – № 3. – С. 191.

6. Муллакаев, О. Т. Особенности морфологии крови инвазированных криптоспоридозом телят / И. Н. Залялов, Е. Г. Кириллов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 510-516. – EDN KPAPRB.

7. Онтогенез и филогенез хордовых. Том Часть 2. – Москва: Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, 2019. – 52 с. – ISBN 978-5-88458-418-1.

8. Mullakaev, O. T. Morphological parameters of blood of calves with cryptosporidiosis after applying different treatment regimens / O. T. Mullakaev, I. N. Zalyalov, E. G. Kirillov [et al.] // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019): International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. Vol. 17. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00031.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ВРОЖДЕННОЙ АНОМАЛИИ СЕРДЦА

Муллакаев О.Т., Кириллов Е.Г., Заикина Е.А., Булатова Э.Н., Константинова И.С.

Резюме

Рассмотрен клинический случай врожденной аномалии сердца у новорожденного теленка черно-пестрой породы, у которого после рождения диагностирована шейная сердечная эктопия. Проведены клинико-физиологические исследования, поддерживающая терапия. Смерть животного наступила на 10 сутки жизни.

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES OF ORGANS AND TISSUES IN ANIMALS WITH CONGENITAL HEART ABNORMALITY

Mullakaev O.T., Kirillov E.G., Zaikina E.A., Bulatova E.N., Konstantinova I.S.

Summary

A clinical case of congenital heart abnormality in a newborn calf of a black-and-white breed, who was diagnosed with cervical cardiac ectopia after birth, is considered. Clinical and physiological studies, supportive therapy were carried out. The death of the animal occurred on the 10th day of life.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_184 УДК 636.028

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ БИООТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Ндайикенгурукийе Д.[1] – к.б.н., **Ахметзянова Ф.К.**[2]. – д.б.н., профессор,
Кашаева А.Р.[2] – к.б.н., доцент, **Галимзянов И.Г.**[2] – к.вет.н., доцент,
Миникаев Д.Т.[2] – аспирант, **Калимуллин Ф.Х.**[3] – к.б.н., научный сотрудник

[1]Бурунди государственный университет
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[3]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: органический концентрат, перепела, биоотходы птицеводства, кормление, гематологические показатели
Keywords: organic concentrate, quail, poultry biowaste, feeding, hematological parameters

Птицеводство в России является одной из важнейших отраслей животноводства, которая вносит весомый вклад в продовольственную безопасность страны, обеспечивая в суточном рационе до 40,0 % высококачественного белка животного происхождения [2, 8].

В то же время, птица по потреблению зерновых кормов, как пшеница, кукуруза, ячмень, с долей до 70,0 % от массы полнорационных комбикормов конкурирует с человеком, что снижает уровень рентабельности производства птицеводческой продукции [5, 6, 7, 10, 12].

В связи с этим, одним из основных путей повышения уровня доходности птицеводства является поиск экономичных кормов и кормовых добавок, в качестве которых могут выступить кормовые продукты, полученные на основе рециклинга отходов птицеводства [1, 4, 11].

В настоящее время в Российской Федерации функционирует свыше 600 птицеводческих хозяйств. Ежегодно от средней птицефабрики на 400 тыс. кур-несушек или 6 млн. цыплят-бройлеров поступает до 40 тыс. т биоотходов жизнедеятельности. В целом по стране общий выход биоотходов составляет более 200 млн. т в год, что загрязняет атмосферный воздух, почву, водные ресурсы. Птичий помет, разлагаясь, выделяет аммиак, сероводород, углекислый газ и другие вредные вещества, которые вносят вклад в образование парникового эффекта. Кроме того, в нем могут присутствовать патогенные микроорганизмы, личинки и яйца гельминтов, семена сорных растений и т.д. [9, 13, 14].

В то же время, биоотходы жизнедеятельности птицы при соответствующих переработке и обеззараживании могут являться источником питательных и биологически активных веществ, в них в пересчете на сухое вещество содержатся до 20-23 % сырого протеина, 12-14 % сырой клетчатки, 30-37 % безазотистых экстрактивных веществ, 3-5 % сырого жира, 11-13% золы [3].

ООО НПГ «ЭкоМашОрганик» (Республика Татарстан) разработана высокоэффективная и экономичная технология по переработке и обеззараживанию биоотходов при комплексном физико-механическом воздействии электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Для сушки и обеззараживания помета используется устройство «Волна-100» (RU №166205 от 28.10.2016 г.). Метод основан на СВЧ-обработке в течение 90 с при частоте волн 915 МГц. Экономичность

данной технологии заключается в использовании современных СВЧ генераторов с высоким КПД магнетронов (88-90 %) и низким энергопотреблением периферийного оборудования (систем накала и охлаждения магнетронов, а также соленоида управления). Рециклинг биоотходов птицы для получения кормовых добавок будет способствовать доступности кормов для сельскохозяйственных животных, и, одновременно, снижению загрязнения окружающей среды.

Целью исследований являлось изучение влияния органического концентрата на основе обеззараженных ЭМП СВЧ биоотходов птицеводства на состояние здоровья и физиолого-биохимические процессы, протекающие в организме перепелов.

Материал и методы исследований. Научно-лабораторные исследования проводились с 2019 года по 2020 гг. на кафедре кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Для опыта были отобраны 75 перепелов яичного направления продуктивности в возрасте 30 суток. По принципу групп-аналогов были сформированы 5 групп: одна контрольная и четыре опытные по 15 голов в каждой. Перепелам контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм – ДК-52 (основной рацион - ОР), а перепелам опытных групп (I-й, II-ой, III-й и IV-ой) часть комбикорма заменили по массе на 10, 15, 20 и 25 % соответственно на органический концентрат, полученный на основе биоотходов птицеводства (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-лабораторного опыта на перепелах

Группа	Количество перепелов (голов)	Продолжительность опыта (сутки)	Характеристика кормов
Контрольная	15	97	Основной рацион (ОР) 100%
I-опытная	15	97	ОР 90% +10% органический концентрат
II-опытная	15	97	ОР 85% +15% органический концентрат
III-опытная	15	97	ОР 80%+20% органический концентрат
IV-опытная	15	97	ОР 75%+25% органический концентрат

На протяжении опытного кормления определяли потребление корма и сохранность подопытной птицы. С целью исследования гематологических показателей в конце учетного периода опыта был произведен забор крови от перепелов.

Результат исследований. Установлено, что за весь период опытного кормления сохранность поголовья составила 100 %. Ухудшения состояния здоровья перепелов не наблюдалось, птица всех групп проявляла активную пищевую возбудимость при виде корма, комбикорм поедался полностью, без остатков.

Для установления влияния органического концентрата на обменные процессы был изучен морфо-биохимический состав крови перепелов. Известно, что при нормальных условиях морфо-биохимический состав крови животных и птиц варьирует в пределах физиологических нормативов. Отклонение от нормы наблюдается либо при нарушении обменных процессов в организме, либо при ухудшении состояния здоровья животных [3].

Результаты морфологического состава крови перепелов представлены в таблице 2.

Анализ морфологического состава крови перепелов показал, что при скармливании органического концентрата в выше указанных дозах в составе

полнорационного комбикорма концентрация лейкоцитов, гемоглобина и эритроцитов находилась в пределах физиологических нормативов, разница между группами была статистически недостоверной. Это свидетельствует об отсутствии отрицательного воздействия органического концентрата на состояние здоровья и обменные процессы в организме перепелов. Наоборот, у птицы опытных групп (I-ой и II-й) наблюдалась тенденция к увеличению числа эритроцитов на 4,9 и 10,7 % соответственно, что указывает на повышение кислородной емкости за счет усиления эритропоэза. У перепелов I-ой опытной группы, к тому же, было выше содержание гемоглобина по сравнению с контрольной группой (на 6,5 %), что свидетельствует о повышении кислородной емкости крови не только за счет усиления эритропоэза, но и за счет насыщения эритроцитов гемоглобином.

Количество лейкоцитов в опытных группах также имело тенденцию к повышению на 10,6 - 21,0 % от контрольной величины, по-видимому, вследствие повышения защитных функций организма как ответной реакции на новый кормовой фактор в рационе.

При анализе биохимического состава сыворотки крови (Таблица 3) установлено, что у перепелов I-й, II-й и III-й групп концентрация общего белка имела тенденцию к повышению на 0,5, 6,4 и 1,7 г/л или на 1,1 %; 16,2 % и 5,5 % соответственно по сравнению с контрольной группой, что косвенно может служить свидетельством улучшения белковой полноценности при замене части комбикорма до 20 % органическим концентратом.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови перепелов (M± m)

Показатель	Группа (n=3)				
	контроль	I-опытная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Лейкоциты, 10^9/ л	24,35 ±6,23	29,47±1,54	29,05±3,59	26,94±4,54	29,34±5,96
Эритроциты, 10^{12}/л	2,06±0,44	2,16±0,08	2,28±0,17	1,95±0,45	2,01±0,07
Гемоглобин, г /л	143,33±17,75	152,67±6,76	132,00±8,33	138,67±5,46	148,67±12,24

Таблица 3 – Биохимический состав сыворотки крови перепелов

Показатель	Группа (n=3)				
	контроль	I-опытная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Общий белок, г/л	39,4±2,37	39,9±3,80	45,8±11,40	41,6±5,14	36,8±2,08
Мочевина, ммоль/л	1,09±0,09	1,13±0,30	1,31±0,24	1,58±0,19*	2,35±0,71
АсАТ, Е/Л	286,4±32,4	297,7±17,2	312,9±72,5	317,1±56,1	285,4±33,8
АлАТ, Е/Л	1,43±0,43	2,00±1,39	0,80±0,50	0,70±0,21	1,70±0,70
Глюкоза, ммоль/л	14,1±0,60	15,2±0,30	13,7±1,06	15,21±0,17	14,6±0,76
Кальций, ммоль/л	7,64±0,71	8,10±0,80	6,32±1,02	6,33±0,93	6,94±0,69
Фосфор, ммоль/л	2,52±0,47	2,57±0,05	2,11±0,49	1,76±0,30	2,31±0,55

Примечание: * – P≤0,05.

Содержание мочевины в сыворотке крови всех групп находилось в пределах физиологических нормативов. При детальном анализе этих данных установлено, что введение изучаемого концентрата взамен части комбикорма способствовало повышению концентрации мочевины в крови перепелов I-й опытной группы на 0,04 ммоль /л (3,6%), II-й – на 0,22 ммоль/л (20,2%) и III-й – на 0,49 ммоль/л (44,9%) (P≤0,05) и IV-ой группы более чем в 2,0 раза в сравнении с показателем контрольной группы (1,09±0,09 ммоль/л), что объясняется поступлением метаболита азотистого соединения в составе органического

концентрата.

Также в I-ой, II-ой и III-й опытных группах наблюдалась тенденция к повышению концентрации такого печеночного фермента, как АсАТ, соответственно на 3,9 %; 9,2 и 10,7 %, что в контексте с повышением общего белка можно связать с проявлением его белоксинтезирующей функции в печени.

Концентрация глюкозы, кальция и фосфора имела тенденцию к повышению в I-ой группе, где показатели были выше по сравнению с контрольной соответственно на 1,1 ммоль/л или на 7,8 %; на 0,46 ммоль/л или на 6,0 % и на 0,05 ммоль/л или 2,0 %, что может являться следствием повышения у перепелов этой группы углеводного и минерального обмена в организме.

Заключение. При введении в рацион перепелов органического концентрата на основе переработанных отходов жизнедеятельности птицы морфологические и биохимические показатели крови птицы находились в пределах физиологических нормативов, разница между группами была недостоверной, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния изучаемого корма на состояние здоровья и обменные процессы в организме. Наилучшие гематологические показатели наблюдались у перепелов I-й группы, получавших органический концентрат 10 % в составе комбикорма, в которой тенденция к увеличению числа эритроцитов и гемоглобина в цельной крови, общего белка, глюкозы, кальция и фосфора в сыворотке крови свидетельствовала об интенсификации в их организме белкового, углеводного и минерального обмена.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Влияние зерна сорго на инкубационные показатели яиц кур-несушек родительского стада / А. К. Карапетян, М.В. Струк, О.В. Корнеева [и др.] // Вестник Алтайского государственного университета. – 2019. – № 1 (171). – С. 123-127.

2. Гаевая, Е. В. Содержание экотоксикантов в птицеводческой продукции тюменского района / Е. В. Гаевая, Е. В. Захарова, Л. Н. Скипин // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 152-156.

3. Гематологические показатели крыс при использовании СПП в качестве кормовой добавки / Ф. К. Ахметзянова, С. Ф. Шайдуллин, Д. Ндайкенгурукийе [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 2. – С.71-76.

4. Морфобиохимические показатели крови цыплят-бройлеров и кур-несушек при использовании местных минеральных источников / Л. Е. Тюрина, Н. А. Табаков, Т. Ф. Лефлер [и др.] // Вестник Крас. ГАУ. – 2019. – № 12. – С. 69-76.

5. Никитин, А. Ю. Морфобиохимические показатели крови бройлеров при коррекции рациона тритикале и ферментными препаратами Ронозим и Ровабио / А. Ю. Никитин, И. В. Маркова, С. В. Лебедев // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – №1. – С. 171-177.

6. Плешакова, И. Г. Использование сорго сорта «Камышинское-75» в комбикормах для молодняка и кур-несушек родительского стада: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. с.х. наук.: 06.02.08 Учесть-Кинельский. – 2019. – 20 с.

7. Природное сырье в кормлении перепелов / Г. Х. Баранова, Е.А. Басова, Т. В. Селина [и др.] // Эффективное животноводство. – 2018. – № 9. – С. 74-75.

8. Топурия, Г. М. Биохимические показатели крови утят при применении хитозана / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, В. П. Корелин // Известия Оренбурского государственного аграрного университета. – 2013. – С. 110-113.

9. Экологические аспекты развития интенсивного птицеводства в Белгородской области / А. Б. Соловьев, О. В. Биньковская, В. Г. Зиновьев [и др.] // Экологическая технология и инновация. – 2011. – № 2. – С. 124-127.

10. Эргашев, Д. Д. Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана / Д. Д. Эргашев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – С.175-177.

11. Growth performance, hematobiochemical indice Thyroid Activity.Thyroid activity, antioxidant status and immune response of growing Japane quail fed diet with full- fat canola seeds / E. Abdel-Moneim, E. M Sabic., A. M. Abu-Tabel. [et al.] // Trop. Anim. Health – 2020. URL: http: doi.org. /10.1007/511250-020-02200-1.

12. Permatahati, D. Effect of cricket meal (Cryllus bitaculatus) on production and physical quality of Japanese quails egg / D. Permatahati, R. Mutia, D.A. Astuti // Trop Anim. Sci.J. – 2019. – 42 (1). – P. 53-58.

13. The effect of phytogenics on growth traits, blood biochemical and intestinal histology in broiler chickens exposed to Clostridium perfringens challenge / A. M. Abudabos, A. H. Alyemni, Y. M Dafalla [et al.] // Journal of applied animal research. – 2018. – Vol. 46. – №. 1. – P. 691-695.

14. Zhou, J. B. Estimation of methane and nitrous oxide emission from livestock and poultry in China during 1949-2003 / J. B. Zhou, G. Q. Chen // Energy Policy. – 2007. – № 35 (7). – P. 3759-3767.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ БИООТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Ндайикенгурукийе Д., Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р., Галимзянов И.Г., Миникаев Д.Т., Калимуллин Ф.Х.

Резюме

В статье рассмотрено влияние частичной замены комбикормов на органический концентрат на основе биоотходов пищеводства, переработанных и обеззараженных путем электромагнитного поля сверхвысокой частоты воздействия (ЭМП СВЧ), на гематолологические показатели перепелов. Для проведения научного опыта были сформированы 5 групп перепелов, 1 контрольная и 4 опытные. Перепела контрольной группы потребляли полнорационый комбикорм, а перепелам опытных групп (I, II, III и IV) часть комбикорма заменяли по массе на 10, 15, 20 и 25 % соответственно органического концентрата. По результатам исследований было установлено, что морфологические и биохимические показатели крови перепелов контрольной и опытных групп находились в пределах физиологических нормативов, а разница между группами была недостоверной, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния органического концентрата на состояние здоровья и на обменные процессы в организме. Наоборот, тенденция повышения эритроцитов и гемоглобина в цельной крови, общего белка, глюкозы, кальция и фосфора в сыворотке крови у перепелов I-й группы, получавших органический концентрат 10 % в составе комбикорма, свидетельствует об интенсификации в их организме белкового, углеводного и минерального обмена.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF QUAILS WHEN FEEDING AN ORGANIC CONCENTRATE BASED ON POULTRY MANURE

Ndayikengurukiye D., Akhmetzyanova F.K., Kachaeva A.R., Galimzyanov I.G., Minikaev D.T., Kalimullin F.Kh.

Summary

The article considers the effect of partial replacement of compound feeds with an organic concentrate based on biowaste of poultry farming processed and disinfected by an electromagnetic field of ultrahigh frequency exposure (EMF microwave) on the hematological parameters of quails. To conduct the experiment, 5 groups of quails were formed: 1 control group and 4 experimental groups. During the study, the control group quails were fed by a basic diet and the experimental group quails (I, II, III and IV) by a diet in which part of the feed was replaced by 10, 15, 20 and 25 % organic concentrate respectively.

According to the research results, the difference between the groups in terms of the content of leukocytes, hemoglobin and erythrocytes was statistically unreliable which indicates the absence of a negative effect of the organic concentrate on health and metabolic processes in the body. On the contrary, the trend towards an increase in erythrocytes and hemoglobin in whole blood, total protein, glucose, calcium and phosphorus in blood serum in quails of the 1st group, which received 10% organic concentrate as part of the feed, indicates an intensification of protein, carbohydrate and mineral metabolism in their body.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_190 УДК 543.063:636.5

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Низамова Г.М.[1] – к.б.н., ассистент, **Муллакаев О.Т.**[1] – к.вет.н., профессор,
Панина Е.Н.[1] – к.вет.н., ассистент, **Гиззатуллин Р.Р.**[1] – к.вет.н., доцент,
Каримова А.З.[2] – к.б.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]АНОО ВО ЦС РФ РУК «Казанский кооперативный институт»

Ключевые слова: центральные органы иммунитета, вилочковая железа, микроморфология, цыплята-бройлеры, онтогенез

Keywords: central organs of immunity, thymus gland, micromorphology, broiler chickens, ontogenesis

Тимус является не только эндокринной железой, но и центральным органом иммунитета. Тимус осуществляет контроль над постоянством внутренней среды организма и ответственен за процессы адаптации к изменяющимся условиям внешней среды [1, 2, 6, 9, 11].

Поэтому необходимо многосторонне изучать действия различных факторов на морфологию тимуса, так как он является основным регулятором иммунных механизмов [5, 7, 8, 10, 12].

Исходя из вышеизложенного, перед нами стояла цель изучить микроморфологические особенности тимуса цыплят-бройлеров в онтогенезе.

Материал и методы исследований. Микроморфологические особенности тимуса у цыплят-бройлеров изучали на птицах 1-, 7-, 14-, 21-, 41-дневного возрастов. В каждой возрастной группе было по 5 птиц. Группу формировали из клинически здоровых цыплят. Объектом исследования был тимус цыплят кросса Иза Ультра и Флекс производственного птицепоголовья.

Для гистологических исследований кусочки тимуса фиксировали в 10 % формалине, с последующнй заливкой в парафин. Полученные на микротоме срезы окрашивали гемотоксилином и эозином, по Романовскому-Гимза и Ван-Гизону [3, 4]. Статистическая обработка материала была проведена при помощи программы Microsoft Excel с определением критерия Стьюдента.

Результат исследований. У птиц суточного возраста вилочковая железа была полностью сформирована. Она состояла из двух обособленных частей, которые располагались непосредственно под кожей, справа и слева от трахеи. Каждая часть состояла из 5-8 долей, объединенных в единый тяж при помощи соединительной ткани. При гистоиисследованни выявлено, что каждая доля покрыта соединительнотканной капсулой. От капсулы отходят трабекулы, разделяющие паренхиму на дольки. В крупных долях количество долек было больше. У суточных цыплят дольки были разных размеров (Рисунок 1).

Малые доли имели размер 1,00± 0,11 мм, средние – 1,70±0,11мм, крупные – 2,10±0,12 мм. В малых долях количество долек составляло в среднем 3,00±0,32; в средних – 7,00±0,45; в крупных – 12,10±0,23.

Дифференциация на мозговую и корковую зоны наблюдалась лишь в крупных дольках. Корковая зона была густо заселена малыми лимфоцитами, за счет чего она была окрашена темнее. В мозговой зоне клетки располагались более разреженно, поэтому она окрашивалась светлее. Мозговая зона состояла из больших и средних лимфоцитов и

лимфобластов. Кроме того, встречались единичные ретикулоциты и тельца Гассаля в количестве 1-3. Корковая зона была заметно больше мозговой.

У недельных петушков наблюдали увеличение не только количества долек, но и их размеров. При этом малые доли имели размер – 2,80±0,18 мм, средние и крупные – 3,50±0,15 мм и 4,20±0,17 мм, соответственно. Возросло количество средних долек (8,40±0,27), тогда как количество малых и крупных долек практически не изменилось. Увеличилось число долек, где наблюдали разделение на зоны. Тимусные тельца также встречались только в крупных дольках от 1 до 4.

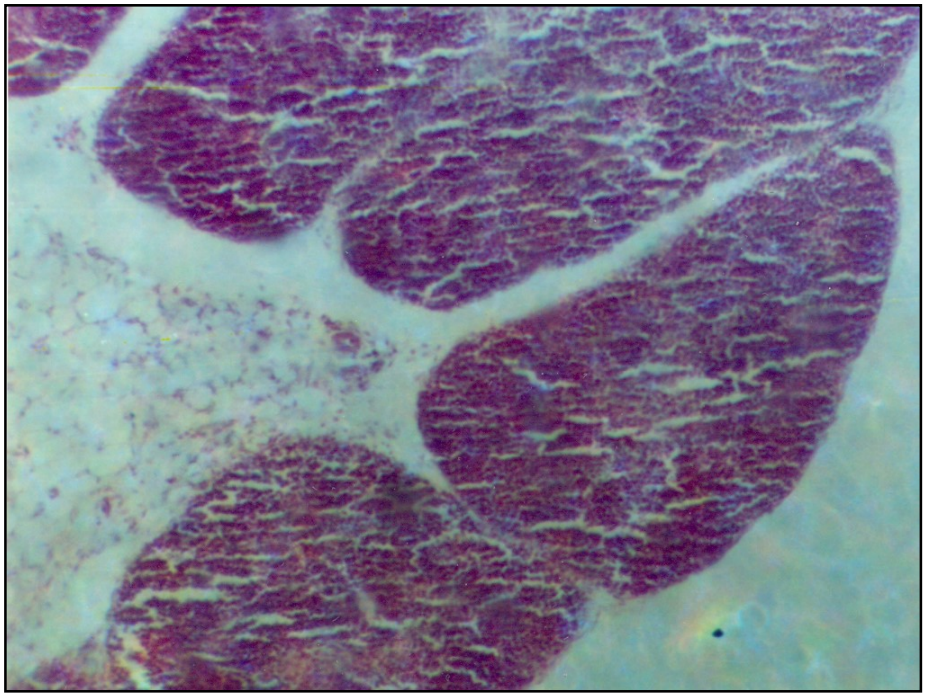


Рисунок 1 – Вилочковая железа у суточного цыпленка. Окраска гематоксилином и эозином (х100)

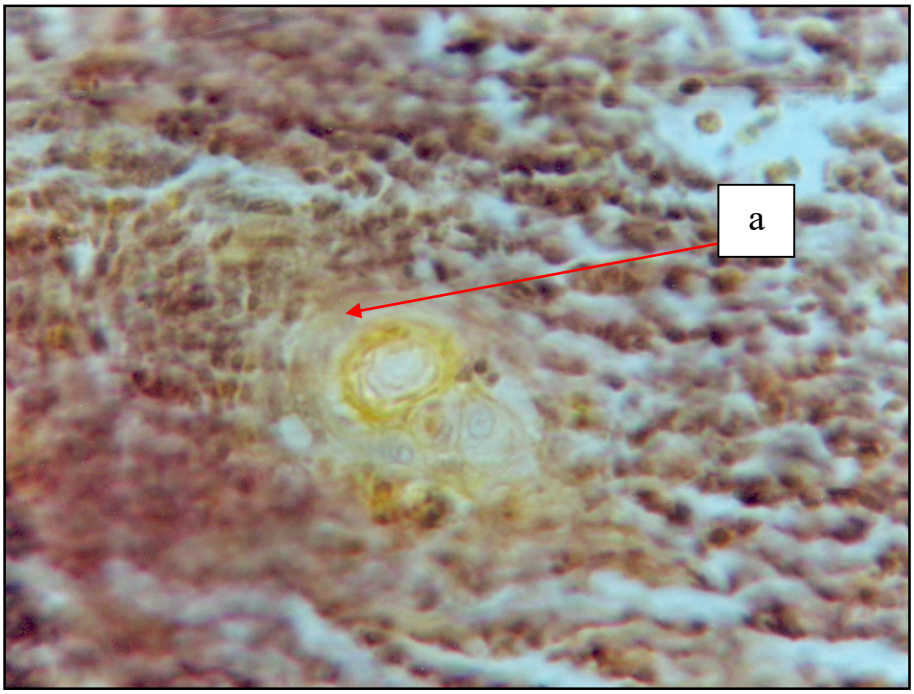


Рисунок 2 – Слоистое тимусное тельце тимуса (а) у 3-недельного цыпленка. Окраска по Ван-Гизону (х400)

У 2-недельных цыплят размер малых долей увеличился до 4,00±0,22 мм, средних – 5,60±0,20 мм, крупных – 6,30±0,21 мм. Также возросло количество долек в долях: в малых – 4,70±0,21, в средних – 9,50±0,31, в больших – 14,50±0,27. Тельца Гассаля стали определяться не только в крупных, но и средних дольках. Их количество в среднем составило 3,10±0,15. Малые дольки располагались по периферии долей. В них дифференциация на зоны также не наблюдалась. Центральное положение в долях занимали хорошо сформированнае дольки округлой и вытянутой форм, в которых было четкое разделение на корковую и мозговую зоны. Корковая зона была густо заселена лимфоидными клетками.

У птиц 3-недельного возраста размер долей практически не изменился. Увеличение количества долек наблюдали только в средних долях – 10,80±0,25. В малых и крупных долях количество долек существенно не изменилось и составило соответственно, 4,90±0,20 и 14,90±0,13. Встречались единичные дольки без разделения на зоны. В них тимусные тельца не выявлялись. В хорошо сформированных дольках выявлялись тельца Гассаля. При этом их количество в крупных дольках увеличилось до 5,40±0,19, в средних – до 3,50±0,25. Среди них были и формирующиеся тимусные тельца и слоистые, хорошо сформированные (Рисунок 2).

У 41-суточных цыплят структура органа заметно изменилась (Рисунок 3).

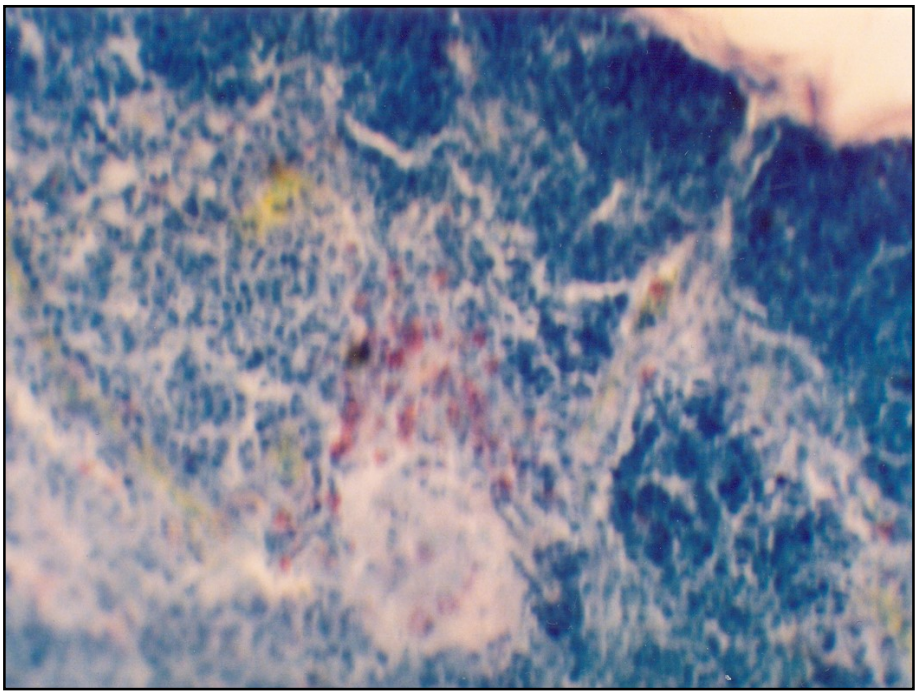


Рисунок 3 – Вакуольная дистрофия клеток телец Гассаля (а) у 41-суточного цыпленка. Окраска по Романовскому-Гимза (х400)

В центре каждой дольки хорошо выделялась мозговая зона с небольшим количеством больших и средних лимфоцитов, лимфобластов, базофилов и псевдоэозинофилов. Тимусные тельца встречались в средних и крупных дольках. Наблюдали разрастание междольковой соединительной ткани и вакуольную дистрофию клеток тимусных телец (Рисунок 3). Это свидетельствовало об акцидентальной инволюции вилочковой железы.

Заключение. В результате проведенных гистологических исследований выявили, что у суточных цыплшят тимус был полностью сформирован. Имелись доли разных размеров (малые, средние и крупные). При этом разделение на зоны наблюдались лишь в крупных долях. И тельца Гассаля

встречались лишь в этих дольках.

С увеличением возраста происходило увеличение размеров и количества долек в долях тимуса. При этом корковая и мозговая зона разграничивались в крупных и средних дольках. Так в тимусе у 3-недельных птиц встречались лишь единичные дольки малого размера без разделения на зоны. Также наблюдали увеличение и тимусных телец.

У цыплят 41-дневного возраста выявили разрастание междольковой соединительной ткани и дистрофию клеток тимусных телец. Это отражало нарушение иммунноструктурного гомеостаза органа и развитие иммуннодефецитного состояния.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бородулина, И. В. Морфофункциональные изменения тимуса кур-несушек под влиянием адаптогенов / И. В. Бородулина // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. – № 3. – С. 115-117.

2. Васендин, Д. В. Морфологические изменения в тимусе в «катаболической» фазе после воздействия экспериментальной гипертермии / Д. В. Васендин, С. В. Мичурина, И. Ю. Ищенко // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 2 (101). – С. 33-35.

3. Дроздова, Л. И. Методическое пособие по патологоанатомической диагностике болезней птицы / Л. И. Дроздова // Екатеринбург: Уральская ГСХА, 1999. – 75 с.

4. Жаров, А. В. Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях (диагностика, исследование сырья и продукции) / А. В. Жаров // Методическое руководство. – М.: Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии, 2003. – 71 с.

5. Зинченко, Д. А. Возрастная морфология иммунных органов индеек различных генотипов в постнатальном онтогенезе: дисс. ...канд.биол.наук: 06.02.01 / Д. А. Зинченко. – Ставрополь, 2019. – 165 с.

6. Лапина, Т. И. Микроморфология тимуса кур в онтогенезе / Т. И. Лапина, Е. Е. Костина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 67-69.

7. Низамова, Г. М. Макроморфология вилочковой железы индеек / Г. М. Низамова, О. Т. Муллакаев, Р. И. Ситдиков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 136-138.

8. Пронин, В. В. Анатомо-топографическая характеристика органов иммунной системы уток пекинской породы / В. В. Пронин, Е. О. Анисимова, А. А. Какалюк // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных. – Саранск: Издательство Мордовского Университета, 2017. – С. 201-207.

9. Селезнев, С. Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование): автореф. дисс. докт. вет. наук 16.00.02, 16.00.03 / Селезнев Сергей Борисович. – Иваново, 2000. – 27 с.

10. Фаизова, Г. М. Морфогенез центральных органов иммунитета индеек в раннем постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. И. Ситдиков // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 31-34.

11. Фаизова, Г. М. Морфология тимуса у кур в постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. Р. Валиуллин, Р. И. Ситдиков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 333-336.

12. Эседова, А. Э. Морфология тимуса при воздействии бальнеологических факторов: автореф. дис. … канд. мед. наук: 14.00.02 / Эседова Анжела Эседовна. – М., 2008. – 24 с.

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Панина Е.Н., Гиззатуллин Р.Р., Каримова А.З.

Резюме

В статье описана микроморфология одного из центральных органов иммунитета - вилочковой железы у цыплят-бройлеров в постэмбриональном онтогенезе.

MICROMORPHOLOGY OF THE THYMUS GLAND IN BROILER CHICKENS IN ONTOGENESIS

Nizamova G.M., Mullakaev O.T., Panina E.N., Gizzatullin R.R., Karimova A.Z.

Summary

The article describes the micromorphology of one of the central organs of immunity – the thymus gland in broiler chickens in postembryonic ontogenesis.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_195 УДК 636.4.087.7.8

БЕЛОК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В ПИТАНИИ СВИНЕЙ

Никанова Л.А. – д.б.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: свиньи, микробиологический синтез, гематологические показатели, белково-азотистый обмен, среднесуточный прирост

Keywords: pigs, microbiological synthesis, hematological parameters, protein-nitrogen metabolism, average daily gain

Обеспечение животных белками и аминокислотами и создание условий для их нормального усвоения способствует росту и развитию, особенно молодняка, активации ферментов, гормонов, защитных и других функций, нормализации обмена веществ и энергии. С количеством и качеством белка связано усвоение витаминов группы В, так как большинство витаминов этой группы проявляют свою активность только при взаимодействии с белковой частью фермента. Поэтому белок должен обязательно поступать животным вместе с кормом, так как другие питательные вещества не могут его заменить. В то же время из белков при необходимости могут синтезироваться жиры и углеводы [2, 4].

Оптимальная потребность животных в протеине (белке) и аминокислотах в нормативных документах указывается в виде минимальных и максимальных величин. Если в нормах указывается одна величина, то ориентировочно можно считать допустимым увеличение без отрицательных последствий массовой доли сырого протеина и аминокислот в полнорационных комбикормах на 15 % и их снижение на 10 %.

В статье Кононенко С.И. и др. научно обоснованы полученные данные переваримости белка традиционных кормов. Переваримость выражена в истинной идеальной доступности аминокислот, составляющих белки кормов, к всасыванию в тонком кишечнике свиней. Вопрос оценки масличных семян на доступность аминокислот, в первую очередь сои, богатой лизином, до 28 г/кг, и бедной, менее 6,5 г/кг, лимитирующей аминокислотой - метионином, занимает в наших исследованиях особое место. Сделан вывод о том, что соя среди масличных семян имеет сравнительно низкую доступность лизина для свиней. Основная причина – ингибиторы протеаз [3].

Во всех странах дефицит кормового белка покрывается увеличением содержания в рационах животных растительного протеина, содержащегося, в первую очередь, в зерне. В комбикормах, по рецептам, на долю зерновых приходится 60-80 %, что приводит к дисбалансу белкового и углеводного компонентов рациона и может способствовать возникновению кетоза, который становится причиной снижения продуктивности, потери живой массы, вынужденной выбраковки животных, а также возникновению бесплодия. Решение этой проблемы возможно путем снижения использования в кормах зерновых и обогащения кормов белком, полученным путем микробиологического синтеза [3].

Избыток протеина нежелателен, так как снижает эффективность использования азота, который теряется с мочой, нарушается обмен веществ, возникают застойные явления и признаки диатеза.

Оптимальная потребность животных в протеине (белке) и аминокислотах в нормативных документах указывается в виде минимальных и максимальных величин. Если в нормах

указывается одна величина, то ориентировочно можно считать допустимым увеличение без отрицательных последствий массовой доли сырого протеина и аминокислот в полнорационных комбикормах на 15 % и их снижение на 10 % [5].

Проведя тщательный анализ литературных данных, пришли к выводу, что замена традиционных белковых кормовых добавок, белковыми добавками, полученными микробиологическим синтезом, позволит улучшить метаболический статус и более полно реализовать генетически заложенный потенциал свиней.

Цель работы состояла в том, чтобы изучить влияние высоко белкового концентрата (ВБК), полученного микробиологическим синтезом, как источника протеина, на метаболическое здоровье, продуктивность и сохранность поросят – отъемышей.

Материал и методы исследований. Эксперимент проведен на свиноферме колхоза им. Гурьянова, Жуковский район, Калужская область на помесном поголовье свиноматок крупной белой породы с хряками породы дюрок, по схеме исследований указанной в таблице 1. Эксперимент проводился 110 дней, с момента отъема поросят и до постановки на откорм.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во, гол	Варианты
Контрольная	30	ОР +
Опытная	30	Зерновая смесь 90 % + 10 % высокобелковый концентрат(ВБК) полученный микробиологическим синтезом

Примечание: + ОР – основной рацион – стандартный комбикорм СК-5

Таблица 2 - Содержание аминокислот в кормах (г / 100 г)

Аминокислота	Контрольная (полнорационный комбикорм)	Опытная (зерновая смесь + 10 % ВБК)
ASP-аспарагиновая кислота	0,12	0,26
THR-треонин	0,06	0,12
SER- серин	0,07	0,13
GLU- глютаминовая кислота	0,42	0,59
GLY-глицин	0,05	0,10
ALA-аланин	0,13	0,22
Cys- цистеин	0,04	0,07
VAL-валин	0,13	0,21
MET-метионин	0,05	0,06
ILE-изолейцин	0,10	0,16
LEU-лейцин	0,16	0,27
TYR-тирозин	0,06	0,11
PHE-фенилаланин	0,13	0,21
HIS-гистидин	0,08	0,10
LYS-лизин	0,06	0,16
ARG-аргинин	0,36	0,34
PRO-пролин	0,20	0,30
Сумма	2,24	3,41

Свиньи опытной группы получали зерновую смесь – 90 % (ячмень, пшеница, отруби) приготовленную в кормоцехе колхоза, с включением 10 % высокобелкового концентрата.

Высокобелковый концентрат получали, при выращивании на сельскохозяйственных целлюлозосодержащих отходах (зерноотходы, отруби, солома, лузга и т.п.), дрожжей сахаромицетов.

Содержание сырого протеина в комбикорме поросят контрольной группы, получавших полнорационный комбикорм, составило 17,0 %, в опытной группе 16,6 %.

Потребность животных в белке во многом зависит не только от количественного, но и от качественного состава аминокислот, и прежде всего незаменимых (Таблица 2).

В кормах контрольной и опытной групп, по ГОСТированным методикам были определены качественные показатели. Определение общего содержания аминокислот проведено методом ионообменной хроматографии с постколоночной дериватизацией проб нингидрином.

В конце эксперимента, у пяти голов из каждой группы, произведен забор крови. В крови определяли: гематологические показатели (лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит), выполненные на анализаторе ABC VET (HORIBA ABX, Франция); биохимические показатели (общий белок, альбумины, глобулины, креатинин, мочевина).

Все материалы, полученные в эксперименте, были обработаны биометрически с применением стандартных программ Microsoft Excel. Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, тема гос. задания № 0445-2021-0002

Результат исследований. По качественному составу замена традиционных белковых кормовых добавок высокобелковым концентратом, полученным микробиологическим синтезом, способствовало более полному обогащению кормов аминокислотами, что и сказалось на гематологических показателях подопытных свиней.

В крови свиней опытной группы, получавшей высокобелковый концентрат, содержание лейкоцитов было на 32,5 % меньше чем у свиней контрольной группы (Таблица 3).

Содержание эритроцитов в крови свиней, получавших высокобелковый концентрат, было больше на 14,6 %, чем в контрольной группе.

Таблица 3 –Морфологические показатели крови свиней (M±m, n=5)

Группа	Лейкоциты, 10^9/л	Эритроциты, 10^{12}/л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Контрольная	15,7±2,5	9,6±0,4	123,8±3,4	56,3±1,9
Опытная	10,6±0,7*	11,0±0,4	129,7±3,5	59,2±1,7
Отношение опытной к контрольной	-5,1 (10^9/л)	+1,4(10^{12}/л)	+5,9 (г/л)	+ 2,9 (%)
	67,5 (%)	114,6 (%)	104,8 (%)	

*P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001(Указано здесь и в других таблицах, по тексту)

Таблица 4 – Показатели белково-азотистого обмена в организме свиней (M±m, n=5)

Показатель	Группа		Отношение:оп/кон	
	контрольная	опытная	±	%
Общий белок, г/л	64,7±1,7	73,4±2,9*	+8,7	113,4
Альбумин, г/л	32,6±0,8	37,2±2,7	+4,4	113,8
Глобулин, г/л	32,1±1,8	36,2±4,3	+4,1	112,8
Отношение: А/Г	1,02	1,03	+ 0,01	-
Креатинин, мкмоль/л	118,2±8,2	138,3±12,6	+20,1	117,0
Мочевина, ммоль/л	4,1±0,9	4,8±1,1	+0,7	117,1

Анализ данных по состоянию белкового обмена показал, что высокобелковый концентрат оказал существенное влияние на содержание общего белка, глобулина и альбумина в сыворотке крови. Так у свиней опытной группы содержание общего белка в сыворотке крови было больше на 13,4 %, а альбуминов больше на 13,8 %, чем у контрольных. В то же время содержание глобулинов у свиней опытной группы было больше на 12,8 %, что может свидетельствовать о повышении функции надпочечников, а также о более высоком уровне γ–глобулинов, связанных с иммунными реакциями на микрофлору среды. В результате отношение А/Г было выше у свиней опытной группы, что свидетельствует о более интенсивных анаболических процессах в организме (Таблица 4).

Содержание мочевины в сыворотке крови свиней опытной группы было больше на 17,1 %, чем в контрольной группе, что свидетельствует о более высокой мочевино- и альбумино-образовательной функции печени.

Таблица 5 – Показатели липидно-углеводного обмена у свиней (M±m, n=5)

Показатель	Группы		Отношение: опыт: контроль	
	контрольная	опытная	±	%
Глюкоза, ммоль/л	3,7±0,10	3,4±0,50	-0,3	91,9
Холестерин общий, ммоль/л	3,6±0,2	3,6±0,1	-	-
Триглицериды, ммоль/л	0,86±0,06	1,01±0,02	+0,15	117,4
Фосфолипиды, ммоль/л	1,60±0,06	1,58±0,09	-0,02	98,8

Уровень глюкозы в сыворотке крови у свиней опытной группы, получавших высокобелковый концентрат, было меньше на 8,1 %, чем в контроле, что может указывать на включение глюконеогенеза для поддержания гомеостаза глюкозы в организме (Таблица 5).

Липиды в сыворотке представлены, в основном, жирными кислотами, триглицеридами, холестерином и фосфолипидами.

Исследование уровня холестерина в сыворотке крови не дает точной диагностической информации о конкретном заболевании, а лишь отражает патологию обмена липидов в организме.

Содержание холестерина в крови свиней опытной и контрольной групп было на одинаковом уровне и составило 3,6 ммоль/л.

Таблица 6 – Интенсивность роста свиней с отъема и до постановки на откорм (110 дн.)

Группа	Живая масса, кг		Валовый прирост живой массы, кг	Среднесуточный прирост живой массы, г
	при отъеме	при постановке на откорм		
Контрольная	8,3±2,06	56,6±1,08	48,3±1,31	439,0±47
Опытная	8,1±1,34	65,6±1,31	57,5±1,13***	523,0+38
Отношение опытной к контрольной	- 0,2	+ 9,0	+9,2	+ 84
	-	116 %	119 %	+ 119 %

Обеспечение животных белками и аминокислотами и создание условий для их нормального усвоения способствуют росту и развитию, особенно молодняка, активизации ферментов, гормонов, защитных и других функций, нормализации обмена веществ и энергии.

Включение в рацион молодняка свиней, состоящим из зерновых компонентов с включением 10 % высокобелкового концентрата, положительно сказалось на интенсивности роста свиней, позволило увеличить валовый прирост живой массы на 19,0 %

(Таблица 6).

Сохранность молодняка, в опытной группе, составила 100 %, в контрольной группе сохранность составила 86 %.

Заключение. По полученным данным экспериментальной работы установлено, что замена традиционных белковых кормовых добавок, высокобелковым концентратом, полученным путем микробиологического синтеза, наиболее полно сказывается на нормализации обмена веществ и реализации генетически заложенного потенциала свиней.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, тема гос. задания № 0445-2021-0002

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белик, С. Н. Продукты микробного синтеза в решении проблемы белкового дефицита / С. Н. Белик, Е. В. Моргуль, В. В. Крючкова, З. Е. Аветисян // Wschodnioeuropejskie Czasopismo naukowe. – 2016. – Т. 7. – № 1. – С. 122-129.

2. Кабиров, Г. Ф. Использование биологичесих возможностей свиноматок при выращивании поросят сосунов / Г. Ф. Кабиров, Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии им. Н.Э. Баумна. – 2012. – Т. 209. – С. 147-151.

3. Кононенко, С. И. Коррекция рационов для свиней, выращиваемых для производства органической свинины / С. И.Кононенко, Е. Н. Головко, Н. Н. Забашта, А. З. Утюжев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – С. 49-58

4. Подобед, Л. И. Интенсивное выращивание поросят / Л. И. Подобед // Технологические основы кормления и содержания, профилактика продукционных нарушений // Монография. – Киев: ООО «ПолитграфИнком», 2010. – С. 3-31

5. Чернышев, Н. И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н. И.Чернышев, И. Г. Панин, Н. И. Шумский– Воронеж: ООО «РИА «ПРОспект». – 2007. – С. 13-14.

БЕЛОК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В ПИТАНИИ СВИНЕЙ

Никанова Л.А.

Резюме

В данной статье приведены данные эксперимента по включению в рацион свиней высокобелкового концентрата, полученного микробиологическим синтезом. Для проведения опыта были созданы две группы свиней, контрольная группа получала полнорационный комбикорм с традиционными белковыми добавками, опытная группа получали зерновую смесь, приготовленную в кормоцехе хозяйства, с включением 10 % высокобелкового концентрата.

Использование в питании свиней высокобелкового концентрата, полученного путем микробиологического синтеза, способствовало нормализации обмена веществ и реализации генетически заложенного потенциала свиней.

В крови свиней контрольной группы содержание лейкоцитов было больше на 32,5 % по сравнению с опытной группой, а содержание эритроцитов было меньше на 14,6 %.

Введение в рацион концентрата, способствовало увеличению в сыворотке крови свиней опытной группы, общего белка на 13,4 %, альбумина на 13,8 %, по сравнению с контрольной группой. Содержание глюкозы в сыворотке крови у опытных свиней на 8,1 % было меньше.

Включение в рацион молодняка свиней, состоящим из зерновых компонентов с включением 10% высокобелкового концентрата положительно сказалось на интенсивности роста свиней, позволило увеличить валовый прирост живой массы на 19,0 %.

Сохранность молодняка, в опытной группе, составила 100 %, в контрольной группе сохранность составила 90 %.

PROTEIN OF MICROBIOLOGICAL SYNTHESIS IN THE NUTRITION OF PIGS

Nikanova L.A.

Summary

This article presents experimental data on the inclusion of high-protein concentrate obtained by microbiological synthesis in the diet of pigs. To conduct the experiment, two groups of pigs were created, the control group received a full-fledged compound feed with traditional protein additives, the experimental group received a grain mixture prepared in the feed shop of the farm, with the inclusion of 10 % high-protein concentrate.

The use of high-protein concentrate obtained by microbiological synthesis in the diet of pigs contributed to the normalization of metabolism and the realization of the genetically inherent potential of pigs.

In the blood of pigs of the control group, the white blood cell content was 32.5 % higher compared to the experimental group, and the red blood cell content was below 14.6 %.

The introduction of concentrate into the diet contributed to an increase in the blood serum of pigs of the experimental group, total protein by 13.4 %, albumin by 13.8 %, compared with the control group. The serum glucose content in the experimental pigs was 8.1 % lower.

The inclusion of young pigs in the diet, consisting of grain components with the inclusion of 10 % high-protein concentrate, had a positive effect on the growth rate of pigs, allowed to increase the gross increase in live weight by 19.0 %.

The safety of young animals in the experimental group was 100 %, in the control group the safety was 90 %.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_201 УДК: 619:616

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ КОШЕК

Никитина А.П.[1] – к.вет.н., доцент, **Тихонова Г.П.**[1] – к.вет.н., доцент,
Софронов В.Г.[2] – д.вет.н., профессор, **Ефимова И.О.**[1] – к.б.н., доцент,
Сергеева Н.С.[1] – к.вет.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: вирусное заболевание, панлейкопения, вирусносительство, лейкоциты, иммунизация, клиническое проявление, анамнез

Keywords: viral disease, panleucopenia, viral carriage, white blood cells, immunization, clinical manifestation, history

В мире микроскопических паразитов вирусы – возбудители заразных болезней животных играют значительную роль и довольно широко распространены в природе. До настоящего времени не поддаются искоренению традиционно опасные в экономическом и эпизоотологическом отношении инфекции, характерные для кошек, такие как: инфекционный ринотрахеит, хламидиоз, бешенство и другие.

В настоящее время практическая ветеринария столкнулась с новыми болезнями вирусной этиологии, характеризующимися гастроэнтеропневмопатиями. Появились медленно прогрессирующие болезни вирусного характера, вызывающие дегенеративные изменения в центральной нервной системе. Наблюдаются разнообразные массовые патологические явления, обусловленные энтеровирусной инфекцией. В целом весьма существенным и трудным оказалось решение вопросов профилактики, искоренения нозологических форм вирусной этиологии в связи с наличием многообразных способов сохранения и поддержания вирусов в природе и особенностями их, как живых существ, в патогенезе болезней [1].

У домашних питомцев большую опасность представляет панлейкопения кошек, источником данного заболевания является вирус [2, 3].

Панлейкопения – одна из наиболее опасных вирусных болезней, поражает котят и возрастных кошек. При данной инфекции вирусной этиологии наблюдается снижение числа лейкоцитов, нарушение деятельности работы органов дыхания и сердца, расстройства работы желудочно-кишечного тракта, приводящее к энтериту и обезвоживанию организма, гибнет более 70 процентов заболевших кошек, это причиняет значительные неудобства владельцам [4, 5].

Возбудитель заболевания – Virus panleukopenia feline из семейства Parvoviridae. Вирус довольно устойчив к действию неблагоприятных факторов, а также к обычным дезсредствам, может сохранятся больше года в окружающей среде [6].

При болезнях вирусной этиологии так же, как при инфекционных болезнях другой этиологии, обязательным, и, можно сказать, первичным элементом эпизоотической цепи является источник возбудителя инфекции –больной организм животного, представляющий собой естественную среду обитания патогенного микроорганизма, где он находится, размножается, выделяется в окружающую среду и передается здоровому восприимчивому индивидуму. Это обеспечивает непрерывность эпизоотического процесса. При панлейкопении кошек самым опасным и

интенсивным источником являются больные питомцы, из организма которых различными путями (слюной, испражнениями) вирус выделяется во внешнюю среду [1, 6].

Важным элементом эпизоотической цепи служит механизм передачи возбудителя инфекции – эволюционно сложившаяся биологическая приспособленность патогенных агентов каждого вида к определенным путям перемещения от источников возбудителя инфекции к здоровым восприимчивым животным, что вызывает новые случаи заражения животных и создает непрерывность эпизоотического процесса. Передача вирусов от зараженной кошки к здоровой осуществляется с помощью факторов передачи возбудителя инфекции (предметы ухода), а также путем непосредственного соприкосновения. Обязательным элементом эпизоотической цепи являются восприимчивые животные. На восприимчивость животных влияют их физиологическое состояние, возраст, пол, характер кормления, воздействие неблагополучных факторов среды. Восприимчивы к панлейкопении все особи семейства кошачьих, особенно тяжело переболевают котята. Среди диких животных данное заболевание установлено у леопардов, енотов, тигров, пантер, гепардов, скунсов. Болезнь может протекать в разных формах (Таблица 1).

Таблица 1 – Клиническое проявление панлейкопении

Форма	Клиническое проявление
Острое течение болезни	t до 40-41 °С; - полный отказ от еды и воды; - тошнота и фекалии жидкой консистенции; - ярко выраженное перенапряжение в брюшной области и повышенное газообразование Часто такой в такую форма наблюдается у 1-3 месячных котят, воспаление начинается неожиданно и питомец может погибнуть за короткий промежуток времени (1-2 суток)
Сверхострое течение болезни	- полный отказ от корма - истощение Первым предвестником ухудшения состояния больной кошки является резкое снижение t 36-37 С и нарушение регулярности или частоты нормального сердечного ритма. Клиническая картина при острой и этой форме почти не отличается и могут проявляться в течение 1-2 недель.

Если владелец замечает клиническую картину и питомцу вовремя оказывают помощь, то выздоровление может наступить уже через неделю, при несвоевременном оказании лечения – возникает обезвоживание, уменьшение в крови лейкоцитов, что может привести к смерти.

Лечение питомцев, больных панлейкопенией кошек, должно проводиться в стационаре под контролем ветеринарного врача (особенно это важно у котят). Чтобы не допустить распространения болезни, больного животного следует поместить в отдельную комнату, особенно это актуально, если имеются рядом невакцинированные кошки. Комплекс лечебных мероприятий необходимо направить на устранение интоксикации и восстановление электролитного баланса, с этой целью используют инфузионную терапию, а также спазмалитические и противорвотные препараты, иммуномодуляторы, антибиотики.

С целью профилактики применяют регулярную и обязательную иммунизацию кошек поливалентной вакциной.

Рекомендовано: первую прививку в возрасте двух месяцев (8-9 недель), повторную – в возрасте трех месяцев (через 3-4 недели после первой). Далее – ежегодные ревакцинации. [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований явилось определение

эффективного метода лечения при панлейкопении кошек.

Материал и методы исследований. Данные исследования проводились с 2020 по 2022 год на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет». Экспериментальная часть работы была проведена в учебно-практическом центре ФГБОУ Чувашский ГАУ «Усы, лапы, хвост».

В течение определенного времени было исследовано 10 животных в возрасте от 4 до 8 месяцев, при первичном приеме которых из результатов анамнеза, клинического осмотра было подозрение на «панлейкопению». Диагноз был подтвержден посредством ПЦР-диагностики проб кала. Анализ подтвердил парвовирусную природу заболевания. Общий анализ крови был взят до лечения, через 9 и через 20 дней.

Результат исследований. Для лечения панлейкопении кошек применили два метода, поэтому животных разделили на 2 группы. Данные приведены в нижеследующих таблицах (Таблица 2, 3).

Таблица 2 – Препараты, включенные в первый метод лечения

№	Название	Назначение
1	Тилозин 50	По 0,45 мл в/м - 1 раз в день
2	Метронидазол 250 мг	По 1/5 таб. - 2 раза в день
3	Серения	По 0,4 мл, п/к-1 раз в день
4	Ветом 1	1-3 раза в день-3-5 дней
5	Энтеросгель	1,5 мл разводить с водой, выпаивать 2-3 раза в день, длительность применения 3-5 дней.
6	Внутривенные вливания изотонических растворов Рингера – Локка	Внутривенно по 50 мл, 2 раза в день.
7	Максидин 0,4 мг	п/к по 0,5мл, 1-2 раза в день, длительность применения 7 дней
8	Ронколейкин 50 МЕ	п/к по 0,5 мл, 1-2 раза в день, длительность применения 7 дней

Таблица 3 – Препараты, включенные во второй метод лечения

№	Название	Назначение
1	Витафел 1	п/к, повтор через 24 ч (одновременно тавегил 0,3 мл в/м)
2	Фелиферон	в/м 1 раз в день 5 дней подряд
3	Витам	п/к 2 раза в день 5 дней подряд
4	Внутривенные вливания изотонических растворов Рингера – Локка	Внутривенно по 50 мл, 2 раза в день
5	Синулокс	12,5 мг на 1 кг веса кошки, два раза в день
6	Полисорб	По 1 чайной ложке, разводить с водой, выпаивать 2-3 раза в день, в течение 3-5 дней.
7	Церукал	в/м 2 раза в день по 0,3 мл для купирования симптомов рвоты

По ходу лечения, температура в первой группе, где использовался первый метод, пришла в физиологическую норму к 3 дню, тогда как в группе 2 - лишь к 5-му. Учащённая дефекация в группе 1 не наблюдалась к концу 3-дня, в группе 2 - на 5-6 день. Аппетит появился у кошек групп 1 и 2 на 3-й и 5-й день, соответственно. Далее приведены показатели крови у исследованных питомцев.

В крови больных кошек до лечения можно увидеть заметное снижение содержания лейкоцитов, незначительное снижение численности эритроцитов и повышение СОЭ (Таблица 4). По ходу лечения динамика изменений показателей в обеих группах проявлялась по-разному.

В группе № 1 численность лейкоцитов

уже при повторном ОАК (через 9 дней) вошла в норму (6,96 х109/л) и сохранялась до конца наблюдения, тогда как в группе № 2 через 9 дней еще наблюдали лейкопению (5,0 х109/л), а в норму содержание лейкоцитов пришло лишь к 20 дню лечения (5,9 х109/л).

Таблица 4 –Показатели крови кошек

Показатель	Норма	Группа №1			Группа №2		
		до лечения	через 9 дней	через 20 дней	до лечения	через 9 дней	через 20 дней
Лейкоциты, $х10^9$/л	5,5…19,5	3,84±0,55	6,96±0,76	10,02±1,23	4,44±0,45	5,0±0,67	5,90±0,72
Эритроциты, $х10^{12}$/л	6,6…9,4	7,04±0,94	7,68±0,89	8,28±1,03	6,88±0,88	6,99±1,12	7,17±1,21
Гемоглобин, г/л	80…150	86,9±18,2	94,2±14,8	107,4±15,6	84,7±10,04	85,3±14,4	89,0±13,6
Гематокрит, %	30…45	44,5±5,50	32,1±4,58	38,4±4,98	41,3±4,79	39,8±4,68	39,1±5,02
Тромбоциты, $х10^9$/л	150…400	292,8±33,4	273,8±29,6	280,8±36,7	288,6±24,5	278,7±30,06	259,7±28,56
СОЭ мм/ч	2,5…3,5	6,3±0,8	3,8±0,5	3,0±0,2	6,5±0,5	4,2±0,5	3,4±0,2

Подобным образом, изменялся показатель СОЭ: в группе № 1 он составлял до лечения 6,3 мм/ч, к 9 дню снизился до верхней границы нормы (3,8 мм/ч), а к концу наблюдения соответствовал норме (3,0 мм/ч). В группе № 2 показатель СОЭ приходил в норму медленнее, составляя 4,2 мм/ч на 9 день, и 3,4 мм/ч — на 21-й. В группе № 1, восстановление численности клеточных элементов (эритроцитов и, особенно, лейкоцитов) происходило существенно быстрее, чем в группе № 2.

Заключение. Из двух методов лечения наиболее результативен метод № 1. Кошки из 1 группы пошли на поправку быстрее, чем во второй группе. Температура тела, учащённая дефекация и аппетит нормализовались в первой группе на 2 дня раньше. В первой группе количество лейкоцитов через 9 дней лечения уже вошло в норму, тогда как во второй группе в эти же сроки еще наблюдали снижение количества лейкоцитов. Показатель СОЭ в группе № 1 к 9 дню снизился до верхней границы нормы, а в группе 2 еще превышал норму.

Для профилактики этой болезни необходимо информировать владельцев о правильном содержании кошек, возможных рисках осложнений и важности регулярной и обязательной иммунизации кошек.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вахрушева, Т. И. Патоморфологические изменения при панлейкопении у кошек / Т. И. Вахрушева // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3(144). – С. 122-134.

2. Макарова, В. А. Значение показателей крови в диагностике панлейкопении кошек / В. А. Макарова // Инновационный потенциал развития науки в современном мире: Сб. трудов по мат. V Всеросс. конкурса науч.-исследоват. работ, Уфа, 20 июня 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр «Вестник науки», 2021. – С. 6-9.

3. Рожина, О. И. Особенности динамики гематологических показателей кошек при панлейкопении / О. И. Рожина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2015. – № 11. – С. 16-20.

4. Сакаев, В. А. Вирус панлейкопении кошек / В. А. Сакаев, Е. А. Вологжанина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК: Мат. Всеросс. студ. науч.-практ. конф., Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 248-253.

5. Сауткина, В. И. Калицивироз

кошек (диагностика, лечение) / В. И. Сауткина, И. А. Римская, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2(9). – С. 48-52.

6. Хайдукова, К. А. Определение эффективной схемы лечения панлейкопении кошек / К. А. Хайдукова, А. И. Димитриева, А. П. Никитина // В сборнике: Студенческая наука - первый шаг в академическую науку. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов: в 2 ч. – Чебоксары, 2021. – С. 485-489.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ КОШЕК

Никитина А.П., Тихонова Г. П., Софронов В.Г., Ефимова И.О., Сергеева Н.С.

Резюме

У домашних питомцев большую опасность представляет панлейкопения кошек, источником данного заболевания является вирус. В данной статье рассматривается два метода лечения панлейкопении кошек. Данные исследования проводились с 2020 по 2022 год на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет». Экспериментальная часть работы была проведена в учебно-практическом центре «Усы, лапы, хвост». Для лечения панлейкопении кошек применили два метода, поэтому животных разделили на 2 группы.

Для оценки опытов применяли гематологические и клинические методы исследований. В течение определенного времени было исследовано 10 животных в возрасте от 4 до 8 месяцев, при первичном приеме которых из результатов анамнеза, клинического осмотра было подозрение на «панлейкопению». Диагноз был подтвержден посредством ПЦР-диагностики проб кала. Анализ подтвердил парвовирусную природу заболевания. Общий анализ крови был взят до лечения, через 9 и 20 дней.

Для оценки опытов применяли гематологические и клинические методы исследований. Из двух методов лечения наиболее результативен метод № 1. Кошки из 1 группы пошли на поправку быстрее, чем во второй группе. Температура тела, учащённая дефекация и аппетит нормализовались в первой группе на 2 дня раньше. В первой группе количество лейкоцитов через 9 дней лечения уже вошло в норму, тогда как во второй группе в эти же сроки еще наблюдали снижение количества лейкоцитов. Показатель СОЭ в группе № 1 к 9 дню снизился до верхней границы нормы, а в группе 2 еще превышал норму.

DETERMINATION OF EFFECTIVE TREATMENT FOR FELINE PANLEUKOPENIA

Nikitina A.P., Tikhonova G.P., Sofronov V.G., Efimova I.O., Sergeeva N.S.

Summary

In pets, panleukopenia of cats is a great danger, the source of this disease is the virus. This article discusses two methods of treating feline panleukopenia. These studies were carried out from 2020 to 2022 at the Department of Epizootology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise of FSBEI HE «Chuvash State Agrarian University».

The experimental part of the work was carried out in the training and practical center «Mustache, Paws, Tail» Two methods were used to treat panleukopenia in cats, so the animals were divided into 2 groups.

Hematological and clinical methods were used to evaluate the experiments. For a certain time, 10 animals aged 4 to 8 months were examined, at the initial admission of which, from the results of the history, clinical examination, there was a suspicion of «panleukopenia». The diagnosis was confirmed through the PCR diagnostics of fecal samples. The analysis confirmed the parvovirus nature of the disease. Complete blood count was taken before treatment, after 9 and after 20 days.

Hematological and clinical methods were used to evaluate the experiments. Of the two methods of treatment, method 1 is the most effective. Cats from 1 group recovered faster than in the second group. Body temperature, increased defecation and appetite normalized in the first group 2 days earlier. In the first group, the number of white blood cells after 9 days of treatment already returned to normal, while in the second group at the same time a decrease in the number of white blood cells was still observed. ESR in Group 1 decreased to the upper limit by Day – 9.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_207 УДК 636.32.38.082.12:575.11

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЯДРЫШЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА ОВЕЦ

Новгородова И.П. – к.б.н., старший научный сотрудник, **Иолчиев Б.С.** – д.б.н., ведущий научный сотрудник, **Прытков Ю.А.** – к.б.н., научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: ядрышки, овцы, морфометрия, ядрышкообразующие регионы (ЯОР или NOR), генотип

Keywords: nucleoli, sheep, morphometry, nucleolar organizers regions (NOR), genotype

Первые исследования ядрышек для целей клинической диагностики были проведены в 1970-80-х гг. [12]. Результаты исследований того времени позволили сделать вывод, что лимфоциты и моноциты периферической крови не отличаются по составу основных белков ядрышка и по его плотности. В настоящее время существуют диагностические алгоритмы цитологических исследований для проведения дифференциальной диагностики на основе качественного типирования и количественного определения основных морфофункциональных типов ядрышек [4], также продолжаются работы, связанные с новыми подходами как визуализации, так и оценки их морфофункционального состояния [1, 3, 10].

При этом для клинической диагностики используют различные параметры ядрышек (количество, площадь ядрышек, площадь ЯОР и т.д.) [1, 5, 14]. Количественные и морфофункциональные показатели этих структур необходимы для оценки нормы и патологического состояния клеток. Изменения числа ядрышек, количества и размеров ЯОР позволяет оценивать влияние стрессов, вирусных инфекций на функциональное состояние клетки. Немаловажное значение имеют эти показатели для развития прогностических маркеров при различных заболеваниях. Ядрышки реагируют на изменения скорости клеточного роста и метаболической активности. Потребность клетки в поддержании достаточного уровня активности является основной из причин регуляции ядрышковой активности [13].

Ядрышки собираются вокруг регионов ядрышковых организаторов (ЯОР или NOR), которые впервые предложил McClintock [9]. Они видны в ядре с помощью фазово-контрастной световой микроскопии. Для их визуализации используют классические и современные методы иммунохимического окрашивания компонентов ядра. На протяжении последних 100 лет для дифференциального окрашивания ЯОР применяют нитрат серебра [8]. При этом ядрышки визуализируются в виде черных точек внутри желтых ядер. Таким образом, данный метод является наиболее удобным для оценки функционального состояния клетки при прижизненной визуализации.

Оценка морфофункционального состояния ядрышек очень важна для диагностики геномной нестабильности при различных заболеваниях, стрессах, изучении долголетия и т.д. Изучение структуры ядрышек позволяет идентифицировать различные процессы, происходящие в организме. Ядрышкообразующие регионы могут рассматриваться в качестве генетических маркеров локусов количественных признаков (QTL) [11].

В ходе различных цитогенетических научных работ было доказано, что ЯОР являются полезными инструментами при различных исследованиях на животных, таких как локализация и полиморфизм ЯОР, взаимоотношения между породами и видами [12, 15]. Изучение активности ядрышкообразующих регионов является

востребованным при определении морфофункционального состояния клеток крови. Цель исследований заключалась в изучении морфометрических, фотометрических и количественных параметров ЯОР овец в зависимости от генотипа животных.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрста в лаборатории клеточной инженерии. Животные были разделены на 4 группы в зависимости от происхождения (генотипа): 1 группа – чистопородные романовские овцы (n=6); 2 группа – гибриды с генотипом 1/16 архар х 3/16 романовская х 12/16 катадин, (n=5); 3 группа – гибриды с генотипом 1/16 архар х 9/16 романовская х 6/16 муфлон, (n=5); 4 группа – гибриды с генотипом ¼ архар х ¼ романовская х 2/4 катадин, (n=3).

Исследования на животных проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

У опытных овец отбирали кровь в пробирки с гепарином объемом 9 мл. Затем готовили мазки крови с 0,9%-ым физраствором (в соотношении 3:1), фиксировали их метиловым спиртом. Стекла с мазками созревали в течение 7-10 дней. Окрашивание AgЯОР проводили с использованием 50 %-ого водного раствора нитрата серебра с 2 %-ым желатином в 1 %-ой муравьиной кислоте в течение 20 мин при температуре 37˚С [8]. В общей сложности в каждом образце было проанализировано 40-50 клеток (ув. х100). При этом были изучены следующие морфометрические параметры ЯОР: общая площадь ядра (S), общая площадь ЯОР (S_{NOR}); фотометрические параметры: средняя плотность окраски ЯОР (D_{NOR}) и средняя плотность участков, свободных от ЯОР (D_F) и число аргирофильных зон (Ag_{NOR}).

Микроскопию ядрышек проводили с использованием микроскопа Альтами Био 1, оснащенного цифровой камерой Альтами 3М Пикс. Анализ данных проводили с помощью программы Image Scope 1.0. и алгоритма, разработанного П.М. Кленовицким и др. (2019) [2]. Полученные данные обрабатывали с использованием программы IBM SPSS Statistics 23.0.

Результат исследований. Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA) влияния пород и других факторов на параметры ядрышек и взаимодействия этих факторов показали, что генотип исследуемых животных оказывает статистически значимое влияние (Таблица 1). Наблюдаемая мощность многомерного критерия по всем зависимым переменным превышает 83 %. Минимально наблюдаемый интервал оптического эквивалента ЯОР (OE_{NOR}) составил 83,9 %. Уровень значимости критерия F-Фишера по всем параметрам, за исключением интервала оптического эквивалента ЯОР (OE_{NOR}), являлись высоко достоверными ($P<0,001$). Анализ размера эффекта генотипа на параметры показывает, что средняя плотность участков, свободных от ЯОР (D_F), средяя плотность окраски (D_N), экстанция (EXT_{NOR}), среднее значение яркости агрифильных зон (F_{NOR}), плотность ЯОР (D_{NOR}) имели малый размер эффекта (показатель частичной эта-квадрат варьирует от 0,03 до 0,05), площадь, свободная от агрифильных зон (S_F), число агрифильных зон в клетке (AgNOR) и площадь ЯОР (S_{NOR}) имели средний размер (показатель частичной эта-квадрат $\geq 0,06$ и $< 0,14$), а по общей плотности фона (D) – высокий, т.к. данный показатель составил 0,14. Одним из основных параметров, характеризующих активность клеток, является количество ЯОР в клетках. В исследуемой популяции животных в одной клетке в среднем было обнаружено 3,88±0,12 ядрышек, минимальное количество – 1 шт, максимальное – 11 шт. Коэффициент вариации по данному признаку составил 52,4 % (Таблица 2). Минимальное среднее значение ЯОР в зависимости от генотипа наблюдается в группе гибридов с генотипом 1/16 архар х 3/16 романовская х 12/16 катадин (2 группа) и составило 3,07±0,18 шт., что на 24 % меньше, чем у чистопородных романовских животных (1 группа) и на 33,6 % у гибридов с генотипом ¼ архар х ¼ романовская х 2/4 катадин (4 группа) ($P<0,05$).

Таблица 1 – Дисперсионный анализ влияния фактора генотипа на параметры ЯОР

Зависимые переменные	F	Значи-мость	Частичная эта-квадрат	Нецентр. параметр	Наблюдаемая мощность
Общ. площ. ядра, S	18,00	0,00	0,11	53,99	98,5
Средняя яркость ядра, F	6,96	0,00	0,05	20,89	97,9
Сред.плот. окраски, D_N	6,96	0,00	0,05	20,89	97,9
Площ., своб от агриф.зон, S_F	15,16	0,00	0,10	45,47	99,3
Сред.знач.ярк. агриф.зон, F_{NOR}	8,44	0,00	0,06	25,31	99,3
Плот. фона, D	8,44	0,00	0,06	25,31	99,3
Число агриф. зон в клетке, AgNOR	11,05	0,00	0,07	33,15	99,9
Экстанция, EXT_{NOR}	5,04	0,00	0,04	15,13	91,7
Площадь ЯОР, S_{NOR}	8,21	0,00	0,06	24,64	99,2
Интервал опт. эквивал., OE_{NOR}	4,03	0,01	0,03	12,08	83,9
Сред. плот. ЯОР, D_{NOR}	9,11	0,00	0,06	27,33	99,6

Таблица 2 – Параметры ЯОР овец разного генотипа

Показатель	Группы				В среднем по популяции
	1	2	3	4	
Число ЯОР в клетках, AgNOR, шт	4,0+0,1[b]	3,1+0,2	4,42+0,2	4,6+0,2[a,b]	3,9+0,1
Площадь ЯОР,S_{NOR}, мкм^2	385,6±13,6[b]	327,09±2,6	557,36±44,5[a,b,d]	384,2±21,5[b]	376,9±9,7
Площадь ядра,S, мкм^2	3221,0±67,9 [b]	2994,4±93,7	4487,9±222,4 [a,b,d]	3684,7±107,0[b]	3304,2±50,0
Сред. плотность окраски ЯОР,D_{NOR}, кд/м^2	88,1±1,5	93,6±1,5	93,4±1,7	88,67±1,58	90,1±0,73
Сред. плотн. ядра, D,кд/м^2	84,21±1,2	88,7±1,6[a,d]	89,8±1,8[a,d]	83,0±1,9	86,7±0,7

[*a] - 1 группа, [b] - 2 группа, [c] – 3 группа, [d] - 4 группа

В ходе изучения количества ЯОР в клетках были выявлены различия между исследуемыми группами животных в зависимости от их генотипов.

Максимальное число ЯОР наблюдалось у чистопородных особей (1 группа) и составило 11 шт, минимальное – 1 шт. При этом мода для этой группы составила 5 ЯОР на клетку. Во 2 группе максимальное количество ЯОР в клетках было 8 шт, минимальное – 1 шт, мода данного показателя в этой группе составила 3. Многочисленные исследования изучения ЯОР позволили сделать вывод, что

увеличение количества AgЯОР в ядре свидетельствует о состоянии клеточной активности [6, 7].

Значение площади ядрышек (S_{NOR}) в среднем у исследованных особей независимо от их генотипа составило 376,87 мкм^2 с коэффициентом вариации 52,8 %. Минимальные значение среди исследуемых генотипов было установлено во 2 группе. Максимальную площадь ЯОР имели овцы 3 группы, они по данному параметру превосходили животных других генотипов на статистически достоверную величину. При этом превосходство над чистопородными романовскими овцами составило 44,5 % (P<0,05), над гибридами с генотипом 1/16 архар х 3/16 романовская х 12/16 катадин на 69,9 % (P<0,001) и гибридами с генотипом ¼ архар х ¼ романовская х 2/4 катадин – на 45 % (P<0,05).

Площадь ядра в среднем составила 3304,2±50,0 мкм^2, минимальная площадь – 1430 мкм^2, максимальная – 7880 мкм^2. По данному параметру статистически значимая разница установлена между живоными всех исследуемых групп. Минимальное значение выявлено у гибридов с генотипом 1/16 архар х 3/16 романовская х 12/16 катадин, площадь ядра особей этой группы была на 7,5 % больше (P<0,05), чем у чистопородных романовских овец, на – 49,8 % в 3 группе и 23,0 % в 4 группе. Площадь ядер у овец 3 группы также на достоверную величину превосходила показатели чистопородных аналогов на 39,3 % (P<0,05) и гибридов 4 группы на 21,7 % (P<0,05).

Статистически достоверная разница по средней плотности участков, свободных от ЯОР (D) в зависимости от генотипа установлена между гибридами 2 группы и чистопородными романовскими овцами, у чистопородных животных данный показатель меньше на 5,3 % (P<0,05). У романовских овец плотность участка свободных от ЯОР меньше чем у их сложных гибридов с генотипом 1/16 архар х 9/16 романовская х 6/16 муфлон, разница между группами составила 6,6 % (P<0,05). Овцы 4 группы также на достоверную величину уступали 2 и 3 группам, на 6,8 и 8,1 %, соответственно (P<0,05).

Заключение. Таким образом, результаты исследования показывают, что одним из основных факторов влияния на морфометрические, фотометрические и количественные параметры ядрышек, является генотип. Значение частичной эта-квадрат, характеризующей эффект влияние на количество ЯОР (AgNOR), площади ЯОР (S_{NOR}) и их плотности (D_{NOR}) имели значения ≥0,06 и < 0,14. Число ЯОР имеет высокий коэффициент вариации 52,4 % и варьирует от 1 до 11 шт. Минимальное среднее значение количества ЯОР наблюдалось в группе гибридов с генотипом 1/16 архар х 3/16 романовская х 12/16 катадин и составило 3,07±0,18 шт., что на 24 % меньше, чем у чистопородных романовских овец и на 33,6 % у гибридов с генотипом ¼ архар х ¼ романовская х 2/4 катадин (P<0,05).

Работа выполнена в рамках государственного задания 0445-2021-0005 при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований Минобрнауки РФ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляков, В. К. Интерфазное ядро как биосенсорная система в клиническом мониторинге / В. К. Беляков, Дж. С. Билева, И. А. Василенко, И. И. Горячева [и др.] // М.: Форте принт, 2014. – 252 с.

2. Кленовицкий, П. М. Анализ параметров, характеризующих ядрышковые организаторы в интактных лимфоцитах у помесных коз / П. М. Кленовицкий, Б. С. Иолчиев, В. А. Багиров // Вестник Марийского государственного университета. – 2019. – № 5(3). – С. 298-304. – Doi:10/30914/2411-9687-2019-5-3-298-304.

3. Новгородова, И. П. Перспективы применения современных методов окрашивания ядрышкообразующих областей клеток для диагностики заболеваний у животных / И. П. Новгородова // Аграрная наука. – 2022. – № 6. – С. 20-26. – https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-20-26.

4. Туганова, Т. И. Диагностический алгоритм цитологического исследования

фиброаденом и рака молочной железы / Т. И. Туганова, Л. С. Болгова, М. Г. Махортова, О. И. Алексеенко // Онкология. – 2007. – Т. 9. – № 4. – С. 315-319.

5. Derenzizni, M. Is high AgNOR quantity in hypatocytes associated with increased risk of hepatocellular carcinoma in chronic liver disease? / M. Derenzizni, D. Trere, F. Oliveri, E. David [et al.] // Journal of Clinical Pathology. – 1993. – V. 46. – P. 727-729.

6. Egan, M. Nucleolar organizer regions in fibrous proliferation of childhood and infantile fibrosarcoma / M. Egan, F. Raafat, J. Crocker, K. Smith // Journal of Clinical Pathology. – 1988. – V. 41. – P. 31-33.

7. Ferraris, M. Comparative study of AgNOR and PCNA in experimental carcinogenesis of salivary glands of rats / M. Ferraris, M. Fonseca, H. Gendelman // Acta Stomatologica Belgica. – 1997. – V.94. – P. 23-27.

8. Howell, W. M. Controlled silver-staining of nucleus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method / W. M. Howell, D. A. Black, // Experientia. – 1980. – V.36. – № 8. – P. 1014-1015.

9. McClintock, B. The relation of a particular chromosomal element to the development of the nucleoli in Zea Mays / B. McClintock // Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie, 1934. – P. 294-328.

10. Kodiha, M. Computer-baised fluorescence quatification: a novel approach to study nucleolar biology / M. Kodiha, P. Banski, U. Stochaj // BMC Cell Biology. – 2011. – V.12. – P. 25. – Doi: 10.1186/1471-2121-12-25.

11. Santani, A. Interstitial telomeric sites and NORs in Hartmann's zebra (Equus zebra hartmannae) chromosomes / A. Santani, T. Raudsepp, B. Chowdhary // Chromosome Research. – 2002. – V. 10. – P. 527-534.

12. Smetana, K. A contribution to the incidence of nucleoli in normal human monocytes / K. Smetana, I. Jiraskova, P. Turek, P. Chan, H. Bush // Haematologia. – 1997. – V. 82. – P.138-142.

13. Smirnov, E. Human rDNA and Cancer / E. Smirnov, N. Chmúrciaková, D. Cmarko // Cells. – 2021. – V.10. – P.3452. – https://doi.org/10.3390/cells10123452.

14. Trere, D. Nucleolar size and activity are related to pRb and p53 status in human breast cancer / D. Trere, C. Ceccarelli, L. Montanaro, E. Tosti, M. Derenzini // Journal of Histochemistry and Cytochemistry. – 2004. – V. 52. – № 12. – P. 1601-1607.

15. Truhachev, V. Dynamics of morphofunctional activity of blood lymphocytes of Stavropol breed sheep in postnatal ontogenesis and during pregnancy / V. Truhachev, V. Skripkin, A. Kvochko, T. Derezina, A. Kuzminova, I. Cymbal, N. Fedota // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. P. 403. 012060. – doi:10.1088/1755-1315/403/1/012060.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЯДРЫШЕК В ЗАВИСИМСОТИ ОТ ГЕНОТИПА ОВЕЦ

Новгородова И.П., Иолчиев Б.С., Прытков Ю.А.

Резюме

В ходе исследований были изучены морфометрические и фотометрические параметры ЯОР овец в зависимости от их генотипа. Были выявлены различия по количеству ядрышек в клетках между исследуемыми группами животных. У чистопородных романовских овец (1 группа) наблюдалось максимальное количество ЯОР составило 11 шт, минимальное - 1 шт. В то время как во 2 группе эти показатели были 8 шт. и 1 шт., соответственно. Коэффициент вариации среднего значения площади ядрышек достигал 52,8 %, показатель средней площади ЯОР овец независимо от генотипа составил 376,87 мкм^2. Разница показателей средней плотности фона была статистически достоверной между животными 1 и 2 групп и у романовских овец был меньше на 5,3 % ($P<0,05$). Плотность участков свободных от ЯОР у овец романовской породы была меньше, чем у животных 3 группы (гибриды с генотипом 1/16 архар х 9/16 романовская х 6/16 муфлон). Разница между группами составила 6,6 % ($P<0,05$). Овцы 4 группы (гибриды с генотипом ¼ архар х ¼ романовская х 2/4 катадин) также на достоверную величину уступали 2 и 3 группам, соответственно, на 6,8 и 8,1 % ($P<0,05$). Результаты исследования позволяют сделать вывод, что генотип животных следует рассматривать как один из основных факторов влияния на морфометрические, фотометрические и количественные параметры ядрышек.

ASSESSMENT OF NUCLEOLLUS PARAMETERS DEPENDING ON THE GENOTYPE OF SHEEP

Novgorodova I.P., Iolchiev B.S., Prytkov Y.A.

Summary

In the course of the research, the morphometric and photometric parameters of the NOR of sheep were studied depending on their genotype. Differences in the number of nucleoli in the cells between the studied groups of animals were revealed. In purebred Romanov sheep (group I), the maximum number of NORs was observed in the amount of 11 pcs, the minimum – 1 pcs. While in group II these figures were 8 pcs and 1 pc, respectively. The coefficient of variation of the average value of the nucleolus area reached 52.8 %, the indicator of the average NOR area of sheep, regardless of the genotype, was 376.87 μm^2. The difference in the average background density was statistically significant between the animals of groups I and II, and in Romanov sheep it was less by 5.3 % ($P<0.05$). The density of the area free from NOR in sheep of the Romanov breed was less than in animals of group III (hybrids with the genotype 1/16 argali x 9/16 Romanov x 6/16 mouflon). The difference between the groups was 6.6 % ($P<0.05$). Sheep of group IV (hybrids with the genotype ¼ argali x ¼ Romanov x 2/4 katadin) were also significantly inferior to groups II and III, respectively, by 6.8 and 8.1 % ($P<0.05$). The results of the study allow us to conclude that the genotype of animals should be considered as one of the main factors influencing the morphometric, photometric and quantitative parameters of the nucleoli.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_213 УДК 631:81, 633:11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Рахманова Г.Ф. – к.с-х.н., старший научный сотрудник, **Газизов Р.Р.** – к.с-х.н., ведущий научный сотрудник, **Гарафутдинова К.Р.** – научный сотрудник,
Сафина Р.Р. – младший научный сотрудник

Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: органо-минеральное удобрение, цеолит, яровая пшеница, урожайность, кормовая ценность

Keywords: organo-mineral fertilizer, zeolite, spring wheat, yield, feeding value

Основой развития животноводства является не только формирование высокопродуктивного поголовья скота, но и создание прочной и биологически полноценной кормовой базы. Минсельхозом Российской Федерации (РФ) разработана подпрограмма «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» в рамках Федеральной научно-технической программы (ФНТП) развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Целью подпрограммы ФНТП является создание прочной кормовой базы животноводства с рациональным использованием кормовых ресурсов, применением современных высокоэффективных технологий их переработки и производства [5]. Интенсификация кормопроизводства возможна за счет повышения урожайности кормовых культур.

Яровая пшеница – травянистое растение из семейства мятликовых, которая является одной из главных сельскохозяйственных культур РФ. Доля посевов в структуре зернового клина составляет 58,7%, а в общем объеме производства зерна – 62,2 % [3]. Однако яровая пшеница чрезвычайно важна не только как продовольственная, но и как кормовая культура, пригодная практически для всех видов сельскохозяйственных животных и птиц. Так, на кормовые цели расходуется почти половина всего объема производства зерна пшеницы.

По содержанию протеина фуражное зерно пшеницы превосходит все остальные злаки, а по концентрации энергии представляет собой энергонасыщенный корм, который уступает только кукурузе. Зерно пшеницы содержит 10,0-15,0 % белка, до 2,0 % жиров, 2,0-3,0 % сахаров и до 65,0 % углеводов, которые представлены в основном крахмалом. Содержит витамины групп В, РР, Е, и ряд микроэлементов – Р, К, Na, Mg. В 1 кг зерна пшеницы в среднем содержится 1,16 кормовых единиц [6]. Фуражная зерновая пшеница, отруби и другие отходы помола используются в промышленном производстве ценного комбикорма, а непосредственно в хозяйствах – для приготовления кормовых смесей.

Поскольку повышение урожайности сельскохозяйственных культур преимущественно обеспечивают через сохранение и восстановление почвенного плодородия, в данном направлении важная роль принадлежит производству и применению минеральных и органических удобрений, в том числе и органо-минеральных удобрений (ОМУ) [1]. В связи с этим целью работы являлась оценка урожайности и качества продукции яровой пшеницы при применении ОМУ.

Материал и методы исследований. Полевые эксперименты по оценке влияния ОМУ на урожайность и качественные показатели яровой пшеницы проводили в 2021 г. на базе опытного поля института в

Лаишевском районе РТ по следующей схеме: 1) Контроль, 2) $N_{60}P_{60}K_{60}$, 3) ОМУ в почву 2 т/га, 4) ОМУ в почву 3 т/га; 5) $N_{60}P_{60}K_{60}$ + ОМУ в почву 2 т/га; 6) $N_{60}P_{60}K_{60}$ + ОМУ в почву 3 т/га.

Агрохимическая характеристика серой лесной почвы перед закладкой опыта: содержание органического вещества – 2,64 %, $pH_{сол.}$ – 6,9 ед., гидролитическая кислотность ($H_г$) – 1,28 мг-экв/100 г, сумма поглощенных оснований ($S_{ПО}$) – 24,0 мг-экв/100 г, щелочно-гидролизуемый азот – 142,1 мг/кг, подвижный фосфор (P_2O_5) – 284 мг/кг, обменный калий (K_2O) – 150 мг/кг.

Культура – яровая пшеница (*Triticum aestivum L.*) сорта Йолдыз, агротехника возделывания общепринятая для данной зоны. Посев проведен 14.05.2021 деляночной сеялкой, удобрения заделаны в почву в день посева. Площадь делянок – 14,4 $м^2$, расположение – систематическое. Повторность опыта трехкратная.

ОМУ получено путем смешивания минерального компонента с термически обработанным куриным пометом в соотношении 50 на 50. В качестве минерального компонента использовали цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения РТ. Химический состав цеолита, %: SiO_2 – 65,8; CaO – 17,16; Al_2O_3 – 6,19; Fe_2O_3 общ. – 2,65; MgO – 1,45; K_2O – 1,43; TiO_2 – 0,35; Na_2O – 0,16; P_2O_5 – 0,13; MnO < 0,01, п.п.п. – 4,6. Минеральный состав, %: клиноптилолит – 20,0-30,0, монтмориллонит – 20,0-30,0, опал-кристобалит – 28,0-36,7, кальцит – 10,6-21,0, кварц – 4,6-11,3 [8]. ОМУ термически обработан и произведен в виде гранул неправильной круглой формы размером 0,2-0,6 мм для возможности удобного, механизированного внесения в почву.

Содержание белка определяли по методу Барнштейна, азота по ГОСТу 13496.4-2019, фосфора – ГОСТу 26657-97, калия – ГОСТу 30504-97.

Статистическая обработка результатов экспериментов проводилась по Б. А. Доспехову (1985) методом дисперсионного анализа с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019 [2].

Результат исследований. Главным критерием, определяющим эффективность выращивания кормовых культур, является максимальный выход с 1 га посевной площади кормовых единиц (к. ед.).

В контрольном варианте урожайность составила 4,2 ц/га (487,2 к. ед.), в фоновом варианте 4,7 ц/га (545,2 к. ед.). Применение ОМУ способствовало повышению продуктивности яровой пшеницы. В варианте с внесением ОМУ в дозе 2 т/га урожайность составила 5,8 ц/га (672,8 к. ед.), что выше контроля на 1,6 ц/га (185,6 к. ед.), фона – на 1,1 ц/га (127,6 к. ед.). Прибавка зерна пшеницы под влиянием ОМУ в дозе 3 т/га составила 5,5 ц/га (638,0 к. ед.), что больше на 1,3 и 0,8 ц/га (150,8 и 92,8 к. ед.) относительно контроля и фона соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние органо-минерального удобрения на урожайность яровой пшеницы

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	
			к контролю	к фону
1	Контроль	4,2	-	-
2	$N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон	4,7	0,5	-
3	ОМУ 2 т/га	5,8	1,6	1,1
4	ОМУ 3 т/га	5,5	1,3	0,8
5	$N_{60}P_{60}K_{60}$+ ОМУ 2 т/га	5,2	1,0	0,5
6	$N_{60}P_{60}K_{60}$+ ОМУ 3 т/га	5,6	1,4	0,9
$НСР_{05}$		0,5		

При совместном применении ОМУ с минеральными удобрениями урожайность яровой пшеницы составила 5,2 ц/га (603,2 к. ед.) при дозе 2 т/га, 5,6 ц/га (649,6 к. ед.) при дозе 3 т/га. Среди всех исследованных вариантов наибольшая

урожайность установлена в варианте с использованием ОМУ в дозе 2 т/га. По-видимому, внесение ОМУ в дозе 2 т/га создает наиболее оптимальные для пшеницы условия питания на серой лесной почве по макро- и микроэлементам.

Подобные данные об эффективности ОМУ, полученного из помета на урожайность сельскохозяйственных культур представлены и в других работах. Например, в исследованиях Р.М. Сабирова с соавт. (2020) установлено, что использование гранулированного куриного помета улучшило питательный режим почвы, что привело к увеличению урожайности озимой пшеницы на 28,4-30,9 %, зеленой массы кукурузы на 30,6-36,6% по отношению к абсолютному контролю [7]. В работе Т.В. Зубковой и Д.В. Виноградова (2021) установлено, что внесение ОМУ на основе куриного помета под яровой рапс повышало биометрические показатели растений, фотосинтетическую активность и в целом продуктивность маслосемян [4].

Эффективность ОМУ связана с его составом, который включает в себя органическое вещество и минеральные соединения. Эти компоненты быстро усваиваются растениями, что положительно влияет на их рост и развитие на каждой стадии вегетации. Одновременно с этим ОМУ положительно влияет и на свойства почвы [9, 10].

Данные химического состава кормов – это показатель их питательной ценности. Белок зерна злаковых культур является основным компонентом рационов свиней и птиц. Однако применение ОМУ не оказало существенного влияния на биохимический состав зерна яровой пшеницы. Содержание общего азота в зерне варьировало в пределах 2,06-2,31 %, фосфора – 0,91-1,39 % и калия – 0,52-0,54 % (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние органо-минерального удобрения на биохимический состав зерна яровой пшеницы

№ п/п	Вариант	N общий	P_2O_5	K_2O	Белок
		%			
1	Контроль	2,26	1,39	0,54	13,50
2	$N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон	2,12	1,12	0,53	12,45
3	ОМУ 2 т/га	2,31	0,91	0,53	13,48
4	ОМУ 3 т/га	2,06	1,05	0,52	12,10
5	$N_{60}P_{60}K_{60}$+ ОМУ 2 т/га	2,17	1,16	0,53	12,68
6	$N_{60}P_{60}K_{60}$+ ОМУ 3 т/га	2,21	0,96	0,53	12,99
$НСР_{05}$		0,06	0,07	0,05	0,8

Наибольшая концентрация азота в зерне наблюдалась при заделке в почву ОМУ в дозе 2 т/га – 2,31 % (прирост к контролю на 0,05 %). Наибольшее содержание фосфора и белка отмечено в контрольном варианте 1,39 % и 13,50 % соответственно. Содержание калия в растениях по всем вариантам опыта было примерно одинаковым и существенно не изменялось.

Заключение. Таким образом, при исследовании эффективности применения ОМУ в сочетании с минеральными удобрениями для повышения количественных и качественных характеристик яровой пшеницы сорта Йолдыз было установлено:

- повышение урожайности при одностороннем использовании ОМУ на 0,8-1,6 ц/га (92,8-185,6 кормовых единиц), при совместном применении ОМУ с минеральными удобрениями на 0,5-1,4 ц/га (58,0-162,4 кормовых единиц).

- применение ОМУ не повлияло на качество получаемого зерна. Содержание общего азота в зерне в вариантах с применение ОМУ составило 2,06-2,31%, фосфора – 0,91-1,16%, калия – 0,52-0,53 %, белка – 12,10-13,48 %.

Работа выполнена в рамках

Государственного задания № FMEG-2021-0003, регистрационный номер 121021600147-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондаренко, А.М. Исследование процесса производства гуминовых органоминеральных удобрений в системе экономической безопасности страны / А. М. Бондаренко, Л. С. Качанова, С. М. Челбин, А. Н. Головко // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – №1(61). – С. 95-103.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1986. – 280 с.

3. Зимняков, В. М. Производство пшеницы в России / В. М. Зимняков, А. А. Курочкин, С. В. Богомазов, Е. Н. Варламова // Нива Поволжья. – 2020. – № 1(54). – С. 15-21.

4. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помета и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – С. 46-54.

5. Мишуров, Н. П. Перспективные технологии повышения качества комбикормов / Н. П. Мишуров, С. А. Давыдова, А. А. Давыдов // Техника и технологии в животноводстве. – 2019. – №3(35). – С. 4-11.

6. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание / под общ. ред. В. Ф. Федоренко, А. А. Завалина, Н. З. Милащенко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 396 с.

7. Сабирова, Р. М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан / Р. М. Сабирова, Р. С. Шакиров // Плодородие. – 2020. – № 3. – С. 29-32.

8. Цеолиты Поволжья [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: https://zeol.ru/applying/selskoe-hozyaystvo (Дата обращения 22.11.2021).

9. Crusciol, C. A. C. Organomineral Fertilizer as Source of P and K for Sugarcane / C. A. C. Crusciol, M.D. Campos, J. M. Martello [et al.] // Scientific Reports. – 2020. – №10. – 11 p.

10. Sayed, S. Bio-Organic Mineral Fertilizer for Sustainable Agriculture: Current Trends and Future Perspectives / S. Sayed, X. Wang, T. Prasad, B. Lian // Minerals. – 2021. – 11 p.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Рахманова Г.Ф., Газизов Р.Р., Гарафутдинова К.Р., Сафина Р.Р.

Резюме.

В статье представлены результаты исследований по применению органо-минерального удобрения. Органо-минеральное удобрение было получено путем смешивания минерального компонента с термически обработанным куриным пометом в соотношении 50 на 50. В качестве минерального компонента использовали цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Исследования проведены на яровой пшенице сорта Йолдыз на серой лесной почве на базе опытного поля в Лаишевском муниципальном районе республики. Изучено влияние органо-минерального удобрения в дозах 2 и 3 т/га вносимых раздельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями ($N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон) на урожайность и качественные показатели пшеницы. В полевых экспериментах выявлена эффективность внесения органо-минерального удобрения в почву в отношении повышения урожайности. Рост урожайности составил 0,5-1,6 ц/га (58,0-185,6 кормовых единиц). Применение органо-минерального удобрения не оказывало влияния на качественные характеристики зерна яровой пшеницы.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF ORGANO-MINERAL FERTILIZER IN GROWING SPRING WHEAT ON GRAY FOREST SOIL IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Rakhmanova G.F., Gazizov R.R., Garafutdinova K.R., Safina R.R.

Summary

The article presents the results of research on the use of organo-mineral fertilizers. Organo-mineral fertilizer was obtained by mixing the mineral component with heat-treated chicken droppings in a 50-50 ratio. Zeolite from the Tatarsko-Shatrashansky deposit of the Republic of Tatarstan was used as a mineral component. The research was carried out on spring wheat of the Yoldyz variety on gray forest soil on the basis of an experimental field in the Laishevsky municipal district of the republic. The effect of organo-mineral fertilizers in doses of 2 and 3 t/ha applied separately and in combination with mineral fertilizers ($N_{60}P_{60}K_{60}$ – background) on the yield and quality indicators of wheat was studied. In field experiments, the effectiveness of applying organo-mineral fertilizer to the soil with respect to increasing yields has been revealed. The yield growth was 0.5-1.6 kg/ha (58.0-185.6 fodder units). The use of organo-mineral fertilizer did not affect the quality characteristics of spring wheat grain.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_218 УДК 634.4+637.041

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОКА СВИНОМАТОК ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ИХ ПОМЕСЕЙ

Рахматов Л.А. – к.б.н., доцент, **Сушенцова М.А.** – к.с.-х.н., доцент,
Асрутдинова Р.А. – д.вет.н., профессор, **Чурина З.Г.** – к.вет.н., доцент,
Садыков Н.Ф. – к.б.н., **Муллахметов Р.Р.** – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: лактация**,** жир, белок, живая масса поросят, йоркшир, помеси
Keywords: lactation, fat, protein, live weight of piglets, Yorkshire, crossbreeds

Исследования в области физиологии питания млекопитающих получили свое начало в 1858 году в работах Конрада Экхарда. В отечественной литературе всем известны исследования М.М. Миронова (1894), на основании которых И.П. Павлов (1894) сформулировал основные положения нервно-гормональной регуляции лактации [1].

Высокая изменчивость химического состава свиного молока, в частности, массовой доли жира (от 3,8 до 16,2 %), была отмечена в работах А.В. Квасницкого (1974) и А.П. Редькина (1952) [2, 3]. Полученные данные согласуются также с результатами Т.М. Тишиной (1982), указывающей на колебания массовой доли белка от 5,0 до 7,6 % [4]. Не только отечественные, но и зарубежные ученые отмечают высокую изменчивость состава свиного молока. Юй-Шуан-ио (1984) указывает, что в свином молоке содержится 5,8-5,9 % белка и 7,3-9,3 % жира [1]. Исследование состава молока свиноматок крупной белой породы А.В. Шиловым и М.И. Голдобиным (1995) в хозяйствах Чувашии показали следующие результаты: массовая доля белка – 6,51 %, жира – 6,9 %, сахара – 5,09 %, золы – 1,165 % [5].

Профессор доктор Уте Шнуррбуш, доктор Гюнтер Грандйот, доктор Вильфред Бреде в качестве нормы для химического состава молока у свиноматок, позволяющей оптимальный рост и развитие поросят в течение лактации, рекомендуют следующие показатели: СОМО – 20,8 %, энергия – 5,1 МДж/кг, общий белок – 5,5 %; лактоза – 4,9 %, общий жир – 9,2 %, зола – 0,8 % [6].

Таким образом, изучение химического состава молока свиней на разных этапах лактационного периода имеет немаловажное значение, которое позволит специализировать приготовление и скармливание заменителя цельного молока поросятам-сосунам в зависимости от их физиологических потребностей в течение производственного цикла выращивания.

Материал и методы исследований. Научно-производственные опыты по изучению химического состава молока свиней были проведены по запросу руководства свиноводческого подразделения ООО «Восточный» на производственной площадке «ТАТМИТ Агро» Сабинского района Республики Татарстан. Для проведения опытов были сформированы группы свиноматок, содержащихся в индивидуальных клетках в течение 28 дней подсосного периода при одинаковых условиях кормления. Подсосные свиноматки породы йоркшир и их помеси – йоркшир×ландрас были одного возраста, с одинаковой живой массой и аналогичного физиологического состояния. Таким образом, общее количество свиней, задействованных в опыте, было 10 голов, по 5 в каждой группе.

Молоко у свиноматок сдаивали до обеда с левой стороны грудного отдела вымени, без введения окситоцина, с

использованием кратиковременного подсоса поросят для полноценного массажа молочных желез и максимальной молокоотдачи.

Анализ химического состава молока проводили в лаборатории кафедры технологии животноводства и зоогигиены ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ с использованием анализатора молока «Клевер 2».

Группировка животных в зависимости от поставленных задач проходила по принципу M±1 σ. Биометрическую обработку данных проводили с использованием пакета компьютерных программ Microsoft Excel 2016.

Результат исследований. Рост и развитие поросят в подсосный период зависит от множества факторов. Помимо условий содержания, зоогигиенических параметров в цехе опороса, немаловажное влияние оказывает количество поросят в гнезде и способность свиноматки выкормить их в течение всего подсосного периода. Показатели воспроизводительных качеств и химического состава молока пород йоркшир и их помесей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества и химический состав молока чистопородных и помесных свиней

Показатель	Йоркшир, n=5		Помесь (йоркшир×ландрас), n=5	
	M±m	C_V, %	M±m	C_V, %
Многоплодие, гол.	19,23±0,93	8,39	17,06±0,74	8,7
Количество мертворожденных, гол.	2,83±0,74	36,74	1,37±0,32	47,55
Сохранность гнезда к отъему на 28 день, гол.	13,04±0,45	5,94	13,95±0,39	5,62
Смертность поросят к отъему, гол.	2,88±1,26	75,64	2,53±0,60	47,08
Продолжительность супоросного периода, дней	116,88±0,15	0,23	117,05±0,65	1,1
Отъемная масса поросенка, кг	5,58±0,12	3,62	5,92±0,19	5,67
Массовая доля: жира, %	8,96±0,91	17,52	6,63±1,16	35,1
белка, %	4,04±0,32	13,8	3,43±0,07	4,1
СОМО, %	10,96±0,87	13,7	9,23±0,20	4,3
Плотность, кг/м^3	1033,83±2,71	13,9	1029,60±0,90	5,3

Подсосные свиноматки датских линии йоркширской породы компании PIC характеризуются высокой степенью выхода поросят при рождении – 22,06 головы, среди которых живых – 19,23, а мертворождённых 2,83 головы, что больше помесных на 2,17 живых голов и 1,46 мертвых поросят при рождении соответственно. Высокий показатель многоплодия свиноматок не может быть реализован из-за ограниченного количества сосков на молочной железе, поэтому под свиноматкой оставляют не более 14-16 голов в помете.

Резистентность организма помесных поросят выше чистопородных, что может объясняться эффектом гетерозиса и доказывается большей сохранностью их к отъему – 13,95 голов, что на 7 % выше чистопородных поросят, а смертность не превышает 2,53 головы, что на 14 % меньше чистопородных поросят. Масса гнезда помесных свиноматок (с пересчётом на 30 дней отъемного периода), равна 88,8 кг и соответствует классу элита свиней первой группы, масса гнезда йоркширов, с соответствующим пересчетом, равна 77,8 кг, и соответствует первому классу. Фактическая масса помесных поросят к 28-дневному отъемному периоду больше чистопородных на 340 граммов и равна 5,92 кг, соответственно.

По показателям химического состава молока чистопородные свиноматки

породы йоркшир превышали помесных по всем изученным показателям: по содержанию массовой доли жира на 2,33 %, массовой доли белка - на 0,61 %, СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток) – 1,73 %, плотности молока - на 4,23 кг/м^3, при значениях равных 8,96, 4,04, 10,96 % и 1033,83 кг/м^3 соответственно.

Изменения качественных показателей молока свиноматок в течение лактации представлены на рисунках 1, 2, 3.

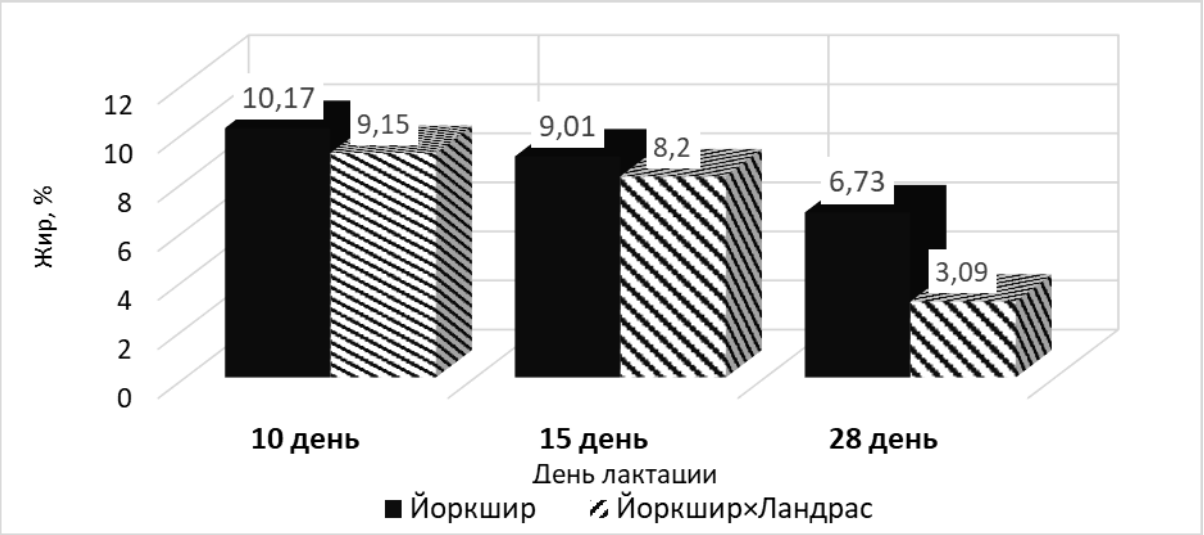


Рисунок 1 – Изменение массовой доли жира в молоке свиноматок в течение лактационного периода

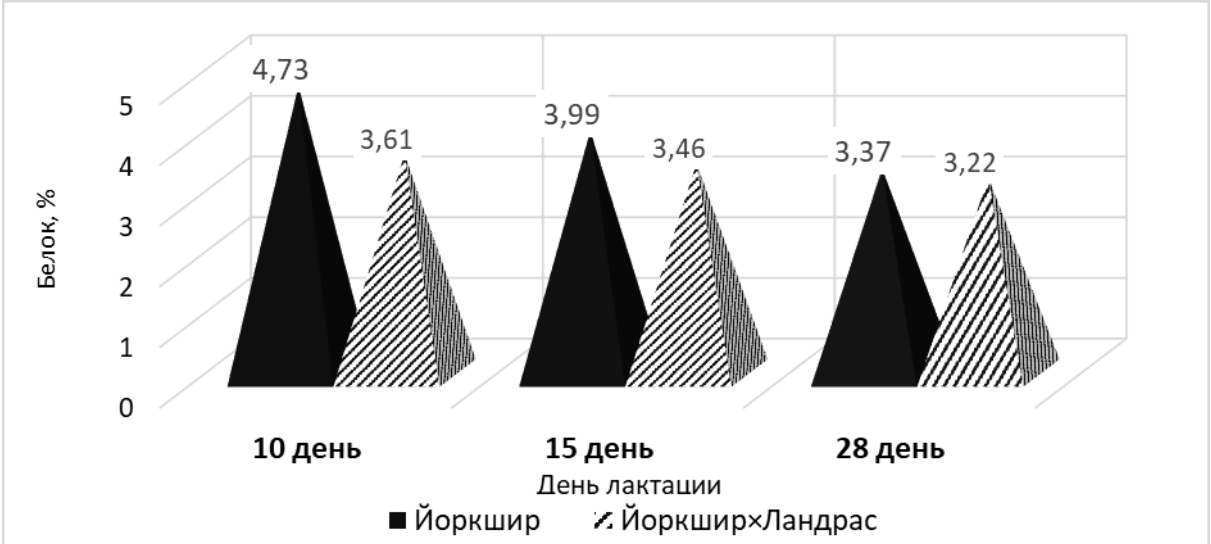


Рисунок 2 – Изменение массовой доли белка в молоке свиноматок в течение лактационного периода

Содержание различных компонентов сырого молока свиноматок снижалось от больших значений к меньшим на всем протяжении лактационного периода. Содержание массовой доли жира в молоке с 10 по 28 день подсосного периода у породы йоркшир снижается с 10,17 до 6,73 %, у помесей йоркшир × ландрас с 9,15 до 3,09 %, соответственно. Жирномолочность чистопородных свиноматок на всем протяжении лактации не уступала белковомолочности, в то время как у помесей к отъему процентное содержание белка в молоке на 0,13 % было выше содержания жира. Массовая доля белка в молоке и СОМО чистопородных йоркширов изменились с 4,73 до 3,37 % и с 12,82 до 9,14 %, у помесных свиноматок с 3,61 до 3,22 % и 9,37 до 9 % соответственно.

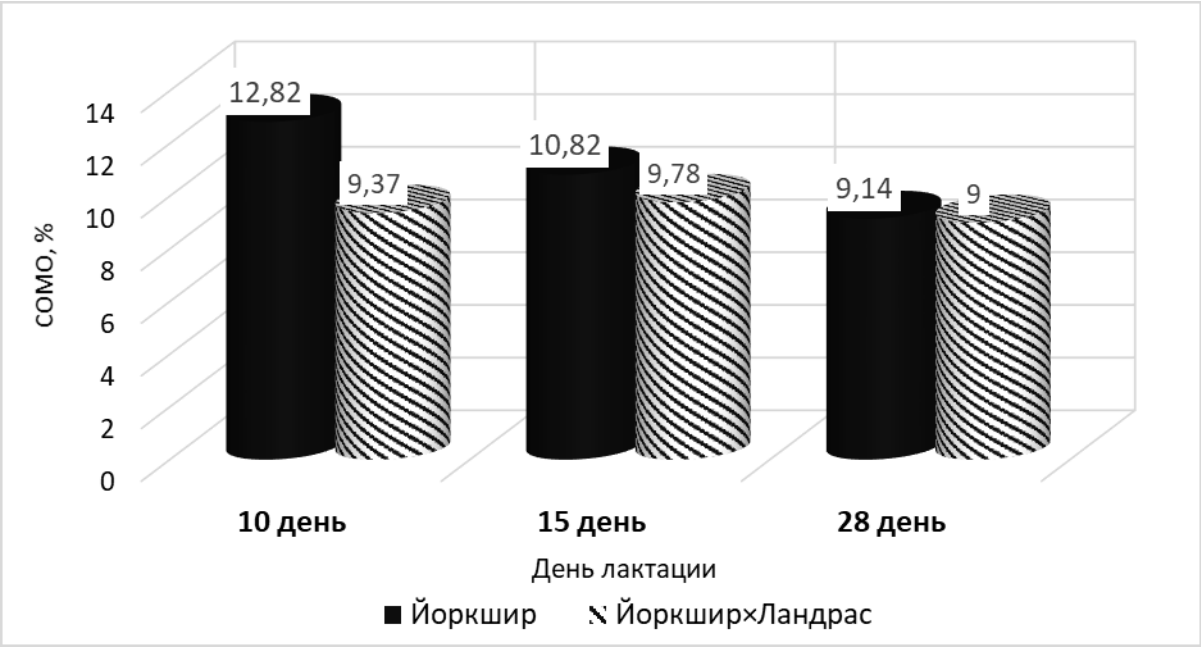


Рисунок 3 – Изменение сухого обезжиренного молочного остатка в молоке свиноматок в течение лактационного периода

Заключение. Высокие показатели воспроизводительных качеств свиноматок породы йоркшир и их помесей йоркшир×ландрас не могут быть полностью использованы из-за ряда факторов: недостаточное количество молочных желез у свиноматок для выкармливания более 16 поросят, при многоплодии выше 17 голов. Высокая степень многоплодия отрицательно коррелирует с крупноплодностью поросят и резистентностью их организма, что сказывается на живой массе к отъему. Показатель химического состава молока у свиноматок не используется в качестве одного из основных селекционных признаков в системе разведения свиней, таким образом, его компоненты могут изменяться в худшую сторону при скрещивании или неудачном подборе.

По показателям химического состава молока чистопородные свиноматки превышали помесных на всем протяжении подсосного периода, но живая масса поросят отъемышей на 340 грамм была меньше и равнялась 5,58 кг. Возможно, это связано с меньшим многоплодием помесных свиноматок и лучшей резистентностью организма помесных поросят за счет эффекта гетерозиса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рахматов, Л.А. Оценка и отбор свиноматок по молочной продуктивности при селекции на интенсивность роста: специальность 06.02.07. «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных»: автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Рахматов Ленар Адхамович; Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2011. – 18 с.

2. Рахматов, Л. А. Химический состав молока свиноматок разного генотипа / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения. Материалы международной научно-практической конференции. – Вороноеж. – 2010. – С. 65-66.

3. Смирнова, Т. А. Рост, развитие и сохранность поросят до отъема в зависимости от уровня общего белка в молоке свиноматок породы ландрас / Т. А. Смирнова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань. – 2005. – С. 107-108.

4. Тишина, Т. М. Интенсивность роста поросят – сосунов в зависимости от порядкового номера опороса / Т. М. Тишина // Бюллетень научных работ ВНИИ животноводства. – 1982. – Т. 2. – С.

25-26.

5. Шилов, А. В. Перспективы раннего отъема и искусственного выращивания поросят / А. В. Шилов, М. И. Голдобин // Вопросы селекции и технологии производствава продукции животноводства, охотоведения и природопользования. – Киров. – 1995. – Вып. 1. – С. 36-37.

6. Шнуррбуш, У. Практический справочник по свиноводству / У. Шнуррбуш, Г. Грандйот, В. Бреде. – Изд.: ООО «Бёрингер Ингельхайм». – С. 40.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОКА СВИНОМАТОК ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ИХ ПОМЕСЕЙ

Рахматов Л.А., Сушенцова М.А., Асрутдинова Р.А., Чурина З.Г., Садыков Н.Ф., Муллахметов Р.Р.

Резюме

Научно-производственные опыты по изучению химического состава молока свиней были проведены по запросу руководства свиноводческого подразделения ООО «Восточный» на производственной площадке «ТАТМИТ Агро» Сабинского района Республики Татарстан. Для проведения опытов были сформированы группы свиноматок, содержавшихся в индивидуальных клетках в течение 28 дней подсосного периода при одинаковых условиях кормления. Массовая доля жира в молоке с 10 по 28 день подсосного периода у породы йоркшир снижается с 10,17 до 6,73 %, у помесей йоркшир × ландрас с 9,15 до 3,09 %, соответственно. Массовая доля белка в молоке и СОМО чистопородных йоркширов изменились с 4,73 до 3,37 % и с 12,82 до 9,14 %, у помесных свиноматок с 3,61 до 3,22 % и 9,37 до 9 %, соответственно. По показателям химического состав молока чистопородные свиноматки превышали помесных на всем протяжении подсосного периода, но живая масса поросят-отъемышей была на 340 граммов меньше и равнялась 5,58 кг.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF REPRODUCTION QUALITIES AND CHEMICAL COMPOSITION OF MILK OF SOWS OF YORKSHIRE BREED AND THEIR MIXTURES

Rakhmatov L.A., Sushentsova M.A., Asrutdinova R.A., Churina Z.G., Sadykov N.F., Mullakhmetov R.R.

Summary

Scientific and production experiments on the study of the chemical composition of pig milk were carried out at the request of the management of the pig-breeding division of Vostochny LLC at the TATMIT Agro production site in the Sabinsky district of the Republic of Tatarstan. For the experiments, groups of sows were formed, kept in individual cages, for 28 days of the lactation period, with the same feeding conditions. The content of the mass fraction of fat in milk from 10 to 28 days of the lactation period in the Yorkshire breed decreases from 10.17 to 6.73%, in the Yorkshire × Landrace crossbreeds from 9.15 to 3.09%, respectively. The mass fraction of protein in milk and SOMO of purebred Yorkshires changed from 4.73 to 3.37% and from 12.82 to 9.14%, in crossbred sows from 3.61 to 3.22% and 9.37 to 9%, respectively. In terms of the chemical composition of milk, purebred sows exceeded crossbreeds throughout the suckling period, but the live weight of weaned piglets was 340 grams less and equaled 5.58 kg.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_223 УДК 619:577.2:615.356:636.4.084.1

НОВЫЕ АСПЕКТЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНОЙ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ ПОРОСЯТ

Рогалева Е.В. – д.вет.н., **Семененко М.П.** – д.вет.н., доцент, **Абрамов А.А.** – к.вет.н., **Кузьминова Е.В.** – д.вет.н., доцент, **Семененко К.А.** – к.э.н.

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Ключевые слова: алиментарная железодефицитная анемия, поросята, профилактика, тиононтрит-S

Keywords: alimentary iron deficiency anemia, piglets, prevention, thionontrit-S

В условиях активного импортозамещения к современному животноводству предъявляются повышенные требования, диктующие увеличение выпуска качественной продукции, что возможно при максимальном использовании генетических возможностей организма животных на базе наиболее эффективных научно-обоснованных и сбалансированных кормовых рационов [1, 2, 11].

Однако использование высококонцентрированных кормов хоть и способствует быстрому росту и набору живой массы, но и предопределяет значительную нагрузку на все органы, и в первую очередь печень, обуславливая развитие различных метаболических патологий. На этом фоне недостаток макро- и микроэлементов приводит к задержке реализации генетического потенциала, снижению развития, ослаблению общей резистентности и иммунореактивности, и как следствие, повышенной заболеваемости, падежу или выбраковке [10].

Значительное место среди микроэлементозов занимает алиментарная железодефицитная анемия молодняка свиней (*Anemiaalimentaria*) [3]. Эволюционно обусловленная склонность свиней в природных условиях в процессе своей жизнедеятельности потреблять мел, известняк, различные виды глин, мергель, ракушечник, торф и др. [4] в большинстве случаев позволяет профилактировать дефицит железа в организме, тогда как содержание животных на бетонных полах в промышленном свиноводстве является предрасполагающим фактором в возникновении у свиней данной патологии. Немаловажную роль в этиологическом аспекте заболевания играют такие факторы, как низкий запас железа в организме при рождении молодняка, недостаточное содержание данного элемента в молозиве и молоке, его низкая усвояемость из-за дефицита соляной кислоты в желудке, несовершенство в раннем возрасте кроветворной функции костного мозга, интенсивный рост, а также желудочно-кишечные расстройства, нарушающие всасывание этого элемента в кишечнике [2, 11].

Патогенез заболевания включает анемический и сидеропенический синдромы. Анемический синдром сопровождается снижением концентрации гемоглобина и содержания эритроцитов, приводящего к развитию гипоксии гемического типа. Далее развивается сидеропенический синдром – комплекс симптомов, возникающих при дефиците железа непосредственно в тканях и проявляющийся дистрофическими изменениями кожи и слизистых, аллотриофагией, атрофическим гастритом и энтеритом, снижением иммунитета [6, 8].

Метаболизм железа в организме, как и патогенез железодефицитной анемии, тесно переплетены с функцией печени. Так, дефицит железа в большинстве случаев сопровождается развитием гепатолиенального синдрома, что характеризуется нарушением морфофункционального состояния печени и компенсаторным увеличением размеров селезенки. В свою очередь возникающие

нарушения морфофункционального состояния печени еще больше усугубляют патологические сдвиги, возникающие при железодефицитной анемии:

– в печени снижается синтез ферритина – специфического белка, депонирующего железо;

– возрастает синтез провоспалительных цитокинов, ингибирующих метаболизм железа и образование эритропоэтина, и уменьшающих цикл жизни эритроцитов; помимо этого, провоспалительные цитокины катализируют выработку свободных радикалов, в частности оксида азота или супероксид-аниона, обуславливая прямое токсическое действие на эритрон и организм в целом;

– усиливается депрессия синтеза гема (комплекс железа Fe^{+2}с протопорфирином), необходимого для образования цитохрома P_{450}, что, в свою очередь, приводит к снижению активности железосодержащих ферментов и ингибированию детоксицирующей и антиоксидантной функции печени [7, 8, 9].

Таким образом, подход к лечению и профилактике железодефицитной анемии должен базироваться на разработке и применении комплексных препаратов, не только восполняющих дефицит железа в организме, но и нормализующих функцию печени.

Целью эксперимента явилась оценка применения поликомпонентного препарата тиононтрит-S для профилактики развития алиментарной железодефицитной анемии поросят, содержащего необходимый для процесса кроветворения структурный элемент – железо, а также оказывающего гепатопротекторное действие.

Согласно исследованиям ученых, эффективность профилактики и лечения железодефицитной анемии в значительной степени зависит от валентности железа. До 80% железа усваивается в двухвалентном состоянии в верхних отделах тонкого кишечника. Так, препараты двухвалентного железа абсорбируются энтероцитами тонкого кишечника быстрее, чем трехвалентного, при этом не требуется дополнительных затрат энергии, тогда как лекарственные средства, содержащие Fe^{3+} имеют меньшую способность к абсорбции и поступают из кишечника в кровь в результате активного всасывания. Характерной особенностью разработанного препарата является наличие в его составе ионов железа в легкоусвояемой двухвалентной форме, обуславливая при этом его высокую биодоступность [5].

Материал и методы исследований. С целью установления профилактического действия тиононтрита-S при алиментарном дефиците железа было отобрано 75 поросят (n=25, возраст 24-25 дней), сформированных в три группы – 2 опытные и контрольную. Животным первой опытной группы с комбикормами задавался тиононтрит-S (*Pulv. Thionontritum-S*) в дозе 0,5 г/кг массы тела один раз в день в течение 21 дня, поросятам второй группы в корма вводился официнальный препарат сравнения – железа закисного лактат (*Pulv. Ferrilactas*) в форме порошка из расчета 10 мг/кг массы тела. В третьей (контрольной) группе поросята находились только на основном рационе.

Период наблюдения включал ежедневный клинический осмотр состояния животных всех групп, учет сохранности поголовья и интенсивности роста, а также поедаемости задаваемых препаратов. Условия содержания поросят были идентичными (содержание безвыгульное, в групповых станках на керамзитобетонных полах с теплоизоляцией, с двух сторон станка для фиксированного содержания маток располагались отделения для поросят-сосунов).

При отсутствии характерной специфичности клинических проявлений сидеропении и анемического синдрома, критериями диагностики железодефицитной анемии могут служить лабораторные исследования. Для подтверждения диагноза в начале и конце опыта были проведены гематологические исследования, включающие определение содержания эритроцитов и гемоглобина, а также железа в сыворотке крови – показателя, коррелирующего с адекватностью проводимой профилактики и использующегося в качестве диагностического теста насыщения

организма данным элементом.

Основными маркерами патологии печени служили такие показатели, как уровень аланин- и аспартатаминотрансферазы, концентрация общего билирубинаи общего белка.

Биохимические показатели сыворотки крови определялись на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor Junior (Нидерланды): концентрация сывороточного железа – колороиметрическим методом с использованием ферризина, АлАТ и АсАТ – IFCC методом без пиридоксальфосфата, холестерин – CHOD-PAP методом, общий белок – колориметрического методом с пирогаллоловым красным. Гематологические показатели крови – на автоматическом гематологическом анализаторе для диагностики in vitro Mythic18 (Швейцария/Франция).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программного обеспечения фирмы Microsoft®. Для сравнения количественных признаков, применялся критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна-Уитни для независимых выборок. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимался равным 0,05, данные представлены как среднее ± ошибка среднего (M±m).

Результат исследований. На основании проведенных исследований установлено, что назначение тиононтрита-S и железа закисного лактата в неравнозначной степени превентировали развитие алиментарной железодефицитной анемии у опытных поросят. Клиническое проявление заболевания у поросят первой опытной группы по завершению опыта регистрировалось только у одного поросенка, во второй опытной группе клинические признаки анемии на фоне снижения содержания сывороточного железа и гемоглобина выявлялось у четырех животных. Эффективность назначения исследуемого препарата составила 96 % против 84 % назначения препарата-сравнения.

Клинический статус поросят обеих опытных групп характеризовался высокой скоростью роста, хорошим аппетитом, активностью. Видимые слизистые оболочки ротовой полости имели бледно-розовый цвет, функции желудочно-кишечного тракта нарушены не были. При этом поросята первой опытной группы несколько опережали в развитии своих сверстников из второй опытной группы, что подтверждалось более высокими показателями массы тела и среднесуточных приростов (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние препаратов на динамику массы тела и сохранность поросят (M±m; n=25)

Показатель	Группа		
	контроль	1опытная, тиононтрит-S, 0,5г/кг	2 опытная, железа закисного лактат, 10 мг/кг
Масса тела поросенка в начале эксперимента, кг	7,88±0,55	7,75±0,47	7,84±0,42
Масса тела поросенка к концу эксперимента, кг	13,53±0,13	15,18±0,21*	14,21±0,25
Среднесуточный прирост, г	269,0±1,73	353,8±2,61*	303,3±1,97
В % к контролю	100	131,5	112,8
Профилактическая эффективность, %	–	96	84

Примечание: * – степень достоверности P≤0,05 по отношению к контролю

Так, средние весовые значения поросят первой группы составили 15,18±0,21* кг против второй опытной группы (14,21±0,25 кг) и контроля (13,53±0,13 кг). Среднесуточный прирост массы тела животных первой группы был достоверно (P≤0,05) выше значений поросят второй группы на 16,7 % и 31,5 %

относительно контрольных аналогов.

В контрольной группе клинические признаки заболевания, такие как снижение активности и аппетита, бледность и сухость слизистых оболочек ротовой полости и эпителия, истончение эпидермиса, потеря тургора кожи, диарейный синдром (у более 40 % животных) начали проявляться к 12-14 дню эксперимента у 64 % поросят (16 голов). Во избежание дальнейшего заболевания и возможного падежа 15 животным с 14 дня опыта начали проводить лечение по схеме, принятой в хозяйстве (парентерально раствор ферроглюкина-75 в дозе 0,75–1,25 мл/кг массы тела, двукратно с интервалом 10 дней), 10 поросят остались в опыте.

К концу исследования данные симптомы у всех контрольных животных осложнились развитием анемического (со снижением концентрации гемоглобина на 15,6 % и содержания эритроцитов на 8,4 %) и сидеропенического синдромов (уменьшение сывороточного железа до 13,5±0,41 мкмоль/л), подтвержденные лабораторными исследованиями. Контрольные поросята значительно отставали в развитии, у них отмечалось слабое развитие мускулатуры, видимые слизистые оболочки были анемичными, кожные покровы сухими с пониженной эластичностью, у большинства животных – диарея и извращенный аппетит. К 19 дню опыта пало 2 поросенка.

Назначение тиононтрита-S поросятам оказало благоприятное влияние на гематологические и биохимические показатели крови, которые оказались достоверно более значимыми в восполнении запасов железа, содержания гемоглобина и уровня эритроцитов, а также в нормализации основных печеночных маркеров.

Содержание гемоглобина и количество эритроцитов в первой опытной группе в динамике повысилось на 22,7 % и 25,1 % соответственно, превысив значения контроля на 45,4 % и 36,6 % (Рисунок 1).

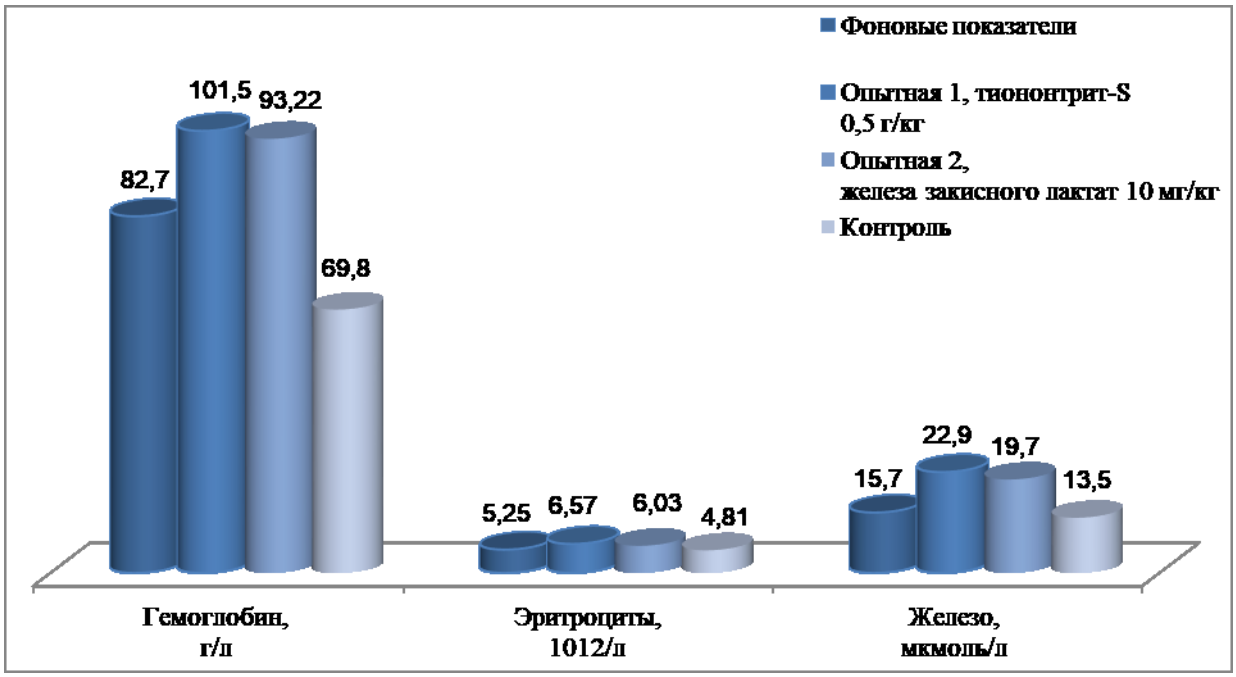


Рисунок 1 – Влияние тиононтрита-S и железа закисного лактата на гематологические показатели поросят (n=10)

Использование железа закисного лактата не оказало такого значимого повышения показателей. Уровень гемоглобина от фоновых значений увеличился на 12,7 %, а эритроцитов – на 14,9 %.

Концентрация сывороточного железа у животных первой опытной группы достоверно увеличилась на 45,9 %, при этом различия с поросятами второй группы составили 16,2 %, контролем – 1,7 раза. Подобный фармакологический эффект

тионтрита-S обусловлен наличием в препарате биодоступной двухвалентной формы данного элемента.

В ходе эксперимента установлено, что профилактическое назначение тионтрита-S профилактировало развитие функциональных нарушений печени и обеспечивало стабилизацию уровня индикаторных ферментов, а также нормализовало содержание общего белка и общего билирубина (Рисунок 2), что свидетельствует о выраженном репаративном действии препарата на метаболические функции печени.

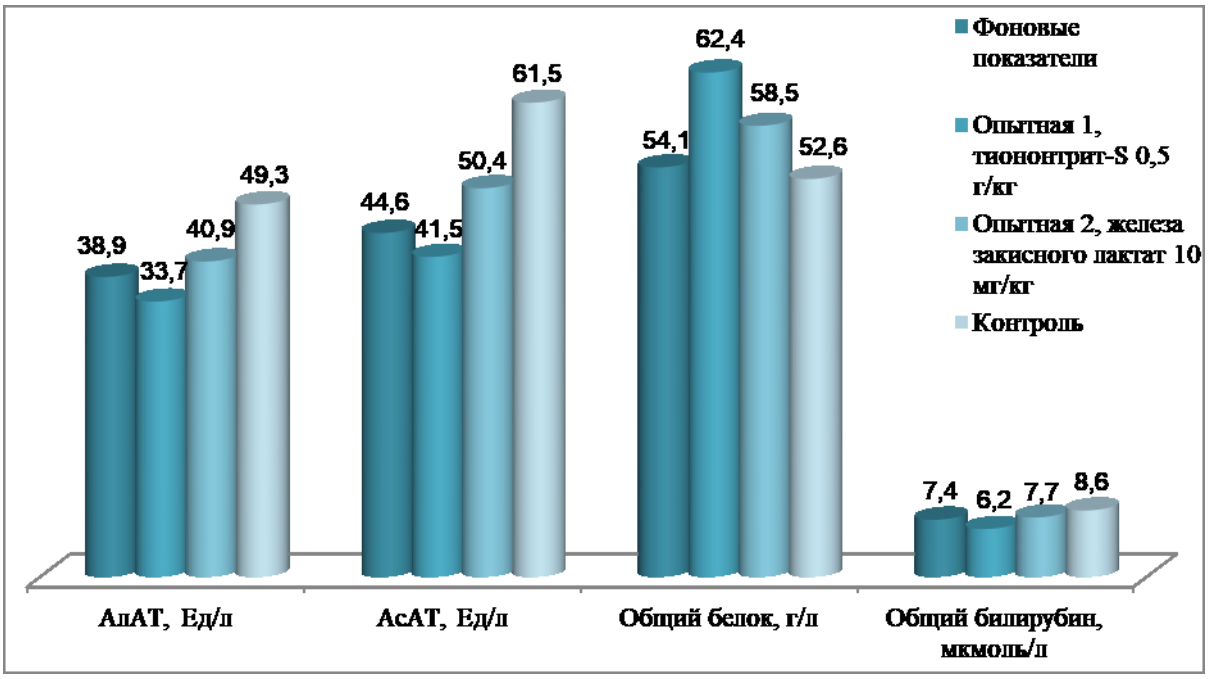


Рисунок 2 – Влияние тионтрита-S и железа закисного лактата на биохимические показатели крови поросят (n=10)

К концу экспериментального периода в первой опытной группе концентрация аланин- и аспартатаминотрансферазы была достоверно (P≤0,05) ниже показателей группы препарата сравнения на 17,6 % и контроля – на 31,6 %, билирубина – на 19,5 и 27,9 % соответственно.

Положительное влияние тионтрит-S оказал и на протеинсинтетическую функцию печени. Повышение уровня общего белка от фоновых значений в этой группе составило 15,3 %, превысив значения контрольных аналогов на 18,6 %.

Заключение. Таким образом, на основании проведенного эксперимента, установлено, что тионтрит-S является эффективным средством профилактики заболеваемости (96 % эффективности) молодняка свиней железодефицитной анемией. Его назначение обеспечивает увеличение гемоглобина (на 22,7 %) и сывороточного железа (на 45,9 %), а также стабилизирует уровень индикаторных ферментов печени, обуславливая высокую сохранность, развитие и рост молодняка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батраков, А. Я. Профилактика алиментарной анемии у поросят / А. Я. Батраков, О. В. Травкин, Е. В. Яковлева // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 44-47.

2. Брылин, А. П. Сохранность новорожденных поросят / А. П. Брылин, А. В. Бойко, М. Н. Волкова // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 12-15.

3. Васильева, Т. М. Алгоритм диагностики и лечения железодефицитных состояний у детей / Т. М. Васильева, И. Н. Захарова, А. Л. Заплатников [и др.] // РМЖ. – 2018. – Т. 9 – С. 2-7.

4. Дзагуров, Б. А. Цеолиты для подкормки / Б. А. Дзагуров // Птицеводство. – 2007. – № 2. – С. 17-19.

5. Расулов, С. К. Железодефицитный микроэлементоз у детей: монография /

С. К. Расулов, С. М. Бахрамов, Г. Т. Калменов, А. А. Бугланов. – Ташкент: Государственное научное издательство «Ўзбекистонмиллий энциклопедияси», 2010. – С. 7-10.

6. Руководство по гематологии: в 3 т. / под ред. А. И. Воробьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Ньюдиамед, 2004. – С. 11-39.

7. Серов, И. С. Современная лабораторная диагностика железодефицитной анемии / И. С. Серов, И. И. Блохина, В. Н. Шагина // Молодой ученый. – 2019. – № 30 (268). – С. 47-49.

8. Сафонова, М. В. Анемия при хронических диффузных заболеваниях печени / М. В.Сафонова, И. В. Козлова, А. Г. Новосельцев // Казанский медицинский журнал, 2011. – № 6. – С. 883-887.

9. Стуклов, Н. И. Железодефицитная анемия. Современная тактика диагностики и лечения, критерии эффективности терапии / Н. И. Стуклов, Е. Н. Семенова // Клиническая медицина, 2013. – № 12. – С. 61-67.

10. Семененко, М. П. Некоторые биологические аспекты применения моренита в свиноводстве / М. П. Семененко // В сборнике: Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции ГУ ВНИТИ и ППЖ Россельхозакадемии. – 2005. – С. 262-263.

11. Тяпкина, Е. В. Нормализация полиэлементного дисбаланса минеральных веществ у молодняка свиней / Е. В.Тяпкина, М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова, А. А. Абрамов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 3. – С. 78-82.

НОВЫЕ АСПЕКТЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНОЙ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ ПОРОСЯТ

Рогалева Е.В., Семененко М.П., Абрамов А.А., Кузьминова Е.В., Семененко К.А.

Резюме

В статье приведены результаты исследования профилактической эффективности нового поликомпонентного препарата тиононтрит-S при алиментарной железодефицитной анемией поросят. Установлено, что назначение препарата в дозе 0,5 г/кг массы тела один раз в день в течение 21 дня превентирует заболеваемость, обуславливая эффективность на уровне 96 %. Его назначение обеспечивает увеличение гемоглобина (на 22,7 %) и сывороточного железа (на 45,9 %), а также стабилизирует уровень индикаторных ферментов печени, обуславливая высокую сохранность, развитие и рост молодняка.

NEW ASPECTS IN THE PREVENTION OF NUTRITIONAL IRON DEFICIENCY ANEMIA IN PIGLETS

Rogaleva E.V., Semenenko M.P., Abramov A.A., Kuzminova E.V., Semenenko K.A.

Summary

The article presents the results of a study of the preventive efficacy of a new multicomponent drug thionontrit-S in alimentary iron deficiency anemia in piglets. It has been established that the administration of the drug at a dose of 0.5 g/kg of body weight once a day for 21 days prevents morbidity, causing an efficiency of 96 %. Its appointment provides a high increase in hemoglobin (22.7 %) and serum iron (45.9 %), and also stabilizes the level of liver indicator enzymes, causing high preservation, development and growth of young animals.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_229 УДК 636.087.8:636.39.034

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ

Сафина А.К. – аспирант; **Гайнуллина М.К.** – д.с.-х.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: козы, пробиотики, продуктивность, молоко, качество
Keywords: goats, probiotics, productivity, milk, quality

Молочное козоводство одна из старейших отраслей животноводства. Благодаря уникальному химическому составу, высокой пищевой и биологической ценности и диетическим свойствам продукция козоводства высоко ценится на мировом рынке [6]. В странах с развитым молочным козоводством козье молоко используют в цельном виде, а также для приготовления целого ряда кисломолочных продуктов, сыров [4]. Козье молоко и продукты его переработки являются незаменимым и хорошо сбалансированным компонентом в рационе питания детей, больных и пожилых людей [2]. Поэтому развитие этой отрасли является перспективным. Однако, для нашей страны эта новая развивающаяся отрасль животноводства, которая только стала выходить на мировой рынок.

Главная задача козоводства – это получение высоких продуктивных показателей с сохранением здоровья животных [8]. Однако промышленное содержание коз, применение недоброкачественных кормов, большого количества концентратов, ветеринарных препаратов и антибиотиков, становится причиной нарушения микрофлоры рубца и развития заболеваний мелкого рогатого скота, снижения его продуктивности, сокращения срока хозяйственного использования, а также ухудшения качества молока и молочной продукции.

Для решения этих проблем применяют препараты различных групп: кормовые антибиотики, подкислители, пробиотики, пребиотики и др. Инновационным способом решения проблемы является применение пробиотиков – микроорганизмов, которые вызывают благоприятные метаболитические изменения в пищеварительном тракте животных, угнетают развитие патогенной микрофлоры, способствуют лучшему усвоению питательных веществ, а также повышают иммунитет, стрессоустойчивость, выводят из организма токсины [3].

По данным отечественных ученых, применение в рационах лактирующих коз пробиотиков может положительно повлиять на обмен веществ и продуктивность коз. В.В. Солдатова (2018) провела опыт на лактирующих козах с применением кормовой добавки «Профорт» в дозе 20 г на гол/сутки. «Профорт» содержит штаммы бактерий Enterococcus faecium и Bacillus subtili. У коз, получавших пробиотик, увеличилось количество полезных бактерий в рубце, среднесуточный удой молока на 13,0–15,0 % и содержание жира в молоке на 1,7 %, а расходы на получение 1 кг молока уменьшились на 6,7 % [1].

Опыт М. Г. Пушкарева (2020) показал, что применение пробиотической добавки «Бацелл М», содержащий штаммы Bacillus subtilis, Lactobacillus paracasei, Enterococcus faecium, лактирующим козам в дозе 20 г на гол/сутки способствовало увеличению удоя на 13,9 %, в дозе 40 г – на 19,1 %, в дозе 60 г – на 20,2 % [5].

Определенный интерес представляет использование в кормлении коз дрожжевых пробиотиков. Одним из перспективных для использования в кормлении жвачных животных является штамм дрожжей Kluyveromyces marxianus

(ИЦ Сколково). Штамм работает при температуре до 43 ºС, потребляет лактозу и молочную кислоту как единственный источник углерода при ацидозе. Пробиотик стимулирует рост симбиотической микрофлоры, стабилизирует pH рубца, снижает уровень микотоксинов в рубце жвачных животных [7].

По литературным данным, более широким спектром действия обладают симбиотические препараты. Ученые ООО «НПО Промышленная микробиология» разработали новый симбиотический препарат BeneFIT Basic, содержащий лактобактерии и сахаромицеты. Lactobacillus fermentum B-11863, Lactobacillus plantarum 8A3 B11007 производят молочную кислоту, которая является сильным антагонистом патогенной микрофлоры, а Saccharomyces cerevisiaeboulardii Y-3925 и Saccharomyces cerevisiae Y-3328 одновременно способствуют снижению молочной кислоты и стабилизируют уровень pH в рубце, являются продуцентами витаминов группы В.

В литературе, доступной нам, сведений об использовании вышеназванных кормовых добавок в козоводстве не найдено. В связи с этим, целью исследований было изучение влияния пробиотических кормовых добавок Клювер Про и BeneFIT Basic на молочную продуктивность и качество молока коз зааненской породы.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на козах зааненской породы в ООО «Лукоз Саба» Сабинского района Республики Татарстан. Продолжительность опыта составила 70 дней, из которых 10 дней были подготовительными, а 60 дней – учетным периодом. Опыт проведен на козах первой лактации по общепринятым методикам (А.И. Овсянников, 1976). Формирование подопытных групп проводилось методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, состояния здоровья, живой массы и молочной продуктивности коз. В период опыта все животные контрольной и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Нормирование кормления осуществлялось в соответствии с нормами, рекомендованными ГНУ СНИИЖК РАН (2010).

Козы контрольной и опытных групп получали основной рацион (ОР), состоящий из сена злакового, ячменя плющенного, кукурузы плющенной, сенажа люцернового, монокорма (состав: комбикорм ОК-80-1, сенаж люцерновый, силос кукурузный, сено злаковое, солома ячменная), добавки Фелуцен, глицерина, соли поваренной. В соответствии со схемой опыта козы второй группы получали кормовую добавку Клювер Про в количестве 2,5 г/гол в сутки, козы третьей группы – BeneFIT Basic в количестве 4 г/гол в сутки.

В течение эксперимента постоянно проводили наблюдения за физиологическим состоянием животных, а также ежедневно учитывали сохранность поголовья, расход и поедаемость кормов.

Отбор проб кормов проводили по ГОСТу ISO 6497-2014. Химический состав кормов, применяемых при проведении опыта, проводился на анализаторе NIRSDS 2500. Учет молочной продуктивности коз вели ежедневно. Показатели записывали по результатам утренней и вечерней дойки через цифровой счетчик доильной установки «ДеЛаваль». Количество молока в пересчете на базисные жир и белок рассчитывали по формуле (1):

$$М_{жб}=\frac{М_ф \times Ж_ф \times Б_ф}{Ж_б \times Б_б,} \quad (1)$$

где: $М_{жб}$ – молоко в пересчете на базисные жир и белок, кг;
$М_ф$ – масса молока фактической жирности, кг;
$Ж_ф$ – фактическое значение массовой доли жира, %;
$Б_ф$ – фактическое значение массовой доли белка, %;
$Ж_б$ – базисное содержание жира в молоке (3,4 %);
$Б_б$ – базисное содержание белка в молоке (3,0 %).

Оценка органолептических и физико-химических свойств молока проводилась в начале и конце опыта, отбор проб и подготовка их к анализу – по ГОСТу 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу», органолептических показателей молока – по ГОСТу 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». Дегустационная оценка качества молока-сырья коз проведена по пятибалльной шкале в соответствии с ГОСТом Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ». Физико-химические показатели молока (массовая доля жира, белка, лактоза, плотность) определяли на приборе «Клевер 2», массовую долю жира, белка, лактозу, СОМО, pH, скрининг кетоза (по BHB) и количество соматических клеток – с использованием системы CombiFoss™ 7, в которой объединены MilkoScan™ 7 RM и Fossomatic™ 7; титруемую кислотность – титриметрическим методом.

Расчет экономической эффективности результатов исследований проводили согласно «Методики определения экономического эффекта, используемых в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательский и опытных конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (М. МСХ., 1980) и «Методические указания по апробации в условиях производства и расчёту эффективности научно-исследовательских разработок» (М. ВАСХНИЛ, 1984).

Все экспериментальные данные статистически обработаны методом вариационной статистики с определением достоверности разности по t-критерию Стьюдента при уровне достоверности $P<0,05$.

Результат исследований. Результатами научно-хозяйственного опыта установлено, что применение кормовых добавок Клювер Про и BeneFIT Basic в рационах лактирующих коз не оказало отрицательного влияния на поедаемость корма, сохранность и физиологическое состояние животных. При анализе результатов опыта выявлено, что более эффективное влияние на молочную продуктивность и качество молока у коз оказало включение в рацион добавки Клювер Про.

Анализами установлено, что среднесуточный удой молока за период опыта у животных контрольной группы составил 2,75 кг, валовой удой – 165,0 кг; второй опытной группы, получавшей Клювер Про, – 2,98 кг и 178,8 кг, третьей опытной группы, получавшей BeneFIT Basic, - соответственно 2,82 кг и 169,2 кг. Таким образом, применение добавки Клювер Про и BeneFIT Basic способствовало повышению удоя молока у коз второй группы на 9,5 % ($P<0,001$) и третьей группы – на 4,4 % ($P<0,05$) (Таблица 1).

Количество надоенного от коз молока в пересчете на молоко базисной жирности (3,4 %) и белка (3,0 %) за период опыта показали, что в первой группе этот показатель составил 175,6 кг; во второй группе – 247,4 кг, что на 40,8 % больше контроля, в третьей группе – 197,4 кг, что на 12,4 % больше контроля. Вероятно, включение пробиотических добавок в состав рациона лактирующих коз способствовало повышению усвояемости питательных веществ и продуктивного действия кормов, о чем свидетельствует снижение расхода корма на 1 кг молока во второй группе на 8,0 % по сравнению с контролем, в третьей – соответственно на 2,7 %.

Исследованиями установлено, что пробиотики Клювер Про и BeneFIT Basic оказали положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели молока. Результаты анализов представлены в таблице 2.

По органолептическим показателям можно сделать вывод, что исследуемые пробы молока по внешнему виду, консистенции и цвету соответствовали требованиям ГОСТа 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». При этом в молоке коз контрольной группы присутствовал четко выраженный кормовой привкус и запах, специфический

привкус козьего молока. Молоко коз, получавших Клювер Про, отличалось отсутствием посторонних привкусов и запахов, в том числе и специфического «козьего» запаха и привкуса, что является неоспоримо большим преимуществом при выработке из молочного сырья кисломолочных продуктов и реализация сырого молока в торговой сети. Молоко коз, получавших BeneFIT Basic, имело вкус и запах чистый, с легким специфическим «козьим» привкусом.

По результатам дегустации наибольший балл (14,80) получили образцы молока коз второй опытной группы, получавшей Клювер Про. Дегустационная оценка молока коз третьей опытной группы, получавших BeneFIT Basic составила 14,40 балла.

Кормовые добавки оказали влияние на массовую долю жира и белка, содержание лактозы и СОМО в молоке подопытных коз (Таблица 3).

В молоке коз контрольной группы массовая доля жира составила 3,68 %, второй опытной группы 4,41 %, что на 19,8 % больше контроля (P≥0,05), третьей опытной группы – 3,79 %, что на 2,9 % больше контроля. Рубцовый синтез предшественников молочного жира наиболее успешно осуществляется при уровне pH в рубце в пределах 6,2-6,4. О величине pH рубца можно судить по содержанию жира в молоке. Для этого используется следующее уравнение: pH = 4,44 + (0,46 х % жира в молоке) [10]. Используя данное уравнение, мы установили, что pH рубца коз контрольной группы составил – 6,13, второй группы – 6,47, третьей группы – 6,18.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коз и затраты корма (n=30)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный удой молока на 1 голову, кг: начало опыта	2,77±0,01	2,97±0,01	2,79±0,03
конец опыта	2,73±0,01	2,99±0,01***	2,85±0,005*
В % к контролю	100,0	109,5	104,4
Валовый удой за период опыта на 1 гол, кг	165,0	178,8	169,2
В % к контролю	100	108,3	102,5
В пересчете на базисные жир (3,4 %) и белок (3,0 %), кг	175,6	247,7	197,4
В % к контролю	100,0	140,8	112,4
Расход корма на 1 кг молока, ЭКЕ	1,13	1,04	1,10
В % контролю	100	92,0	97,3

Примечание: здесь и далее *- P<0,05, ** - P<0,01, *** - P<0,001

Таблица 2 – Органолептические показатели молока-сырья (n=10)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 подопытная	3 подопытная
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка
Вкус и запах	Чистый, кормовой привкус и запах, специфи-ческий привкус козьего молока	Чистый, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, с легким специфическим привкусом козьего молока
Цвет	Белый	Белый	Белый

Таблица 3 – Физико–химические показатели молока коз (n=10)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Массовая доля жира, %	3,68±0,23	4,41±0,34*	3,79±0,04
Массовая доля белка, %	2,95±0,05	3,20±0,08*	3,14±0,06
Соль, %	0,71±0,01	0,71±0,03	0,71±0,03
Лактоза, %	4,32±0,13	4,46±0,05	4,44±0,01
СОМО,%	8,23±0,65	8,50±0,50	8,37±0,12
Плотность, кг/м^3	1027,39±1,28	1028,97±0,97	1028,41±0,31
Кислотность, °Т	16,9±0,33	16,36±0,04	16,49±0,06

Таким образом, применение кормовых добавок Клювер Про и BeneFIT Basic, вероятно, способствует оптимизации pH рубца, что улучшает переваримость и усвояемость питательных веществ кормов, активизирует рубцовый синтез белка и жира. Это подтверждается результатами анализа массовой доли белка в молоке. Включение в рационы коз добавок Клювер Про и BeneFIT Basic повысило содержание белка в молоке животных второй опытной группы на 8,5 % (P≥0,05), третьей опытной группы – на 6,4 %.

Углеводы молока представлены лактозой. По нашим данным, содержание лактозы в молоке коз опытных групп было в указанных пределах. В молоке коз контрольной группы содержание молочного сахара было на уровне 4,32 %, второй группы этот показатель увеличился на 3,2 % и достиг 4,46 %, третьей группы – на 2,7 % и составил 4,44 %.

О качестве молока можно судить по показателям плотности, кислотности, содержанию соматических клеток.

По нашим результатам, показатели титруемой кислотности молока, соответственно по группам (16,90; 16,36 и 16,49 °Т), были в пределах показателей, указанных в ГОСТе 32940-2014. Аналогичная закономерность наблюдалась и по концентрации водородных ионов (pH): в молоке коз первой группы этот показатель составил 6,45, второй группы – 6,48, третьей группы – 6,47.

Один из важных физических показателей молока – это плотность. Он характеризует натуральность молока и зависит от химического состава молока (жира, белка, лактозы и минеральных веществ). По нашим данным, достоверной разницы между группами коз по плотности молока не установлено. У коз контрольной группы плотность молока составила 1027,39 кг/см^3, второй группы – 1028,97 кг/см^3, третьей группы – 1028,41 кг/см^3, что находится в пределах требований ГОСТа 32940-2014.

Соматические клетки являются важным показателем, характеризующим качество молока. Состояние здоровья, условия содержания, доения коз, сезон года и месяц лактации оказывают самое большое влияние на содержание соматических клеток [9]. По нашим данным, применение Клювер Про и BeneFIT Basic способствовало уменьшению количества соматических клеток в молоке подопытных животных. В молоке коз контрольной группы этот показатель составил 3633 тыс./см^3, второй группы - 1461 тыс./см^3, третьей группы – 1803 тыс./см^3.

Использование системы CombiFoss™ 7 позволило провести скрининг кетоза у подопытных коз по показателям BHB в молоке. Нами установлено, что показатель BHB в молоке коз контрольной группы составил 0,08 ммоль/л, второй и третьей группы – 0,06 ммоль/л, что по индикаторной шкале оценивается как нормальный (0,08-0,06 ммоль/л).

Таким образом, применение в рационах кормления лактирующих коз пробиотических добавок Клювер Про и BeneFIT Basic способствовало повышению молочной продуктивности, снижению затраты корма, улучшению органолептических и физико-химических

показателей молока-сырья.

Экономическая эффективность применения пробиотиков Клювер Про и BeneFIT Basic в рационах лактирующих коз составляет в расчете на 1 голову 654,0 руб. и 96,0 руб., в расчете на 1 рубль дополнительных затрат 2,90 руб. и 0,40 руб.

Заключение. Применение пробиотических кормовых добавок Клювер Про (в дозе 2,5 г/гол в сутки) и BeneFIT Basic (в дозе 4 г/гол) в рационах лактирующих коз способствует достоверному повышению среднесуточных удоев молока на 9,5 % и 4,4 % ($P<0,01$). Молоко коз, получавших пробиотики, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТа, установлено повышение в молоке массовой доли белка на 8,5 % ($P<0,05$) и 6,4 %, жира на 19,8 % ($P<0,05$) и 2,9 %, а также снижение соматических клеток на 2172 и 1830 тыс./см^3 относительно контроля.

Важным эффектом пробиотиков является улучшение вкуса и запаха молока. Молоко коз, получавших Клювер Про, отличалось отсутствием посторонних привкусов и запахов, в том числе и специфического «козьего» запаха и привкуса, что является неоспоримо большим преимуществом при выработке из молочного сырья кисломолочных продуктов и реализация сырого молока в торговой сети. Молоко коз, получавших BeneFIT Basic, имело вкус и запах чистый, с легким специфическим «козьим» привкусом. Как известно, характерный вкус и запах козьего молока обусловлен капроновой кислотой. Вероятно, под влиянием пробиотических добавок происходит изменение жирнокислотного состава молока.

Применение пробиотиков в рационах лактирующих коз экономически выгодно, так как снижаются затраты корма на единицу продукции на 8,0 % и 2,7 %, а экономический эффект в расчете на 1 рубль дополнительных затрат составляет 2,90 руб. и 0,40 руб.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Влияние кормовой добавки «Профорт» на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз / В. В. Солдатова, Д. В. Соболев, Н. И. Новикова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 24-28.

2. Жижин, Н. А. Оценка жирнокислотного состава коровьего и козьего молока с точки зрения функционального воздействия на организм человека / Н. А. Жижин // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления. – 2020. – Т. 1. – № 1. – С. 181-186.

3. Кормление коз – рубцовое пищеварение [Электронный ресурс] URL: https://forum.kozovod.com/t/kormlenie-koz-rubczovoe-pishhevarenie/16578 (Дата обращения: 17.09.2022)

4. Мирошина, Т. А. Состояние молочного козоводства в России и мире / Т. А. Мирошина, Н. А. Чалова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – № 10 (187). – С. 123-130.

5. Пушкарев, М. Г. Влияние пробиотиков на лактационную деятельность коз / М. Г. Пушкарев // 90-летие зоотехнического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», Саратов. – 2020. – С. 117-120.

6. Сафина, А. К. Молочное козоводство: значение, состояние и перспективы развития в России / А. К. Сафина, М. К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. – № 2. – С. 208-213.

7. Сафина, А. К. Эффективность применения пробиотического препарата Клювер Про в кормлении молочных коз зааненской породы / А. К. Сафина, М. Хоггуи, М. К. Гайнуллина // Международная научно-практическая конференция "Сейфуллинские чтения - 18(2): "Наука XXI века - эпоха трансформации" посвященная 65-летию КАТУ им. С. Сейфуллина. Астана, 2022. – С. 287-289.

8. Функ, И. А. Молочная продуктивность коз в типе зааненской породы при введении в рацион пробиотического препарата / И. А. Функ,

Н. И. Владимиров // Исследования и разработки ученых и студентов для АПК Сибири, Казахстана и Узбекистана. – С.-Пб.: Азбука, 2020. – С. 240-245.

9. Хайруллина, Г. Ф. Молочная продуктивность коз зааненской породы при использовании высокобелковых кормов из семян масличных культур: автореф. дис. .... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Хайруллина Гульгеня Фаниловна; Ульяновская ГСХА. – Ульяновск, 2019. – 26 с.

10. Харитонов, Е. Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е. Л. Харитонов. – Боровск: Оптима Пресс, 2011. – 311 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ

Сафина А.К., Гайнуллина М.К.

Резюме

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния пробиотических кормовых добавок Клювер Про и BeneFIT Basic в рационах лактирующих коз. Установлено, что применение пробиотических добавок эффективно, так как они способствуют снижению расхода кормов на единицу продукции на 8,0 % и 2,7 %, достоверному повышению среднесуточных удоев молока на 9,5 % (P<0,001) и 4,4 % (P<0,05), в молоке массовой доли белка на 8,5% (P<0,05) и 6,4 %, жира на 19,8 % (P<0,05) и 2,9 %, а также улучшению органолептических показателей продукции.

APPLICATION OF PROBIOTICS IN THE DIET OF LACTATING GOATS

Safina A.K., Gainullina M.K.

Summary

The article presents the results of studies on the effect of probiotic feed additives Klyuver Pro and BeneFIT Basic in the diets of lactating goats. It has been established that the use of probiotic additives is effective, as they help to reduce feed consumption per unit of production by 8,0 % and 2,7 %, a significant increase in average daily milk yield by 9,5 % (P≥0,001) and 4,4 % (P≥0,05), mass fraction of protein in milk by 8,5 % (P≥0,05) and 6,4 %, fat by 19,8 % (P≥0,05) and 2,9 %, and as well as improving the organoleptic characteristics of products.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_236 УДК 639.3.05

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЗАЛИВА РЕКИ СВИЯГА В ГОРОДЕ УЛЬЯНОВСКЕ

Свешникова Е.В. – к.б.н., доцент, **Романова Е.М.** – д.б.н., профессор,
Любомирова В.Н. – к.б.н., доцент, **Шленкина Т.М.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет П.А. Столыпина»

Ключевые слова: качество воды, гидрохимический анализ, прозрачность, биогенные элементы, тяжелые металлы

Keywords: water quality, hydrochemical analysis, transparency, biogenic elements, heavy metals

Развитие аквакультуры в России, в соответствии с действующим законодательством, требует проведения научных исследований, позволяющих оценить пригодность того или иного водоема для рыбохозяйственного использования. Важной составляющей таких исследований является гидрохимическая оценка качества воды [7, 9].

Следует отметить, что такие исследования приобретают особую актуальность для водоемов, расположенных в городской черте. В условиях прогрессивно возрастающей антропогенной нагрузки на такие водоемы необходимы меры постоянного контроля факторов загрязнения [1, 5, 8].

Общеизвестно, что на химический состав воды большое воздействие оказывают антропогенные, гидрологические и климатические факторы, а также интенсивность биопродукционных процессов, протекающих в водоеме. Все эти факторы в комплексе определяют качество, химические и биологические особенности, влияют на цветность, привкус и запах, с которых начинается оценка органолептических показателей воды [2, 3, 4, 6].

Для водоемов, расположенных в городской черте важно проводить постоянный мониторинг с оценкой физических и гидрохимических показателей воды.

Цель работы: определение гидрохимических показателей для оценки качества природной воды залива реки Свияга на предмет рыбохозяйственного использования.

Материал и методы исследований. Объектом научного исследования послужил залив реки Свияга в Ленинском районе города Ульяновска. Исследования проводились на кафедре биологии, экологии, паразитологии, водных биоресурсов и аквакультуры в Ульяновском ГАУ.

Оценка качества воды в изучаемом водоеме проводилась путем контрольных измерений физико-химических показателей.

Согласно санитарным требованиям, проводили измерения температуры испытуемой воды, количества растворенного кислорода и уровня pH. Измерение температуры природных вод во время отбора проб является неотъемлемой частью анализа, так как температура воды является быстро изменяющимся во времени показателем. Определение температуры воды в водоеме производили сразу после отбора пробы. Для измерения использовали ртутный термометр с пятидесятиградусной шкалой с ценой деления до 0,1 ˚С. (ГОСТ 13646). Уровень pH и содержание ионов в природной воде измеряли портативным прибором Hanna HI 9025C, количество растворенного кислорода – с помощью портативного анализатора МАРК 302Э.

Отбор проб испытуемой воды проводился согласно Рекомендациям: Р

52.24.353-2012.

Гидрохимический анализ проб исследуемой воды проведен согласно стандартным методикам по следующим показателям: аммоний-ион (ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013); сульфат-ион (ПНД Ф 14.1:2:3.108-97); биохимическое потребление кислорода ($БПК_5$) (ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97); взвешенные вещества (ПНД Ф 14.1:2:4.254-09); химическое потребление кислорода (ХПК) (ПНД Ф 14.1:2:3.100-97); окисляемость перманганатная (ПНД Ф 14.1:2:4.154-99); нитрит-ион (НДП 10.1:2:3.91-06); нитрат–ион (ПНД Ф 14.1:2:4.4-95); нефтепродукты (ФР.1.31.2011.11315); медь (ПНД Ф 14.1:2:4.48-96); цинк (ПНД Ф 14.1:2:4.60-96); железо общее (ПНД Ф 14.1:2:4.50-96); свинец (ГОСТ 31870 метод 1).

Результат исследований. Согласно оценке водоема по органолептическим показателям, качество воды соответствует показателям для водоемов рыбохозяйственного назначения: посторонних запахов (химического происхождения) не было обнаружено; цветность находилась в пределах допустимых значений (30-70º). Параметры прозрачности и мутности также соответствуют показателям качества воды, пригодной для рыбоводных водоемов. Средняя температура воды на период исследования составила 20,5 ºС. Такой температурный режим воды приемлем для многих промысловых видов рыб (Таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели качества воды залива реки Свияга

Показатель	Стандарт на методы исследований	Результаты
Температура воды в момент взятия пробы, ºС Температура воды на глубине 4 м, ºС	ГОСТ 13646	24,0 17,0
Запах при 20 ºС качественно; Запах при 20 ºС в баллах	ГОСТ 3351	Травянистый 3
Запах при 60 ºС качественно; Запах при 60 ºС в баллах	ГОСТ 3351	Травянистый 4
Цветность В градусах цветности º	ГОСТ 3351	слабо –желтая 40,0
Прозрачность, см	ИСО 7027	33,5
Мутность, мг/дм^3	ГОСТ 3351	29,0

Таблица 2 – Физико-химические параметры воды залива реки Свияга

Показатель	Результаты пробы воды
Температура воды в момент взятия пробы, ºС	25,0
Содержание растворенного кислорода, мг/л	6,5
Насыщаемость кислородом, %	81,0
Водородный показатель, pH	8,0

Газовый режим водоёма во многом определяется растворимостью газа. Она, в свою очередь, зависит от природы газа, температуры воды, величины её минерализации и давления. Наибольшее значение для гидробионтов имеют кислород и водород. Наличие в воде растворенного кислорода является обязательным условием для существования большинства организмов, населяющих водоемы.

Водородный показатель (pH) является одним из важных факторов среды. Наиболее благоприятно для большинства рыб значения (pH) близкое к нейтральному. При значительных сдвигах в кислую или щелочную сторону возрастает кислородный порог, ослабляется интенсивность дыхания. Параметры содержания растворенного кислорода в водоеме и водородного показателя представлены в таблице 2.

На основании полученных данных можно заключить, что физико-химические показатели воды исследуемого водоема находились в пределах допустимых значений для обитания теплолюбивых видов рыб. Температурный максимум воды

водоема в период исследования (июль месяц), находился в диапазоне 24-26 ºС, средняя температура составила 20,5 ºС что допустимо при выращивании многих промысловых видов рыб. Водородный показатель (pH) находится на уровне – 8, что говорит о слабой щелочности данного водоема, но в пределах нормативных значений для рыбохозяйственных водоемов. Содержание кислорода в водоеме находилось на уровне 6,5 мг/л. Такая концентрация допустима при выращивании многих видов рыб, в том числе осетровых, но не благоприятна для таких пресноводных видов рыб, как радужная форель.

Таблица 3 – Гидрохимический состав воды исследуемого водоема

Показатель	Единицы измерений	Проба залив р. Свияга	НД на методы испытаний	Технологическая норма	Допустимые значения
Аммоний-ион	мг/дм^3	Менее 0,1	ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013	0,5	1,0
Сульфат-ион	мг/дм^3	92±15	ПНД Ф 14.1:2:3.108-97	100	100
Биохимическое потребление кислорода ($БПК_5$)	мгO_2/дм^3	26,4±3,4	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	1-6	6
Биохимическое потребление кислорода ($БПК_{20}$)	мгO_2/дм^3	43±6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	4-9	до 15
Взвешенные вещества	мг/дм^3	11±1	ПНД Ф 14.1:2:4.254-09	до 10	30
Химическое потребление кислорода (ХПК)	мг/дм^3	43±9	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	до 15	30
Окисляемость перманганатная	мг/дм^3	11±1	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99	10-15	30
Нитрит-ион	мг/дм^3	0,30±0,08	НДП 10.1:2:3.91-06	0,2	не более 0,3
Нитрат – ион	мг/дм^3	1,02±0,18	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	0,2 - 1	3,0
Нефтепродукты	мг/дм^3	0,12±0,04	ФР.1.31.2011.11315	0,05	0,05
Медь	мг/дм^3	0,0029±0,0012	ПНД Ф 14.1:2:4.48-96	0,001	0,001
Цинк	мг/дм^3		ПНД Ф 14.1:2:4.60-96	0,01	0,01
Железо общее	мг/дм^3		ПНД Ф 14.1:2:4.50-96	до 2	2 - 5
Свинец	Мкг/дм^3		ГОСТ 31870 метод 1		

Особое значение для питания фитопланктона и высшей водной растительности имеют биогенные элементы – азот, фосфор, железо, кремний и др. Азот и фосфор принадлежат к числу важнейших органогенных элементов, необходимых всем живым организмам. Недостаток соединений азота и фосфора снижает продуктивность водоемов. С другой стороны, избыток некоторых соединений азота может служить показателем загрязнения водоема, что особенно опасно для зимующей рыбы.

На животные организмы существенно влияет содержание в воде микроэлементов – кобальта, марганца, меди, цинка и др. Недостаток или их избыток приводит к патологии в развитии, отравлениям и гибели. Источником поступления микроэлементов в рыбу является вода, растительность, естественные и искусственные корма.

Нами проведены исследования в образцах воды залива Свияги на содержание меди, цинка, железа, свинца.

Физиологическая роль цинка полифункциональна. Он положительно влияет на активность половых и

гонадотропных гормонов гипофиза рыб, а также, входит в состав многих ферментов. Особое место среди химических элементов отводится железу. У рыб в обмене железа между средой обитания и организмом, кроме желудочно-кишечного тракта, определенную роль играют жабры, плавники и кожа. Медь является компонентом ряда ферментов, связанных с окислительно-восстановительными процессами. Важной функцией меди в организме животного является её участие в синтезе гемоглобина.

Органические вещества присутствуют в воде в растворенном и взвешенном виде. Доля растворенного органического вещества в сотни раз больше, чем органического вещества в живых организмах детрита. От биогенных элементов, обеспечивающих развитие фитопланктона, зависит продуктивность водоема. Количество кислорода, величина (pH), состав и биохимическое состояние органического вещества, а также компоненты солевого состава – следствие жизни деятельности организмов, т.е. результат интенсивности биопродукционных процессов.

Для определения продукции органического вещества в водоеме мы использовали данные БПК. Определению этого показателя следует уделять большое внимание, так как биохимическое потребление кислорода дает представление о количественном содержании в воде нестойкого, быстро окисляющегося органического вещества.

Мы также исследовали перманганатную окисляемость, которая дает более полное представление о содержании растворенного в воде органического вещества. Различная степень окисления органических веществ химическими реагентами позволяет с помощью методов гидрохимического анализа оценить происхождение органического вещества, скорость его минерализации, следовательно, и интенсивность биопродукционных процессов.

Показатели гидрохимического анализа воды исследуемого водоема представлены в таблице 3.

Заключение. В воде исследуемого залива Свияги определено содержание: нитратов, нитритов, меди, цинка, железа, свинца, перманганатной окисляемости, БПК, ХПК, аммоний-ион, сульфат –ион.

Полученные данные говорят о процессе органического загрязнения исследуемого водоема: уровень $БПК_5$ превышает допустимые значения более чем на 20 мг O_2/дм^3.

Параметры $БПК_{20}$ и ХПК также превышают нормативные значения в четыре раза.

В тоже время, в исследуемом водоеме наблюдается повышенное содержание цинка и свинца. Соединения тяжелых металлов в водоем попадают вместе со сточными водами, могут вымываются из оцинкованных труб и иных коммуникаций, могут накапливаться и поступать в воду из ионообменных фильтров.

Необходимо отметить, что в водоеме обнаружено небольшое повышение содержания нефтепродуктов – на 0,07 мг/дм^3 по сравнению с нормой ПДК. Они могут поступать в воду с ливневой канализацией и являться результатом попадания топлива от моторных лодок, присутсвующих в зоне залива. Неблагоприятное воздействие нефтепродуктов сказывается различными способами на организм человека, животный мир, водную растительность, физическое, химическое и биологическое состояние водоема.

Входящие в состав нефтепродуктов низкомолекулярные алифатические, нафтеновые и особенно ароматические углеводороды оказывают токсическое воздействие на организм, поражая сердечно-сосудистую и нервную системы.

Учитывая нарастающую антропопрессию на исследуемый водоем при его использовании для рыбохозяйственных целей необходимо проведение мероприятий по очистке объекта в первую очередь от органических и химических загрязнений. Это предполагает, в том числе, контроль и исключение попадания в залив бытовых

неочищенных (канализационных) стоков города Ульяновска.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляева, А. А. Тяжелые металлы в органах и тканях рыб реки Белой / А. А. Беляева, Н. Г. Кутлин // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6.

2. Белоконова, Н. А. Экологический мониторинг: контроль органической загрязненности поверхностных вод / Н. А. Белоконова, Э. Л. Зубарева // Вода: химия и экология. – 2010. – № 8. – С. 2-5.

3. Голованова, И. Л. Влияние тяжелых металлов на физиолого-биохимический статус рыб и водных беспозвоночных / И. Л. Голованова // Биология внутренних вод. – 2008. – № 1. – С. 99-108.

4. Егорова, В. И. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности товарной стерляди, выращенной с использованием рециркуляционных технологий / В. И. Егорова, В. В. Наумова, Д. А. Кирьянов, Е. В. Свешникова, А. Н. Смирнова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 111-116.

5. Елизарьев, А. Н. Комплексная оценка экологического состояния водоемов урбанизированных территорий (на примере г. уфа) / А. Н. Елизарьев, А. Н. Насыров, Э. С. Насырова // Вода: химия и экология. – 2015. – № 9 (87). – С. 3-11.

6. Наумова, В. В. Безопасность стерляди, выращенной в условиях УЗВ / В. В. Наумова, Д. А. Кирьянов, Е. В. Свешникова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40). – С. 81-85.

7. Синютина, С. Е. К вопросу о влиянии соединений тяжелых металлов на обонятельную систему рыб / С. Е. Синютина, Б. В. Тюрин // В сборнике: Актуальные проблемы естественных наук. материалы Международной заочной научно-практической конференции. отв. ред. В.Б. Максименко. – 2015. – С. 145-151.

8. Субботина, Ю. М. Антропогенное воздействие мегаполиса на естественные водоемы на примере реки Клязьмы / Ю. М. Субботина // Современная картина мира в свете научного наследия академика Н.Н. Моисеева. Сб. матер. Второй Международной заочной конференции. – М.: Издательство МНЭПУ, 2014. – С. 292–297.

9. Полистовская, П. А. Сравнительная характеристика влияния тяжелых металлов на белковый обмен у рыб / П. А. Полистовская, О. Ю. Ажикина // В сборнике: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 822-827.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЗАЛИВА РЕКИ СВИЯГА В ГОРОДЕ УЛЬЯНОВСКЕ

Свешникова Е.В., Романова Е.М., Любомирова В.Н, Шленкина Т.М.

Резюме

Целью работы явилось определение гидрохимических показателей для оценки качества природной воды залива реки Свияга на предмет рыбохозяйственного использования. Научные исследования проводились на кафедре биологии, экологии, паразитологии, водных биоресурсов и аквакультуры в Ульяновском ГАУ. Объектом исследования послужил залив реки Свияга в Ленинском районе города Ульяновска. Установлен процесс органического загрязнения исследуемого водоема, о чем говорит повышенный уровень $БПК_5$, $БПК_{20}$ и превышающие в несколько раз нормативные значения, параметры ХПК. В исследуемом водоеме обнаружено также повышенное содержание тяжелых металлов, которые могут попадать в водоем вместе со сточными водами, могут вымываться из оцинкованных труб, или поступают в воду из ионообменных фильтров. Таким образом, при использовании исследуемого водоема для рыбохозяйственных целей необходимо проведение мероприятий по очистке объекта от органических и химических загрязнений. Это предполагает, в том числе, контроль и исключение попадания в залив бытовых неочищенных (канализационных) стоков города Ульяновска.

HYDROCHEMICAL ASSESSMENT OF THE WATER QUALITY OF THE SVIYAGA RIVER BAY IN THE CITY OF ULYANOVSK

Sveshnikova E.V., Romanova E.M., Lyubomirova V.N., Shlenkina T.M.

Summary

The purpose of the work was to determine hydrochemical indicators for assessing the quality of natural water in the bay of the Sviyaga River for fishery use. Scientific research was carried out at the Department of Biology, Ecology, Parasitology, Aquatic Bioresources and Aquaculture in Ulyanovsk State Agrarian University. The object of the study was the bay of the Sviyaga River in the Leninsky district of the city of Ulyanovsk. The process of organic pollution of the studied reservoir has been established, as evidenced by the increased level of BPK_5, BPK_{20} and the parameters of COD exceeding several times the normative values. In the studied reservoir, an increased content of heavy metals was also found, which can enter the reservoir together with wastewater, can be washed out of galvanized pipes, or enter the water from ion exchange filters. Thus, when using the studied reservoir for fishery purposes, it is necessary to carry out measures to clean the object from organic and chemical pollutants. This implies, among other things, the control and exclusion of household untreated (sewage) drains from the city of Ulyanovsk into the bay.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_242 УДК 619:618.14-002:636.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИТЕ

Семиволос А.М. – д.вет.н., профессор, **Агольцов В.А.** – д.вет.н., профессор, **Семиволос С.А**. – к.вет.н., ассистент, **Лигидова М.М.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: хронический эндометрит, микробиома, оплодотворяемость, индекс осеменения

Keywords: chronic endometritis, microbiome, fertilization, insemination index

Обеспечение населения нашей страны качественными и в достаточном количестве продуктами молочного скотоводства находится в прямой зависимости от продуктивности коров и роста их поголовья. Однако заболевание лактирующих коров эндометритами оказывается существенным сдерживающим фактором интенсификации воспроизводства стада.

Среди различных форм эндометритов значительное место занимают хронические эндометриты. Данная форма воспаления матки регистрируется у 12-40 % коров в хозяйствах различных форм собственности нашей страны [3]. Хронические эндометриты возникают у коров практически во всех странах мира, которые занимаются молочным скотоводством. Так по данным Европейской ассоциации животноводов и Международной молочной федерации, количество случаев возникновения хронического эндометрита у коров варьирует ежегодно от 10 до 66,3 % [4].

Главная проблема от заболевания коров хроническим эндометритом не столько в снижении молочной продуктивности, а в возникновении длительного и стойкого бесплодия у самок, что неизбежно приводит к существенному экономическому ущербу. В странах ЕС, экономический ущерб от хронического эндометрита у коров оценивают в 233-250 евро на 1 голову в год [2, 3].

По мнению многих исследователей, основной причиной в возникновении хронических эндометритов у коров, является внедрение в полость матки микрофлоры [1, 2, 4].

Лечение хронического эндометрита у коров является довольно сложной задачей. Сложности в лечении таких животных связаны с морфологическими изменениями более глубоких слоев стенки матки по сравнению с острыми формами течения эндометритов.

Разработке методов лечения и профилактики эндометритов у коров посвящены работы многих ученых [5].

Ряд авторов считают более целесообразным использовать внутриматочный способ введения лекарственных средств коровам при хроническом эндометрите [6].

Придерживаются и иной точки зрения [5]. Исходя из того, что при хроническом эндометрите просвет цервикального канала очень узкий или даже совсем закрыт в дневное время у животных, они считают более целесообразным вводить антибиотиксодержащие препараты внутримышечно или подкожно.

Острота проблемы, связанная с широким распространением эндометритов у коров, требует не только разработки новых методов лечения данной патологии, но и установления сравнительной терапевтической эффективности существующих лекарственных средств.

Целью проведения настоящих исследований явилось изучение

сравнительной терапевтической эффективности лекарственных препаратов различных производителей при хроническом эндометрите у коров.

Материал и методы исследований. Клинико-экспериментальные исследования проводили в АО ПЗ «Мелиоратор» и СПК «Колхоз Красавский» Саратовской области.

Материалом для исследований служили коровы 4-6 летнего возраста, больные хроническим эндометритом.

Диагноз на острую и хроническую формы эндометритов у коров ставили на основании вагинального, ректального и эхографического исследований. Субклинические эндометриты выявляли по методике Флегматова Н.А.

Материалом для микробиологических исследований служило содержимое из полости матки коров, больных хроническим эндометритом.

Выделение изолятов для микробиологических исследований, видовую принадлежность микробиомы, а также чувствительность выделенных микроорганизмов к препаратам для лечения коров с хронической формой эндометрита устанавливали по общепринятым методикам в НИВИ – филиал ФГБНУ ФИЦВиМ (г. Саратов).

Для изучения сравнительной терапевтической эффективности различных методов лечения коров при хроническом эндометрите по принципу аналогов сформировали три опытные группы коров по 9 голов в каждой.

Коровам первой опытной группы внутриматочно вводили препарат Тилозинокар в дозе 20 мл на 100 кг массы тела коровы с интервалом 48 часов до закрытия шейки матки (производитель - Республика Беларусь). Активным веществом данного препарата является тилозин.

Животным второй опытной группы с помощью аэрозольного баллончика и специального катетера внутриматочно вводили препарат Биотен в дозе 65 мл в виде аэрозольной эмульсии в течение 3-4 дней с интервалом 24 часа. Активные вещества препарата: норфлоксацин и диоксидин. Производитель – ЗАО НПП «Агрофарм», Россия.

Коровам третьей опытной группы внутриматочно специальным катетером и шприцом-дозатором (доза 20 мл) вводили препарат Энтриким с интервалом 48 часов до закрытия цервикального канала. Активное вещество препарата – энрофлоксацин, триметоприм и тилмикозин. Производитель – ООО «Алиса», Россия.

О динамике выздоровления судили по результатам трансректального исследования и показаний ветеринарного сканера AcuVista 880i (производитель - Китай).

За 90 дней клинических наблюдений учитывали результаты проявления половой цикличности, оплодотворяемость коров разных опытных групп после осеменения.

Результаты полученных исследований подвергали биометрической обработке.

Результат исследований. Клинико-экспериментальные исследования показали, что заболевания матки у коров воспалительного характера в хозяйствах имеют довольно широкое распространение.

Так в АО «ПЗ Мелиоратор» эндометриты установлены у 37,5 % от общего числе бесплодный животных. При этом острые формы клинических эндометритов составляли 13,5 %; хронические –16,40 %; субклинические – 19, 02 %.

У коров СПК «Колхоз Красавский» из 142 бесплодных самок у 52,34 % зарегистрированы острые формы послеродовых эндометритов, у 16,40%; хронические – 14,84 %, а субклинические – 21,09 % животных (Рисунок 1).

Основными причинами возникновения различных форм эндометритов у коров в хозяйствах являлись: очень широкое распространение задержания последа (62,2 – 67,3 %) и оперативный способ его отделения без внутриматочного введения антибактериальных средств для профилактики эндометритов. Имели место случаи нарушения технологии

искусственного осеменения самок ректо-цервикальным способом.

В содержимом матки коров при хроническом эндометрите микробиома была представлена: *Escherichiacoli, Staphylococcusaureus, Proteusvulgaris, Streptococcusfaecalis, Streptococcusfaecium*, *Pasterellamultocida, Mycoplasmamycoides, Candidaalbicans*, которая была чувствительна к Биотену, Энтрикиму и Тилозинокару, что и послужило основанием их использования для лечения коров при хронической форме эндометрита.

Клинические наблюдения и исследования показали, что в опытных группах коров, которых лечили Энтрикимом и Биотеном, наступило выздоровление у всех самок (100 %). После применения Тилозинокара выздоровело только 88,89 % животных.

Следует отметить, что сроки выздоровления коров опытных групп при различных методах лечения имели существенные отличия. Так, самым продолжительным оказалось выздоровление коров, для лечения которых использовали препарат Тилозинокар (9,50±0,31 дня).

Заметно быстрее происходило клиническое выздоровление животных после лечения препаратом Энтриким – 8,42±0,23 дня.

И самое быстрое выздоровление регистрировали после применения Биотена –7,53±0,22 дня, что можно объяснить аэрозольным способом введения препарата в полость матки. Такой способ обеспечивает более равномерное распределение и лучший контакт лекарственного средства сослизистой эндометрия по сравнению с другими препаратами (Таблица 1).

Более продолжительное (на 0,89 дня) выздоровление коров после применения Энтрикима по сравнению с Биотеном, видимо, связано с его однократным внутриматочным введением и значительно меньшей дозой.

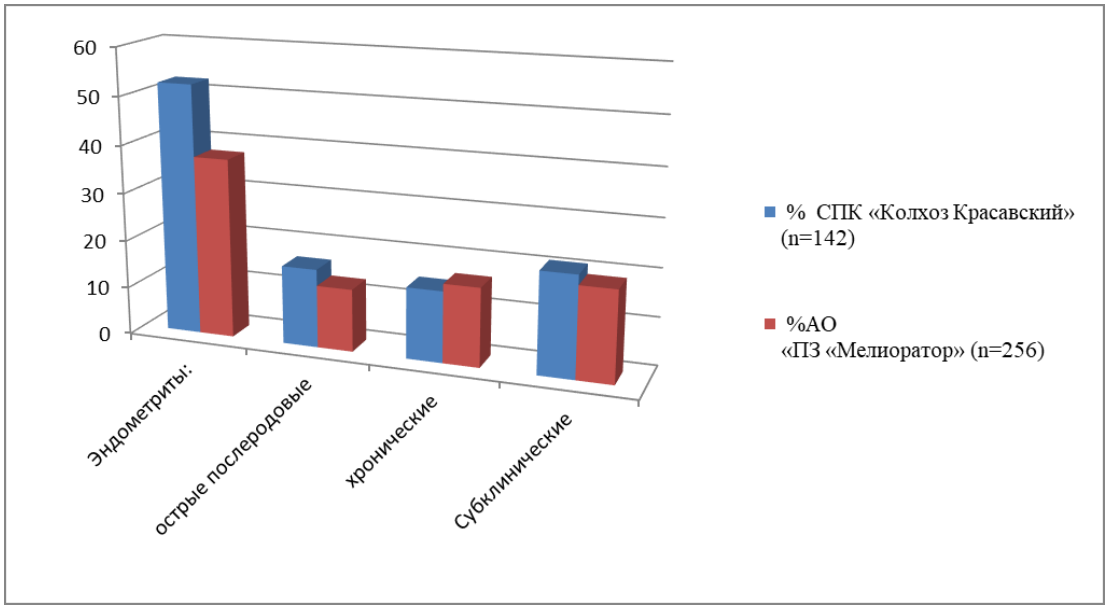


Рисунок 1 – Распространение различных форм эндометритов у коров в хозяйствах Саратовской области

К 7-9 дню терапии коров Тилозинокаром, Биотеном и Энтрикимом, эхографическое сканирование показало уменьшение рогов матки практически до небеременного состояния, а наличие экссудата было незначительным и находилось преимущественно в области эндометрия рогов матки.

После лечения коров препаратами Энтриким и Биотен оплодотворение наступило у всех коров данных опытных групп (Таблица 2). Причем, лучший индекс осеменения, получен при использовании препарата Энтриким (1, 2).

Высокие показатели индекса осеменения в опытных группах коров, которых лечили препаратами Энтриким и Биотен достигнуты за счет оплодотворения животных по первому половому циклу – 55,55 % (Рисунок 2). Тогда как оплодотворяемость коров после лечения препаратом Тилозинокар составила 44,44 %.

Причем, наиболее резкое снижение оплодотворяемости наблюдали во второй половой цикл у животных всех опытных групп.

Таблица 1 – Эффективность лечения коров при хроническом эндометрите (n=9)

Препарат	Выздоровело		Срок выздоровления
	гол.	%	дни
Тилозинокар	8	88,89	9,50±0,31
Биотен	9	100	7,53±0,22*
Энтриким	9	100	8,42 ±0,23*

Примечание: * *P <0,05* по отношению к Тилозинокару

Таблица 2 – Оплодотворяемость коров после лечения различными методами за 90 дней опыта (n=9)

Препарат	Всего оплодотворилось		Индекс осеменения
	гол.	%	
Тилозинокар	8	88,89	1,9
Биотен	9	100	1,5
Энтриким	9	100	1,2

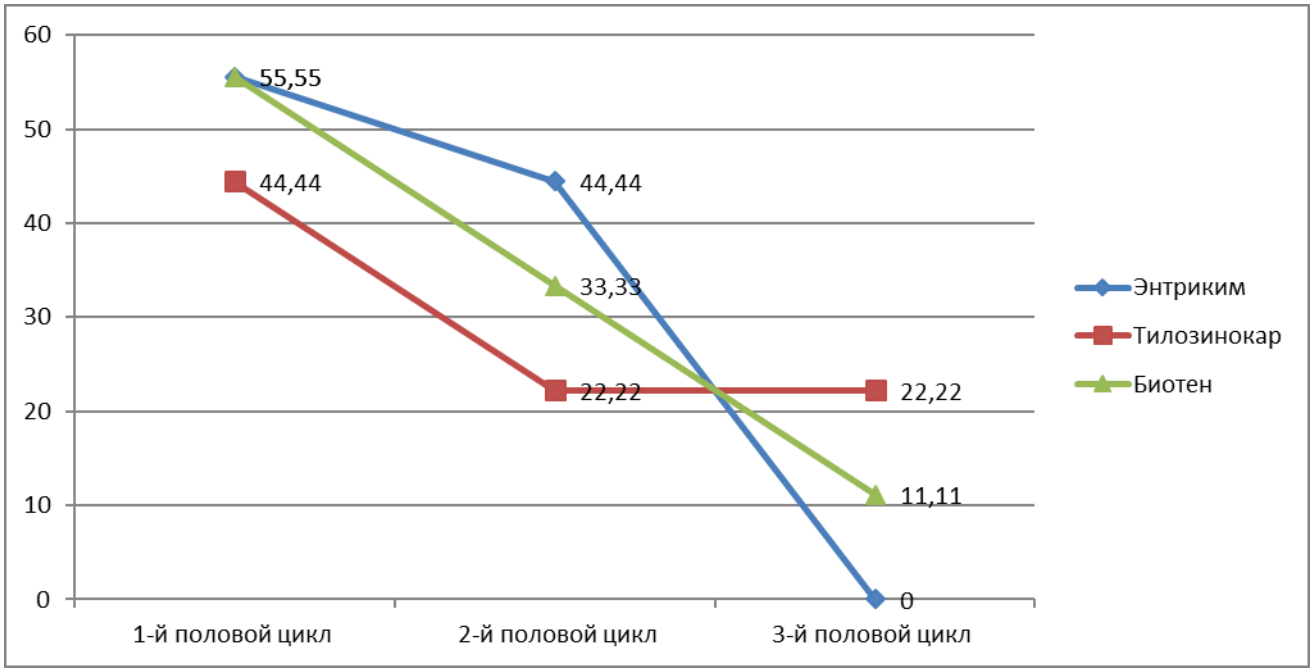


Рисунок 2 – Особенности оплодотворения коров по половым циклам (%, n=9)

Заключение. Однократное внутриматочное введение препарата Энтриким при хроническом эндометрите приводит к 100 %-ному выздоровлению коров при лучшем индексе осеменения. Кроме того, высокая терапевтическая эффективность препаратов отечественного производства (Энтриким и Биотен), существенно снижает зависимость нашей страны от рынка лекарственных средств зарубежных государств. Поэтому препараты Энтриким и Биотен могут найти широкое применение ветеринарными специалистами хозяйств различных форм собственности для терапии коров при хроническом эндометрите.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агольцов, В. А. Эффективность и безопасность лекарственных препаратов при лечении экспериментальных и спонтанных микоплазменных инфекций / В. А. Агольцов, Л. П. Падило, О. П. Бирюкова, М. М. Лигидова // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 11. – С. 169-175.

2. Лигидова, М. М. Изучение фармакокинетики действующих веществ препарата «Энтриким» при применении его животным / М. М. Лигидова, Е. А. Толстова, А. М. Семиволос, В. А. Агольцов, М. П. Мариничева // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 47-49.

3. Ballas, P. Streptococcu suberisst rainsoriginating from bovine uteri provoke upregulation of proinflammatory factors mRNA expression of endometrial epithelial cells in vitro / P. Ballas, C. Gabler, K. Wagener, M. Drillich, M. Ehling-Schulz // Vet Microbiol 2020;245:108710.

4. Devender, K. Discussion on Risk Factors. Therapeutic Approach of Endometritis and Metritis in Cattle / K. Devender, A. Purohit // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2019. – V. 8(5). – P. 403-421.

5. Ferris, R. Therapeutics for infectious endometritis: a clinical perspective / R. Ferris // Rev. Bras. Reprod. Anim. Belo Horizonte. – 2017. – V. 41(1). – P. 175-179.

6. Karstrup, C. C. Presence and localization of bacteria in the bovine endometrium postpartum using fluorescence in situ hybridization / C. C. Karstrup, J. S. Agerholm, T. K. Jensen, L. R. V. Swaro [et al.] // Theriogenology. – 2017. – V. 92. – P. 167-175.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИЕ

Семиволос А.М., Агольцов В.А., Семиволос С.А., Лигидова М.М.

Резюме

Клинико-экспериментальные исследования показали, что заболевания матки у коров воспалительного характера в хозяйствах Саратовской области регистрируются у 37,5-52,34 % животных. Хроническая форма течения эндометрита установлена у 14,84-16,40 % лактирующих коров. После лечения коров препаратом Энтриким и Биотен выздоровление наступило у всех самок, что на 11,11 % выше по сравнению с использованием Тилозинокара.

О более высокой эффективности применения Энтрикима для лечения коров при хроническом эндометрите свидетельствует и лучший индекс осеменения (1,44).

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF DRUGS FROM VARIOUS MANUFACTURERS FOR THE TREATMENT OF COWS WITH CHRONIC ENDOMETRITIS

Semivolos A.M., Agoltsov V.A., Semivolos S.A., Ligidova M.M.

Summary

Clinical and experimental studies have shown that uterine diseases in cows of an inflammatory nature in the farms of the Saratov region are recorded in 37.5-52.34 % of animals. The chronic form of the course of endometritis was established in 14.84-16.40% of lactating cows. After treatment of cows with Mitrek and Bioten, recovery occurred in all females, which is 11.11 % higher compared to the use of Tylosinocar.

The higher efficiency of using Mitrek for the treatment of cows with chronic endometritis is also evidenced by the better insemination index (1,44).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_247 УДК 619:616

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ СИНДРОМЕ КУШИНГА У СОБАК

Сотникова А.А. – аспирант, **Миронова Л.П.** – д.вет.н. профессор

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Ключевые слова: синдром Кушинга, гиперадренокортицизм, собака, антиоксидант, гептролюкс, альфа-Токоферола ацетат

Keywords: Cushing's syndrome, hyperadrenocorticism, dog, antioxidant, heptrolux, alpha-Tocopherol acetate

Синдром Кушинга (гиперадренокортицизм) – распространенное эндокринное заболевание собак среднего и пожилого возраста, обусловленное хроническим воздействием избыточных концентраций глюкокортикоидов корой надпочечников. Различают гиперадренокортицизм гипофизарной, надпочечниковой, ятрогенной природы [4].

Клинические симптомы чаще всего прогрессируют медленно. Не у всех собак с ГАК развиваются одинаковые симптомы. К распространенным симптомам относятся полиурия, полидипсия, полифагия, провисание живота, истончение кожи, двусторонние симметричные алопеции, одышка, мышечная слабость. Не редко владельцы жалуются на выраженный набор массы тела питомца. Предполагается, что неравномерное отложение жировой ткани на туловище происходит за счет повышения аппетита на фоне избытка кортизола, при этом образование жиров в тканях происходит быстрее, чем их мобилизация и окисление [3]. Увеличение размеров живота обусловлено увеличением печени, которая легко пальпируется из-за слабых брюшных мышц. Макроскопически печень обычно увеличена, бледная и хрупкая [5-7].

Лабораторные показатели. Общий анализ крови характеризуется наличием стрессовой лейкограммы, а общий анализ мочи низкой плотностью за счет полиурии. Наиболее выраженные изменения лабораторных показателей встречаются в биохимическом анализе крови [2, 5, 8].

Изменения в биохимическом анализе крови. Повышение активности щелочной фосфатазы – самое распространенное отклонение при ГАК в 80-90 % случаев. ЩФ - группа ферментов, катализирующих гидролиз фосфатных эфиров. Основным источником является печень. Также в сыворотке крови собак можно измерить уникальную ЩФ индуцируемую кортикостероидами. Ее источник – мембрана желчных канальцев гепатоцитов. Аланинаминотрансфераза часто повышена при ГАК, но значительно ниже щелочной фосфатазы. Предполагают, что повышение АЛТ при ГАК связано с набуханием гепатоцитов, накоплением гликогена или нарушением кровотока печени. У 90% собак с ГАК встречается повышение холестерина и липидов крови, связанное со стимуляцией липолиза глюкокортикоидами [2].

Диагностика синдрома Кушинга включает общий и биохимический анализ крови, анализ мочи, УЗИ брюшной полости, специфические пробы. Ни одно из лабораторных отклонений не является патогномоничным, результаты исследований всегда следует интерпретировать с учетом анамнеза и клинического осмотра [2, 4].

Лечение. В литературных источниках описывается консервативное лечение ГАК такими препаратами, как митотан, трилостан, L-депренил, бромокриптин, ципрогептадин, ретиноевая кислота, метирапон и аминоглутетимид, кетоконазол. Согласно исследованиям, наиболее эффективными в лечении ГАК

являются препараты митотан и трилостан. Ввиду малой доступности митотана, его дороговизны, а также отсутствия ветеринарного аналога на сегодняшний день, мы применяем препарат трилостан [4, 7, 8].

Трилостан («Веторил») – синтетический аналог стероидов, подавляющий выработку прогестерона, альдостерона и кортизола. Преимуществами являются высокая эффективность и возможность объективной оценки лечения с помощью стимулирующей пробы с АКТГ. В последнее время ветеринарные эндокринологи все чаще используют в своей практике пре-веторил контроль, что является актуальным и менее затратным способом для оценки динамики назначенного лечения [2].

Протокол лечения препаратом «Веторил». По некоторым литературным данным, указанная доза веторила составляет 1 мг/кг дважды в сутки, а в инструкции к препарату от 2,2 до 6,7 мг/кг 1 раз в сутки. Контроль лечения проводится с помощь пробы с АКТГ. Пробу с АКТГ рекомендуется проводить спустя 10-14 дней после начала приема препарата. Идеальная концентрация кортизола у собаки, получающей трилостан (30-150 нмоль/л) до и после введения АКТГ; концентрация до 250 нмоль/л приемлема; концентрация менее 30 нмоль/л - применение трилостана следует приостановить и возобновить в меньшей дозе через 3-7 дней [2 ,7, 8].

Цель нашего исследования: усовершенствование протокола лечения гиперадренокортицизма с помощью препарата «Гептролюкс» и «Витамин Е».

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе Крымского ветеринарного центра «24 часа» в г. Симферополь. Объектами исследований являлись 12 собак, которые были поделены на 2 группы. В каждую группу входило по 6 особей с подтвержденным диагнозом «гиперадренокортицизм». В каждой группе применяли специфический препарат для лечения гиперадренокортицизма «Веторил», а во второй группе добавили гепатопротектор «Гептролюкс» и антиоксидантный препарат «Витамин Е».

Гептролюкс (адеметионин + натрия глицирризинат) препарат для лечения заболеваний печени, желчного пузыря и желчевыводящих протоков у животных. Согласно инструкции, препарат оказывает холеретическое, и холекенетическое действие. Обладает детоксикационными, регенерирующими, антиоксидантными свойствами. Имеются убедительные данные о гепатопротекторном действии аминокислоты адеметионина. У собак она защищала от гепатотоксичности ацетаминофена и улучшала печеночный глутадион при кортикостероид-индуцированной гепатопатии [1].

Витамин Е (альфа-Токоферола ацетат) – антиоксидант, защищающий мембраны клеток и органелл от перекисного окисления липидов [1].

Препараты применяли по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта (n=12).

Группа	Наименование препарата, доза и кратность
Опытная 1	«Веторил» 3 мг/кг, 2 раза в день «Гептролюкс» 7,2 мг на кг, 1 раз в день «Витамин Е» 10 мг/кг, 1 раз в день
Опытная 2	«Веторил» 3 мг/кг, 2 раза в день

Результат исследований. Спустя 14 дней проводили контроль подобранной дозы «Веторила» путем стимулирующей пробы с АКТГ (Таблица 2).

По результатам исследования были получены следующие данные: результаты пробы с АКТГ в первой и второй группе животных удовлетворительные, не имеют существенных различий, что свидетельствует о достаточной начальной дозе «Веторила» у 12 животных.

Также исследовали биохимическую

картину крови (Таблица 3). Отбор крови проводили путем пункции головной (подкожной) вены предплечья. Для получения биохимического анализа крови использовали соответствующие пробирки, сам биохимический анализ выполняли на биохимическом ветеринарном анализаторе «Fuji NX500».

Таблица 2 – Проба с АКТГ (n=12)

Группа	Базовый кортизол (нмоль/л)	Кортизол после стимуляции АКТГ (нмоль/л)
1	135,0±24,8	64,0±13,5
2	132,0±26,7	71,0±21,7*

Примечание: * P <0,05

Таблица 3 – Результаты биохимического анализа крови на фоне лечения

Показатель	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Референсное значение
АЛАТ	117,0±5,5	175±27*	10-65 Ед/л
АСАТ	53±5,6	86±11,5*	10-65 Ед/л
Щелочная фосфатаза	267±36,3	425±56*	10-80 Ед/л
ГГТ	7,3±1,5	12±1*	До 6 Ед/л
Холестерин	5,8±0,72	9,2±2*	2,9-7,5 ммоль/л
Триглицериды	0,8±0,2	1,6±0,8*	0,22-1,25 ммоль/л

Примечание: * P <0,05

В первой группе показатели биохимического анализа крови собак, на фоне применения «Гептролюкса» и «Витамина Е», в течение 14 дней, были в 2 раза меньше, чем у пациентов второй группы, получающих только «Веторил» (P <0,05).

Заключение. По результатам данных исследований можно отметить, что у пациентов 1 группы, получающих «Гептролюкс» и «витамин Е», показатели биохимического анализа крови, отображающих состояние гепатобилиарной системы, улучшились спустя 14 дней, по сравнению со 2 группой, где применялся только 1 препарат «Веторил». Усовершенствованная схема лечения может способствовать ускорению восстановления нарушенного обмена веществ, на фоне избыточного воздействия глюкокортикоидов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дегтярева, Ю. А. Гепатобилиарные цитопротекторы в лечении хронических гепатопатий у собак и кошек / Ю. А. Дегтярева // Современная ветеринарная медицина. – 2022. - №5. – С. 4-5.

2. Игнатенко, Н. А. Гиперадренокортицизм: диагностика и лечение у собак / Н. А. Игнатенко // Vetpharma. – 2012. – № 6. – С. 72-73.

3. Смирнова, О. О. Физиологическая роль глюкокортикоидов / О. О. Смирнова // Современная ветеринарная медицина. – 2022. – № 5. – С. 6-8.

4. Фельдман, Э. С. Эндокринология и репродукция собак и кошек / Э. С. Фельдман, Р. У. Нельсон. – М.: Софион, 2008. – 1256 с.

5. Feldman, E. C. Canine and Feline Endocrinology, 4th Edition / E. C. Feldman, R. W. Nelson, C. E. Reusch, J. C. Scott-Moncrieff, E. N. Behrend. – 2015. – 800 p.

6. Miller, W. Muller and Kirk's Small Animal 7th Edition / W. Miller, C. Griffin, K. Campbell. – 2012. – 948 p.

7. Mooney, C. T. Canine and Feline Endocrinology / C. T. Mooney, M. E. Peterson // BSAVA. – 2004. – 240 p.

8. Rijnberk, A. Clinical Endocrinology of Dogs and Cats: An Illustrated Text / A. Rijnberk, H. S. Kooistra. – 2009. – 336 p.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ СИНДРОМЕ КУШИНГА У СОБАК

Сотникова А.А., Миронова Л.П.

Резюме

Целью наших исследований являлось усовершенствование протокола лечения гиперадренокортицизма у собак с помощью применения антиоксидантного и гепатопротекторного препаратов «Гептролюкс» и «Витамин Е». В группе, получающей данные препараты, показатели биохимического анализа крови были лучше на 50 %, по сравнению с референсными интервалами, чем у второй группы, получающей только «Веторил».

IMPROVING THE CONSERVATIVE TREATMENT REGIMEN FOR CUSHING'S SYNDROME IN DOGS

Sotnikova A.A., Mironova L.P.

Summary

The aim of our research was to improve the protocol for the treatment of hyperadrenocorticism in dogs using the antioxidant and hepatoprotective drugs «Heptrolux» and «Vitamin E». In the group receiving these drugs, the parameters of the biochemical blood test were 50 % better compared to the reference intervals than in the second group receiving only «Vetoril».

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_251 УДК 619:618.19.002:636.2

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТОВ У КОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Спиридонов Г.Н.[1] – д.б.н, **Махмутов А.Ф.**[1] – к.б.н., **Дуплева Л.Ш**.[1] – к.б.н., **Гильмутдинов Р.Я.**[2] – д.б.н., профессор, **Хусаинов И.Т.**[1]

[1]ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: мастит, корова, этиология, профилактика, вакцина
Keywords: mastitis, cow, etiology, prevention, vaccine

Маститы занимают наибольший удельный вес среди акушерско-гинекологических заболеваний в молочном скотоводстве. В среднем от 15 % до 30 % коров в стаде ежегодно переболевает различными формами мастита, а в ряде хозяйств этот показатель достигает от 50 % до 70 %. Статистика показывает, что с повышением продуктивности коров увеличивается и их заболеваемость клиническими и субклиническими формами маститов. Так, учеными установлено, что при среднегодовом надое коров до 5000 кг их заболеваемость маститами находится на уровне 14 %, а при надое свыше 7000 кг заболеваемость повышается в 4 раза, то есть достигает 55 %. Поэтому высокоудойные коровы нуждаются в соблюдении всех зоогигиенических правил содержания, кормления, технологии машинного доения. В период лактации у высокомолочных коров происходит ускорение обменных процессов в организме, особенно азотистых, минеральных веществ. В этот период они очень чувствительны к нехватке протеина, кальция, витаминов [6].

Маститы по характеру воспаления молочной железы подразделяются на субклинические – без явных признаков воспаления и клинические – с выраженной клиникой воспаления. Основной причиной маститов являются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Они попадают в молочную железу через сосковый канал, раны, а также через кровь и лимфу при акушерско-гинекологических заболеваниях (задержании последа, эндометритах).

Маститы наносят большой ущерб молочному скотоводству, который складывается из снижения продуктивности коров, ухудшения технологических свойств молока, вынужденной выбраковки животных по причине гипо- и агалактии, затрат на проведение ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий, а также заболеваний новорожденных телят вследствие потребления ими молозива (молока), содержащего условно-патогенную микрофлору.

В патогенезе маститов участвуют различные виды микроорганизмов: стрептококки, стафилококки, кишечная палочка, грибы, клебсиеллы, микоплазмы и другие.

Для профилактики и борьбы с маститами коров применяется широкий ассортимент химиотерапевтических препаратов. Однако их эффективность, особенно содержащих антибиотики, постепенно снижается и поэтому необходимо изыскивать новые. К тому же после применения многих противомикробных препаратов приходится длительное время браковать молоко из-за наличия в нем остаточных количеств антибиотиков. Следовательно, необходимо вести поиски новых методов борьбы с маститами коров.

Цель настоящих исследований – мониторинг вакцин, используемых в

Российской Федерации для специфической профилактики маститов у коров.

Материал и методы исследований. Проведен мониторинг средств специфической профилактики, используемых в Российской Федерации для борьбы с маститами у коров. При проведении мониторинга использовались методы анализа, сравнения и обобщения.

Результат исследований. В настоящее время за рубежом для борьбы с маститами коров используется специфическая профилактика с применением моновалентных и ассоциированных вакцин. Некоторые из этих биологических препаратов применяются и в Российской Федерации [1, 3-5, 7].

Вакцина Стартвак (Лаборатория «Хипра», Испания) в своем составе содержит неживые штаммы бактерий *Escherichia coli* J5, *Staphylococcus aureus* SP 140 и адъювант. Ее применение способствует выработке специфических антител к большинству штаммов *Staphylococcus aureus* и коагулазоотрицательных стафилококков, а также к бактериям *Escherichia coli* и колиформов, вызывающих маститы [7].

В неблагополучных хозяйствах по маститам коров применяются два способа вакцинации: классический и по программе 3:3:3. При классическом способе глубокостельных коров вакцинируют двукратно за 45 дней до отела с интервалом 35 дней. Третью вакцинацию делают через 52 дня после отела.

По программе 3:3:3 в хозяйстве вакцинируют всех коров двукратно с интервалом 21 день, затем через каждые 3 месяца ревакцинируют. Вакцину применяют внутримышечно в дозе 2 $см^3$. Применение вакцины профилактирует клинические и субклинические маститы, способствует снижению количества соматических клеток в молоке, повышает количество и качество молока.

Мастивак (Лаборатория «Ovejero S.A.», Испания) гидроокисьалюминиевая вакцина для профилактики клинических и субклинических форм маститов коров. Представляет собой суспензию для инъекций. Содержит в своем составе инактивированные формалином бактерии *Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae, Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Streptococcus dysgalactiae, Arcanobacterium pyogenes* и 4 штамма *Escherichia coli* [5].

Иммунитет у вакцинированных животных формируется на 8-10 день после второго введения вакцины, который длится более 6 месяцев.

В одной иммунизирующей дозе вакцины содержится не менее $7,5x10^8$ колониеобразующих единиц *Streptococcus dysgalactiae*; $2,2x10^9$ – *Streptococcus agalac*tiae; $7,5\ x10^8$ – *Streptococcus uberis*; $3,0x10^9$ – *Arcanobacterium pyogenes*; $4,0\ x10^9$ – *Staphylococcus aureus*; $7,5x10^8$ – *Streptococcus pyogenes*; $1,125\ x10^9$ – *Escherichia coli.*

Вакцина применяется для иммунизации телок с 20-22-недельного возраста, нетелей и коров. Коров и нетелей вакцинируют за 60-65 дней до отела двукратно с интервалом 14-15 дней. Вакцину применяют подкожно в область шеи в дозе 5 $см^3$. Ревакцинацию животных проводят через каждые 6 месяцев в дозе 5 $см^3$ однократно.

Противопоказано применение вакцины на ослабленных и клинически больных животных.

Вакцина безвредна для стельных и лактирующих коров. У отдельных животных после введения вакцины может наблюдаться кратковременное повышение температуры тела и припухлость на месте введения вакцины, исчезающая самостоятельно в течение 15-20 дней.

Не следует нарушать схему применения вакцины, так как это может отрицательно влиять на эффективность применения вакцины.

Вакцина UBAC (Лаборатория «Хипра», Испания) используется для профилактики маститов у коров и нетелей, вызываемых патогенными бактериями *Streptococcus uberis.* В каждом флаконе содержится 5 доз вакцины в виде эмульсии. Активным компонентом вакцины является липотейхоевая кислота, полученная из биопленки адгезии *Streptococcus uberis* [3].

Вакцину применяют в неблагополучных хозяйствах для профилактики, снижения заболеваемости коров маститами, а также повышения качества молока за счет снижения в нем соматических клеток. У привитых животных иммунитет наступает через месяц после второй вакцинации и продолжается примерно до 6 месяцев.

Вакцину животным вводят внутримышечно в область шеи двукратно за 60 и 25 дней до предполагаемого отела. Для усиления и поддержания иммунитета вакцину вводят третий раз на 15 день после отела. Такую схему иммунизации повторяют каждый год перед отелом. Перед применением вакцину прогревают в водяной бане от 20 ºС до 25 ºС. На месте инъекции вакцины может наблюдаться припухлость, самопроизвольно исчезающая в течение 2-3 недель.

Инактивированная вакцина Джей-Вак («Мериал», Франция) защищает от маститов, вызываемых энтеропатогенными штаммами *Escherichia coli*, также действует на *Salmonella typhimurium*. Препарат назначается двукратно, тогда как другие противомаститные вакцины вводятся трехкратно [4].

Ассоциированная инактивированная вакцина Ваколин (ООО «Пробиотик-Плюс», Россия). В настоящее время вакцина находится на стадии производственных испытаний, нет данных по составу вакцины. Предназначена для специфической профилактики, лечения клинических и субклинических маститов у коров, профилактики послеродовых эндометритов, а также респираторно-кишечных инфекций у молодняка крупного рогатого скота. Состоит она из инактивированных антигенов возбудителей болезни. В одной прививочной дозе вакцины содержится более 1 млрд микробных клеток каждого возбудителя. Для повышения лечебно-профилактической эффективности вакцины, животным в течение 5 дней перед иммунизацией и 10 дней после вакцинации скармливают пробиотическую кормовую добавку Олин, которая оказывает благоприятное воздействие на инфузории рубца, способствует восстановлению нормальной микрофлоры кишечника, повышению усвояемости кормов, иммунитета организма [2].

Вакцину применяют независимо от времени года и сроков отела. В первый раз проводят вакцинацию всего поголовья сухостойных и дойных коров, а также нетелей. Вакцину применяют подкожно двукратно в дозе 5 $см^3$ с интервалом 2 недели. Иммунитет формируется у животных на 12 месяцев.

Для профилактики постродовых эндометритов, маститов, респираторно-кишечных инфекций новорожденных телят проводят вакцинацию глубокостельных коров и нетелей за 80-85 дней до предполагаемого отела двукратно с интервалом 14 дней в дозе 5 $см^3$. Для повышения лечебно-профилактической эффективности иммунизации проводят ревакцинацию через 30 дней после отела в той же дозе.

С лечебной целью вакцину Ваколин применяют больным маститами коров двукратно в дозе 5 $см^3$. Наряду с вакцинацией для лечения клинических и обостренных субклинических маститов следует применять симптоматическое лечение, антибиотики.

Вакцина способствует выработке иммунитета против условно-патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевания молочной железы, репродуктивных органов коров, а также желудочно-кишечного и респираторного трактов у молодняка.

Российские ученые Е.Э. Школьников и соавт. разработали гидроокисьалюминиевую вакцину против маститов коров, вызываемых стрептококковыми бактериями. Вакцина изготовлена из инактивированных формалином бактерий *Streptococcus agalactiae* серогруппы B и *Enterococcus faecalis* серогруппы D. В 1 $см^3$ вакцины содержится в качестве специфических антигенов 4-8 млрд. микробных клеток каждого штамма, в качестве адъюванта – гель гидроокиси алюминия [6].

Изучение профилактической активности вакцины проведено на двух

группах коров с контрольным заражением их патогенным штаммом стрептококка. При этом установлено, что заболеваемость в группе коров, вакцинированных против мастита, составила 30 %, а в контрольной интактной группе – 80 %. Результаты испытания указывают на высокую профилактическую эффективность данной вакцины.

Вакцина Бовимун аутовак маст («БиоТестЛаб», Украина) содержит в 1 дозе не менее 10^{10} КУЕ инактивированных формалином микробных клеток каждого аутогенного штамма – возбудителя болезни, выделенного в хозяйстве. Поэтому вакцина может отличаться по качественному и количественному составу антигенов [1].

Применяется для вакцинации коров и нетелей в неблагополучных хозяйствах с целью профилактики маститов бактериальной этиологии. Вакцину животным вводят внутримышечно в область шеи или крупа двукратно за 4-5 недель и 2-3 недели до отела в дозе 2 или 3 $см^3$, в зависимости от количества видов бактерий в вакцине. Для закрепления иммунитета у животных проводят ревакцинацию через 45-60 дней после отела. У привитых животных формируется иммунитет, который держится 6-8 месяцев.

Вакцинацию необходимо проводить не позднее 15-20 дней до отела. Перед применением препарат следует подогревать в водяной бане до 25 ^oC. Нельзя применять вакцину больным и истощенным животным, а также совместно с другими биологическими препаратами.

В Республике Казахстан выпускается поливалентная вакцина против маститов коров на основе 6 штаммов бактерий: *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae, Escherichia coli, Streptococcus pneumonia, Klebsiella pneumonia, Mycoplasma pneumonia.*

Для профилактики маститов и повышения качества молока следует уделять больше внимания на уход за выменем коров. Перед доением обязательно следует проводить обработку вымени. Загрязненные доли вымени обмывают теплой водой и протирают чистым полотенцем, а соски вымени протирают салфеткой, смоченной дезинфицирующим раствором. После этого делают легкий массаж вымени и сдаивание первых струек молока из каждой четверти вымени в емкость с темной тканью, что позволяет контролировать состояние вымени коров.

Следует соблюдать очередность доения коров по группам. Дойку начинают с новотельных коров, первотелок. Затем доят высокопродуктивных коров, потом – низкопродуктивных. В последнюю очередь доят больных и коров, обработанных антибиотиками.

Состояние вымени коров зависит от правильной эксплуатации доильных установок. Они должны содержаться в чистоте и в исправном состоянии. Повышенные требования предъявляются к сосковым резинам, они должны быть мягкими, эластичными, без трещин. При доении особо обращают внимание на соблюдение уровня вакуума и частоты пульсации доильного аппарата. Не следует передерживать аппарат на вымени после прекращения молокоотдачи. Перед снятием доильных стаканов во избежание повреждения ткани сосков необходимо отключить вакуум. Доильные аппараты после завершения работы очищают от остатков молока теплой водой и моют горячим раствором дезмола. Затем их еще раз споласкивают теплой водой. Для защиты от проникновения бактерий через открытый сфинктер в сосковый канал, проводят обработку сосков после доения специальными пленкообразующими препаратами.

Большую роль в профилактике маститов играет правильная подготовка коров к родам. За 50-60 дней до родов осуществляют запуск коров. Перед запуском уменьшают рацион кормления коров, особенно концентрированными кормами. Переходят с трехкратного доения коров на двукратное, затем на однократное, а через 5 дней коров доят через день. Когда количество выдаиваемого молока уменьшится до 200 $см^3$, корову запускают. В сухостойный период для профилактики маститов вводят в сосковый канал

противобактериальные препараты пролонгированного действия. Нелактирующие ткани вымени способны сохранять высокую концентрацию препарата длительное время (до 30-40 дней и более). Благодаря этому факту возможно эффективно воздействовать на ряд возбудителей мастита, в том числе на контагиозные стафилококки и стрептококки. В Реестре ветеринарных препаратов Российской Федерации зарегистрировано более 20 препаратов для применения в период сухостоя.

Заключение. В настоящее время в Российской Федерации для борьбы с маститами у коров используется специфическая профилактика с применением моно- и ассоциированных вакцин, таких как Стартвак, Мастивак, UBAC, Джей-Вак, Ваколин**.** В своем составе большинство из них содержат инактивированные антигены бактерий *Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae, Streptococcus pyogenes, Streptococcus dysgalactiae, Escherichia coli, Arcanobacterium pyogenes, Klebsiella pneumonia, Mycoplasma pneumonia*. Вакцины применяют в неблагополучных хозяйствах для профилактики и снижения заболеваемости коров маститами, а также повышения качества молока за счет снижения в нем соматических клеток. У привитых животных иммунитет наступает через месяц после второй вакцинации и продолжается примерно до 6 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бовимун аутовак маст // Сайт «BioTestLab». – URL: https://www.biotestlab.ua/products/bovimun-autovak-mast/ (дата обращения: 10.06.2022).

2. Вакцина для профилактики лечения мастита у КРС и телят // Сайт «Пробиотик OLIN для животных». – URL: http://probiotic-olin.ru/vakolin-vakcina-protiv-mastita (дата обращения: 15.06.2022).

3. Вакцина UBAC против мастита КРС 25 доз/фл «Laboratorios Hipra» // Сайт «Ветеринарный Сервис». – URL: https://vetservis.ru/catalog/vaktsina_ubac_protiv_mastita_krs_25doz_fl_laboratorios_hipra (дата обращения: 12.06.2022).

4. Джей-Вак инструкция по примению – Видаль // Сайт «VIDAL». – URL: https://www.vidal.ru/veterinar/dzhei-vak-29851 (дата обращения: 06.06.2022).

5. Мастивак – наставления (инструкции) на сайте VetLek // Сайт «VetLek» Ветеринарная интернет-аптека. – URL: https://www.vetlek.ru/directions/?id (дата обращения: 20.06.2022).

6. Новикова, Е. Н. Метод профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров / Е. Н. Новикова, И. С. Коба, А. Н. Шевченко, М. Б. Решетка // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 6. – С. 25-26.

7. Стартвак/Startvac. Первая вакцина против маститов коров // Сайт «Уралбиовет». – URL: https://new.uralbiovet.ru/startvak-startvac-pervaya-vaktsina-protiv-mastita-korov-zaregistrirovannaya-v-evrope (дата обращения: 22.06.2022).

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТОВ У КОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Спиридонов Г.Н., Махмутов А.Ф., Дуплева Л.Ш., Гильмутдинов Р.Я., Хусаинов И.Т.

Резюме

В статье приведены результаты мониторинга вакцинных препаратов, используемых в Российской Федерации для специфической профилактики маститов у коров. Установлено, что для этих целей применяются моно- и ассоциированные вакцины, такие как Стартвак, Мастивак, UBAC, Джей-Вак, Ваколин**.** В своем составе большинство из них содержат инактивированные антигены бактерий *Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae, Streptococcus pyogenes, Streptococcus dysgalactiae, Escherichia coli, Arcanobacterium pyogenes, Klebsiella pneumonia, Mycoplasma pneumonia*. Вакцину применяют в неблагополучных хозяйствах для профилактики и снижения заболеваемости коров маститами, а также повышения качества молока за счет снижения в нем соматических клеток. У привитых животных иммунитет наступает через месяц после второй вакцинации и продолжается примерно до 6 месяцев.

SPECIFIC MEANS OF PREVENTING MASTITIS IN COWS USED IN THE RUSSIAN FEDERATION

Spiridonov G.N., Makhmutov A.F., Dupleva L.Sh., Gilmutdinov R.Y., Khusainov I.T.

Sammary

The article presents the results of monitoring of vaccine preparations used in the Russian Federation for the specific prevention of mastitis in cows. It has been established that mono- and associated vaccines such as Startvak, Mastivak, UBAC, J-Vak, Vakolin are used for these purposes. Most of them contain inactivated antigens of bacteria *Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae, Streptococcus pyogenes, Streptococcus dysgalactiae, Escherichia coli, Arcanobacterium pyogenes, Klebsiella pneumonia, Mycoplasma pneumonia.* The vaccine is used in disadvantaged farms for prevention, reducing the incidence of mastitis in cows, as well as improving the quality of milk by reducing somatic cells in it. In vaccinated animals, immunity occurs one month after the second vaccination and lasts up to about 6 months.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_257 УДК 619:615.375.372:636.6

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА ПРОТИВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА

Тихонов В.К.[1] – к.вет.н., доцент, **Тихонова Г.П.**[1] – к.вет.н., доцент,
Софронов В.Г.[2] – д.вет.н., профессор, **Григорьева В.В**[1] – к.вет.н., доцент,
Никитина А.П.[1] – к.вет.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

Ключевые слова: птица, физиологическое состояние, вирусносительство, иммунодефицитное состояние, анатомо-физиологические особенности, АСД фракция - 2, болезнь Ньюкасла

Keywords: poultry, physiological state, viral transmission, immunodeficiency state, anatomical and physiological features, ASD fraction - 2, Newcastle disease

В птицеводческих хозяйствах промышленного типа на организм птиц действует ряд отрицательных факторов, обусловленных особенностями технологии содержания и кормления. К ним относятся низкий уровень инсоляции, шум работающих механизмов, высокая влажность воздуха, повышенное содержание вредных веществ в воздухе, однообразный рацион с большим количеством различных премиксов и биологически активных веществ, продукты жизнедеятельности микрофлоры кормов, лекарственные вещества, обладающие иммунодепрессивными свойствами. Хроническое воздействие стресс-факторов ведет к ослаблению естественной резистентности и иммунобиологической реактивности организма птицы, приводящее к тому, что в стаде не всегда создается достаточный иммунный фон, возможно снижение напряженности иммунитета и, как следствие, возрастает опасность возникновения инфекционных болезней. Это приводит к значительным экономическим потерям, необходимости разработки средств и способов аттеинуации негативных последствий [1, 2].

Различные инфекционные заболевания широко распространены и наносят значительный экономический ущерб птицеводству. Важное значение в профилактике инфекционных болезней птиц принадлежит изысканию средств, повышающих резистентность и иммунобиологическую реактивность птицы. С этой целью предложено много различных иммуностимулирующих средств, однако до настоящего времени они имеют ограниченное применение из-за недостаточной изученности механизма их действия и отсутствия научно-обоснованных способов и схем применения [3].

Успешное развитие отрасли в нашей стране возможно лишь при условии внедрения современных технологических процессов производства продукции, внедрение в производство системы эффективной профилактики болезней птиц. Основным показателем оценки эффективности применения средств специфической профилактики инфекционных болезней является напряженность иммунитета. И в последние годы значительно возрос интерес многих исследователей и практических специалистов к проблеме иммуномодуляции, что связано прежде всего с усилением экологического неблагополучия и возрастающей нагрузкой на организм птицы неблагоприятных факторов, возникающих с участием человека и, соответственно в итоге существенным ростом иммунодефицитного состояния [4, 5].

Особую опасность для птицефабрик представляет возникновение вторичных иммунодефицитов, сопровождающихся нарушением иммунологической реактивности, чреватой, прежде всего снижением устойчивости организма птиц к возбудителям вирусных инфекций.

На таких предприятиях лекарственная профилактика и терапия с использованием сильнодействующих антибиотиков приводят к снижению иммунологической реактивности птицы, что отрицательно сказывается на выработке антител после специфической профилактики, и тем самым создаются условия вирусоносительства и распространения возбудителя. С учетом вышеизложенного весьма актуальной является проблема активации факторов неспецифической резистентности и специфического иммуногенеза с использованием иммуностимулирующего препарата. Таким препаратом в нашем опыте является АСД фракция–2 (антисептик стимулятор Дорогова), являющийся продуктом сухой перегонки тканей животного происхождения.

АСД оказывает нейротропное холиномиметическое действие на центральную и вегетативную систему. Он стимулирует моторику желудочно-кишечного тракта, секрецию и активность пищеварительных желез и ферментов, улучшает процессы пищеварения и усвоения питательных веществ, повышает активность ферментов, которые принимают участие в транспорте ионов и питательных веществ через клеточные мембраны, в процессах фосфорилирования, а также синтезе белковых веществ. В результате такого воздействия препарат улучшает трофику тканей, нормализует обменные процессы в организме животных и способствует восстановлению до нормы при различных дистрофических состояниях.

Для правильного составления смеси биологически активного вещества (АСД-фракция 2) и получения наибольшего эффекта в стимуляции роста птицы необходимо установить влияние различных сочетаний этого вещества на продуктивность и физиологическое состояние организма.

В связи с этим целью наших исследований стало изучение состояния реактивности организма птиц на введение иммунологического препарата и определение его дозы с целью получения напряженного иммунитета против болезни Ньюкасла.

Материал и методы исследований. В задачу наших исследований входило изучение действия иммуностимулятора на формирование напряженности иммунитета против болезни Ньюкасла. Работа выполнена в условиях ОАО ПФ «Моргаушская» Моргаушского района Чувашской Республики в птичниках с клеточным содержанием на четырех аналогичных группах по 200 голов в каждой с постановкой научно-хозяйственного опыта на клинически здоровой птице яичного направления породы Хай-Лайн. Для выбора эффективной дозы препарата иммуностимулятор использовали в разведении 1/40 с 30-дневного возраста в дозах 0,05; 0,1; 0,15 мл/кг живой массы 1-й, 2-й, 3-й опытным группам, тщательно перемешав с утренней порцией комбикорма, в рацион кормления птице 4-й контрольной группы препарат не добавлялся.

На протяжении опытов птицу содержали в одинаковых условиях, все группы получали одни и те же комбикорма с одинаковым набором компонентов. Микроклимат помещения соответствовал допустимым зоотехническим нормам. Все мероприятия проводили в соответствии с противоэпизоотическим планом, согласно разработанной и утвержденной схемы.

Для оценки опытов применили следующие методы исследований:

1. Гематологические – в крови цыплят определяли содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, эритроцитов, определение лейкоцитарной формулы; бактерицидной активности сыворотки крови, лизоцимной активности.

2. Биохимические исследования сыворотки крови – содержание общего

белка, определение белковых фракций, кальция, фосфора.

3. Иммунологические – определение в сыворотке крови специфических антител к вирусу болезни Ньюкасла согласно методическим указаниям.

4. Зоотехнические – определение среднесуточных приростов птицы, учет заболеваемости и сохранности.

5. Клинические – проведение ежедневного клинического осмотра птицы с целью определения общего состояния здоровья.

Полученные данные нашего опыта обработаны методом вариационной статистики (По Плохинскому), с выведением достоверности различия сравнимых показателей.

Результат исследований. Данные о влиянии иммуностимулятора на основе АСД – фракции 2 на рост и развитие птицы приведены в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Среднесуточные приросты молодняка птицы

Показатели	Исследуемые группы			
	контрольная	1-ая опытная группа	2-ая опытная группа	3- тья опытная группа
Живая средняя масса цыплят, г. - 30-дневного возраста - 90-дневного возраста	 251 ±0,5 901 ±0,4	 249 ±0,5 939 ±0,5	 249 ±0,43 970 ±0,52	 251 ±0,7 992 ±0,45
Среднесуточный прирост, г.	10,8	11,5	11,9	12,1
Процент сохранности	94	96	98,5	97,9

Из выше приведенных данных в таблице видно, что динамика изменений среднесуточного прироста живой массы молодняка птицы всех опытных групп зависела от дозы иммуностимулирующего препарата. Наиболее высокие результаты при применении данного препарата получены в дозе 0,15 мл/кг живой массы. В возрасте 90 дней цыплята опытных групп по среднесуточному приросту превзошли контрольную группу птиц: 1 – 6,5 %, 2 – 10,2 %, 3 – 12 % соответственно. По сравнению с контрольной, у аналогов в опытных группах птиц лучше развито оперение, повышена сохранность на 3,4 %, процент выбраковки снизился на 2,3 %. Результаты взвешивания свидетельствовали о нормальном течении процессов роста и развития цыплят. Это подтверждает благоприятное действие препарата на обменные процессы в организме птиц.

Иммуностимулятор на основе АСД – фракции 2 влияет также на морфологические, биохимические, иммунологические показатели крови птиц.

Мы можем отметить, что определенные изменения произошли и по морфологическим показателям крови. При сравнении данных гематологических исследований установлено достоверное превосходство по многим показателям в опытных группах. Применение препарата в дозе 0,15 мл/кг живой массы способствовало повышению уровня эритроцитов на 19,4 %, лейкоцитов – 24,5 %, гемоглобина – 11,8 % в опытных группах, когда в контрольной – данные показатели находились на уровне 11,5%, 6,0 %, 1,0% соответственно, а применение препарата в дозе 0,05 мл/кг и 0,1 мл/кг не вызвало заметных изменений морфологической карты крови.

В лейкоцитарной формуле по мере роста птицы отмечено количественное увеличение отдельных видов белых кровяных телец, особенно лимфоцитов, являющихся одним из основных звеньев иммунной защиты организма птицы. При этом наблюдали преобладание крупных зрелых клеток, что, по нашему мнению, может быть связано со становлением функциональной деятельности лимфоидных органов в 90-дневном возрасте.

Также нужно отметить, что изучение

морфобиохимических показателей крови цыплят показало наличие значительных отклонений от физиологической нормы характерной именно для каждой возрастной группы птицы. С возрастом в крови цыплят содержание красных кровяных телец увеличилось, что характерно для раннего постнатального периода развития птицы, однако оно было ниже нормы.

Также менялись основные биохимические показатели крови птиц по сравнению с контрольной группой. По нашему мнению, увеличение общего белка в крови происходило за счет накопления альбуминов и гамма - глобулинов, что являлось благоприятным фактором, свидетельствующим о том, что назначение препарата АСД – фракция 2 активизирует интенсивность течения обменных процессов, улучшает физиологическое состояние и укрепляет защитные силы организма птиц и тем самым повышается их резистентность.

В крови опытных и контрольных групп концентрация общего кальция и неорганического фосфора колебалась в пределах принятых физиологических норм.

В следующей таблице приводятся данные об иммунобиологических показателях крови птиц (Таблица 2).

Таблица 2 – Иммунологические показатели крови птиц

Группы птиц	Возраст цыплят	Лизоцимная активность, %	Бактерицидная активность, %
1-ая опытная группа	30	32,9±0,8	53,5±0,7
	90	44,5±1,3	58,9±1,1
2-ая опытная группа	30	32,8±1,6	57,2±1,2
	90	49,1±1,5	59,8±1,8
3-ья опытная группа	30	36,1±2,2	56,7±1,1
	90	49,9±0,8	59,3±1,4
Контрольная группа	30	33,2±0,8	44,5±0,9
	90	33,5±1,0	52,6±1,2

Таблица 3 – Динамика напряженности иммунитета против болезни Ньюкасла

Исследуемые группы	Возраст птицы	Титры антигемагглютинов											Процент, иммунности
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	
Контрольная	45	-	20	22	45	46	1	2	10	4	-	-	86,6
	90	5	28	49	50	13	3	2	-	-	-	-	78
1-ая опытная	45	-	12	12	30	27	20	21	5	10	15	13	92
	90	1	8	37	37	46	10	5	5	-	-	-	87,3
2-ая опытная	45	3	-	5	39	23	20	23	9	6	10	-	88
	90	-	4	26	42	35	33	12	6	-	-	-	97,3
3-ья опытная	45	-	-	17	25	22	24	15	14	10	15	8	100
	90	-	1	24	28	25	39	20	12	1	-	-	99

Если учитывать, что естественная резистентность организма является функцией иммунной системы, то по увеличению бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови можно судить об иммуностимулирующем свойстве препарата и об улучшении деятельности иммунной системы организма. И надо отметить, что у опытных групп, которым применяли препарат АСД – фракция 2, увеличение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови было наибольшим, причем более высоким оно было при использовании препарата в дозе

0,15 мл/кг живой массы.

Далее мы определяли влияние препарата АСД – фракция 2 на иммунологическую реактивность птицы при использовании вакцины из штамма Ла –Сота против болезни Ньюкасла. Напряженность иммунитета выявляли в возрасте 45 и 90 дней после вакцинации по титру специфических вируснейтрализующих антител в РЗГА.

Коррекция иммунного ответа при вакцинации цыплят против болезни Ньюкасла характеризовался повышением в крови уровня противовирусных антигемагглютинов. Данные приведены в нижеследующей таблице (Таблица 3).

Полученные результаты свидетельствуют об активизации иммунного ответа птицы на введение иммуностимулирующего препарата. Повышение титра антител в РЗГА было весьма ощутимо в разведениях сыворотки крови 1:256-1:1024, т. е. в опытных группах по сравнению с контрольной увеличились количество проб, имеющих титр 1:256-1:512.

В 1-ой опытной группе титры антител были выше по сравнению с контрольной группой на 6,6-9,3 %, во 2-ой - 10,4 - 19,3 %, в 3-й -13,4- 22 %. К 90-дневному возрасту уровень титра антител постепенно снижался во всех группах, но в опытных они остались на более высоком уровне.

Эффективность иммунизации при применении иммуностимулирующего препарата контролировали в реакции иммуноферментного анализа (ИФА).

Заключение. Результаты проведенной научной работы дают возможность сделать вывод о том, что:

1. Препарат, приготовленный на основе АСД, не обладает токсичными кумулятивными свойствами.

2. Научно-производственными опытами установлено, что препарат стимулирует рост и развитие птицы, увеличивает ее сохранность. Живая масса цыплят опытных групп превышает на 6,5; 10,2; 12,0 % по сравнению аналогов из контрольной группы.

3. Иммунитет птиц на фоне применения препарата АСД - фракция 2 в дозе 0,15 мл/кг живой массы сопровождается повышением напряженности поствакционального иммунитета против болезни Ньюкасла на 6,6-9,3 %; 10,4-19,3 %; 13,4-22 % в зависимости от возраста, соответственно по сравнению с контрольной группой.

4. Препарат оказал действие на повышение показателей крови. Достоверное повышение получено во 2-ой и 3-й опытных группах, максимальный уровень достигнут в дозе 0,15 мл/кг живой массы. Препарат положительно влияет на уровень метаболитических процессов в организме, улучшает показатели белкового обмена, ускоряет окислительно-восстановительные процессы, что является основополагающим условием для формирования напряженного иммунитета против болезни Ньюкасла, тем самым, создавая невосприимчивость организма на действие вирусного агента и благополучие хозяйств по данному виду вирусной инфекции.

Для повышения роста, развития, сохранности, увеличения напряженности иммунитета против болезни Ньюкасла предлагаем использовать иммуностимулятор АСД - фракция 2, приготовленный на дистиллированной воде в разведении 1/40 в дозе 0,15 мл/кг живой массы с кормом в течение 5 дней с перерывами 2 дня до перевода птицы в цех промышленного стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенова, С. В. Повышение иммуногенной активности вакцины против болезни Ньюкасла / С. В. Семенова, Г. В. Зоткин, И. А. Тишко, В. И. Махова, А. А. Зоткина, М. А. Панитков // Сборник научных трудов: Проблемы инфекционной, инвазионной и незаразной патологии. – Н-Новгород, – 2001. – С. 76-80.

2. Соколов, В. Д. Иммуностимуляторы в ветеринарии / В. Д. Соколов, Н. Л. Андреева, А. В. Соколов // Ветеринария. – 1992. – № 7. – С.49-50.

3. Тихонов, В. К. Использование иммуностимуляторов для повышения напряженности иммунитета против

вирусных болезней птиц / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, В. Г. Семенов, А. П. Никитина, Н. Г. Иванов, В. В. Григорьева, А. И. Димитриева // Материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов: Перспективы развития аграрных наук. – Чебоксары. – 2020. – С. 85-86.

4. Франгулян, К. Ш. Повышение эффективности вакцинации птиц против болезни Ньюкасла / К. Ш. Франгулян, А. Х Аракелян, Т. У. Саркисян // Материалы Международной научно-практической конференции: Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы с болезнями с.х. животных. – Ставрополь. – 1999. – С. 148-149.

5. Tyurin, V. G. Nonspecific resistance and specific immunogenesis of the bird's body against the background of biostimulation / V. G. Tyurin, V. G. Semenov, S. S. Kozak, N. G. Ivanov, O. I. Kochish, G. P. Tikhonova, E. E. lyagina // Материалы Международной научно-практической конференции: Перспективы развития аграрных наук. – Чебоксары. – 2019. – P. 48-50.

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА ПРОТИВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА

Тихонов В.К., Тихонова Г. П., Софронов В.Г., Григорьева В.В., Никитина А.П.

Резюме

В данной статье рассматриваются вопросы применения иммуностимуляторов для повышения напряженности иммунитета против болезни Ньюкасла. Опыты проводили в птичниках с клеточным содержанием на четырех аналогичных группах по 200 голов в каждой, с постановкой научно-хозяйственного опыта на клинически здоровой птице яичного направления породы Хай-Лайн. Для выбора эффективной дозы препарата, иммуностимулятор использовали в разведении 1/40 с 30-дневного возраста в дозах 0,05; 0,1; 0,15 мл/кг живой массы 1-й, 2-й, 3-й опытным группам, тщательно перемешав с утренней порцией комбикорма, в рацион кормления птице 4-й контрольной группы препарат не включали. Для оценки опытов применяли гематологические, биохимические, иммунологические, зоотехнические и клинические методы исследований. В крови цыплят определяли содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, эритроцитов, выводили лейкоцитарную формулу, определяли бактерицидную и лизоцимную активности сыворотки крови. Определяли содержание общего белка, белковых фракций, кальция, фосфора. Проводили определение в сыворотке крови специфических антител к вирусам болезни Ньюкасла согласно методическим указаниям. В работе приводятся данные о состоянии реактивности организма птиц на введение иммунологического препарата и определения дозы с целью получения напряженного иммунитета против вирусной болезни Ньюкасла. Также приводятся данные влияния иммуностимулятора на основе АСД фракции–2 на рост и развитие птицы. Приведены данные влияния препарата на морфологические, биохимические, иммунологические показатели крови птиц. В статье представлена динамика напряженности иммунитета против вышеназванной вирусной болезни птиц. Отмечено, что препарат способствует повышению иммунологических показателей неспецифической резистентности организма.

USE OF IMMUNOSTIMULANTS TO INCREASE IMMUNITY TENSION AGAINST NEWCASTLE DISEASE

Tikhonov V.K., Tikhonova G.P., Sofronov V.G., Grigorieva V.V., A.P. Nikitina

Summary

This article addresses the use of immunostimulants to increase the strength of immunity against Newcastle disease. Experiments were carried out in poultry houses with a cell content of four similar groups of 200 heads each, with the setting of scientific and economic experience on a clinically healthy bird of the High-Line egg direction. To select an effective dose of the drug, the immunostimulant was used in a 1/40 dilution from 30 days of age at doses of 0.05; 0,1; 0.15 mL/kg live weight of the 1st, 2nd, 3rd experimental groups, thoroughly mixed with the morning portion of combined feed, the drug was not included in the diet of feeding the poultry of the 4th control group.

Hematological, biochemical, immunological, zootechnical and clinical methods were used to evaluate the experiments. In the blood of chickens, hemoglobin content was determined, the number of white blood cells, red blood cells, leukocyte formula was excreted, and serum bactericidal and lysozyme activities were determined. The content of total protein, protein fractions, calcium, phosphorus was determined. Specific antibodies to Newcastle disease viruses were determined in serum according to the guidelines. The study provides data on the state of reactivity of birds to the administration of an immunological drug and the determination of the dose in order to obtain intense immunity against Newcastle virus disease. Data on the effect of the ASD-2 immunostimulant on poultry growth and development are also provided. Data on the effect of the drug on morphological, biochemical, immunological parameters of avian blood are presented. The article presents the dynamics of the tension of immunity against the above-mentioned viral disease of birds. It was noted that the drug contributes to an increase in immunological indicators of non-specific resistance of the body.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_264 УДК 619.615.33.616.24-002.636.4

ПЦР-ДИАГНОСТИКА С ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ БЫСТРОГО ОБНАРУЖЕНИЯ *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* В АССОЦИАЦИИ С *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* У СВИНЕЙ

Толстова Е.А.[1] – аспирант, **Лигидова М.М.**[1] – аспирант, **Агольцов В.А.**[1] – д.вет.н., профессор, **Черных О.Ю.**[2] – д.вет.н., профессор, **Падило Л.П.**[1] – к.б.н., доцент, **Попова О.М.**[1]. – д.вет.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»
[2]ГБУ КК «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: Диагностика, ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени**,** *Mycoplasma hyopneumoniae, Streptococcus pneumoniae,* свиньи

Keywords: Diagnostics, PCR with real-time fluorescence detection, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, pigs

В настоящее время максимально ранняя диагностика смешанных инфекций является важнейшим принципом контроля за распространением инфекции в свиноводстве. ПЦР является единственным методом, основанном на прямой идентификации агента или его генетического материала. В основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) лежит многократное реплицирование специфического участка нуклеотидной последовательности, катализируемое ДНК-полимеразой [2, 6, 9, 11].

Полимеразная цепная реакция – циклический процесс, принцип которого сводится к следующему: молекулу ДНК подвергают температуре 95 °С (денатурации) для расплетения двойной цепи ДНК, далее при охлаждении до 55-65°С праймеры комплементарно присоединяются к специфическому фрагменту одноцепочной ДНК (отжиг праймеров), и при последующем повышении температуры до 72 °С начинается ферментативный процесс достройки (синтез) молекулы ДНК при участии фермента Taq-полимеразы. Эти операции составляют один цикл ПЦР и приводят к удвоению количества ДНК в исследуемом образце [2, 6, 13].

Микоплазмы – условно-патогенные микроорганизмы, способные проникать в ткани макроорганизма, размножаться в них, снижая его резистентность. Патогенными видами для свиней являются *M. hyopneumoniae, M. hyorhinis, M. hyosynoviae, M. flocculare, M. axanthum* и некоторые варианты *A. laidlawii* [1, 3, 16].

Микоплазмы могут распространяться аутогенно, горизонтально, и вертикально, вызывая соответственно эндогенные и экзогенные, в том числе инаппарантные инфекции [3, 4, 7].

M. hyopneumoniae – является возбудителем энзоотической пневмонии свиней (*Pneumonia enzootica)* – инфекционной болезни, которая характеризуется катаральной бронхопневмонией, непостоянной лихорадкой, кашлем, задержкой роста и развития поросят и прогрессирующим их исхуданием при осложнениях бактериальными и вирусными возбудителями. Микоплазменная пневмония является длительной по течению патологией, особенно когда ассоциируется с другими инфекционными агентами [5, 9, 17].

Микоплазменные инфекции часто протекают как микстинфекции, в основном в сочетании с бактериями, такими как *S. pneumoniae* [5, 15, 17].

Streptococcus pneumoniae – важный зоонозный патоген, является основополагающей причиной развития у

животных отита, менингита, сепсиса, бронхопневмонии. *S. pneumoniae* представляет собой защищённый капсулой микроб. Капсульные антигенные полисахариды формируют разнообразие серотипов возбудителя. Кроме того, даже среди штаммов одного серотипа *Streptococcus pneumoniae* наблюдается высокая генотипическая, фенотипическая и географическая изменчивость. Кроме того, *S. pneumoniae* имеет и другой комплекс факторов вирулентности, способствующий преодолению иммунной системы макроорганизма [8, 12, 14].

Цель исследования. Применение ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени для обнаружения при микстинфекциях *Mycoplasma hyopneumoniae* и *Streptococcus pneumoniae.*

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории. Был применен ПЦР метод с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени, с использованием ПЦР-наборов «Вет-Фактор» для выявления ДНК возбудителей микоплазмоза, рассчитанный на 110 реакций, и «АплиСенс» и для выявления ДНК стрептококкоза, рассчитанный на 55 реакций. Материалом для лабораторных исследований служили: смывы из носовых ходов и ротовой полости свиноматок и трупы поросят от одного до четырёх месяцев.

Для постановки ПЦР было задействовано следующее оборудование: Амплификаторы («Rotor-Gene 6000» Corbett Research, Австралия) и «Real-time CFX Connect» (Bio-Rad Laboratories, США) с принадлежностями, твердотельный термостат для пробирок типа «Эппендорф» на 1,5мл с диапазоном температур от 25 до 99 °С (ТТ-2-«Термит», Россия), микроцентрифуга для пробирок типа «Эппендорф» до 12 тыс. об/мин («MiniSpin», Германия), вортекс («ТЭТА-2», Россия) вакуумный отсасыватель медицинский с колбой-ловушкой для удаления надосадочной жидкости («ОМ-1», Россия), настольный бокс с бактерицидной лампой («БАВп-«Ламинар-С» - 1,2», Россия).

Результат исследований. Инфекции, вызванные *M. Hyopneumoniae,* являются причиной больших потерь для свиноводческой промышленности из-за замедленного роста и повышенного потребления корма, а также увеличивается опасность возникновения других респираторных инфекций. В таблице 1 представлены виды микоплазм изолированных от свиней.

Таблица 1 – Виды микоплазм изолированных от свиней

Вид микоплазм	Заболевание, место выделения
Mycoplasma hyopneumoniae	Энзоотическая пневмония
Mycoplasma hyorhinis	Пневмония, полисерозит, полиартрит
Mycoplasma arginini	Выделена из респираторного тракта свиней
Acholeplasma axanthum	Изолирована из тканей свиней (легкие)
Mycoplasma hyosynoviae	Артрит у растущих и находящихся на откорме свиней
Mycoplasma flocculare	Выделена из дыхательных путей
Mycoplasma sualvi	Выделена из кишечника
Mycoplasma hyopharyngis	Выделена из кишечника
Mycoplasma hyoartrinosa	Выделена из суставной жидкости
Mycoplasma hyogenitalium	Выделена из матки
Mycoplasma (Eperitroosum) suis	Выделена из респираторного тракта свиней

Результаты, полученные при проведении лабораторных диагностических исследований патматериала, поступившего в Кропоткинскую краевую лабораторию за последние 3 года (с 2020 по 2022 гг.), свидетельствуют о высокой частоте обнаружения *M. hyopneumoniae в ассоциации с S. pneumoniae* (Таблица 2).

Таблица 2 – Статистические данные по *M. hyopneumoniae* в ассоциации с *S. pneumoniae* в Краснодарском крае за 2020-2022 гг.

Год	Количество проб патматериала	Проведено ПЦР исследований	Получено положительных результатов	% положительных результатов
2020	15	15	6	40,0
2021	12	12	5	41,6
2022	20	20	12	60,0

Патологический материал отбирали следующим образом: мазки (со слизистой носоглотки, ротоглотки) снимали с помощью стерильного зонда, зонд помещали в пластиковую микропробирку объемом 1,5 мл с 0,5 мл стерильного физиологического раствора. Фрагменты тканей и органов - кусочки паренхиматозных органов размером 1х1х1 см (печень, легкие, селезенка), лимфатические узлы, фрагменты пораженных кожных покровов, мозг – отбирали в стерильные контейнеры.

Далее готовили исследуемые пробы для выделения ДНК. Пробы тканей и органов гомогенизировали с использованием стерильных фарфоровых ступок и пестиков, затем готовили 10% суспензию на стерильном фосфатном буфере. Суспензию переносили в пробирку объемом 1,5 мл и центрифугировали при 2 тыс. об/мин («MiniSpin», Eppendorf) в течение 5 минут. Супернатант использовали для экстракции НК.

Следующим этапом была экстракция ДНК из исследуемых образцов. Объем исследуемого материала для экстракции ДНК – 50-100 мкл для жидких проб, 20-40 мг для твердых гомогенизированных проб.

Отбирали и необходимое количество одноразовых пробирок для проб, включая пробирку для отрицательного контроля экстракции. Маркировали пробирки, пробирку для отрицательного контроля экстракции промаркировали как ВК-. Внесли в каждую пробирку по 10 мкл реагента ВКО из конкретного набора реагентов для амплификации ДНК, затем по 500 мкл лизирующего раствора. В пробирку ВК- вносили 100 мкл ОКО. В остальные пробирки с лизирующим раствором и ВКО вносили по 100 мкл проб, используя наконечники с фильтром.

Все пробы, включая пробирку ВК-, аккуратно перемешивали на вортексе и прогревали 5 минут при 60 ºС. Далее проводили центрифугирование образцов при 12000 об/мин5 («MiniSpin», «Eppendorf») в течение одной минуты. К прогретым пробам добавляли 100 мкл преципитирующего раствора, перемешивали на вортексе, после чего сбрасывали капли с крышек на микроцентрифуге. Тщательно ресуспендировали сорбент универсальный на вортексе. В каждую пробирку отдельным наконечником добавляли по 50 мкл ресуспендированного сорбента универсального. Перемешали на вортексе, оставили на столе на 5 минут. Для успешной сорбции пробирки с сорбентом периодически встряхивали на вортексе. Далее осаживали сорбент универсальный в пробирках центрифугированием при 12000 об/мин. («MiniSpin», «Eppendorf») в течение одной минуты. Удаляли супернатант с помощью вакуумного отсасывателя со сменными наконечниками. Добавляли к осадку 300 мкл раствора для отмывки №1, перемешивали на вортексе до полного ресуспендирования сорбента. Осаживали сорбент универсальный центрифугированием при 12 000 об/мин. («MiniSpin», «Eppendorf») в течение одной минуты. Удаляли супернатант с помощью вакуумного отсасывателя со сменными наконечниками. Добавляли к осадку 500 мкл раствора для отмывки №2, перемешивали на вортексе до получения однородной суспензии. Осаживали сорбент универсальный центрифугированием при 12000 об/мин («MiniSpin», «Eppendorf») в течение одной минуты. Удаляли супернатант с помощью вакуумного

отсасывателя со сменными наконечниками, далее повторяли этот этап еще раз.

Затем тщательно, не захватывая сорбент, удаляли жидкость полностью. Помещали пробирки в термостат при температуре 60 ºС на 15 минут для подсушивания. При этом крышки пробирок были открытыми.

Таблица 3 – Оценка результатов анализа ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени

Проба	Канал детекции		Результат
	JOE(HEX)/ Yellow	FAM/Green	
	M. hyopneumoniae *S. pneumoniae*	ВКО	
ПКО К+	До 31	до 31	Реакции положительного и внутреннего контролей прошли успешно
ДНК буфер К	Сигнал отсутствует	Сигнал отсутствует	Реакция прошла успешно
	Любое значение	Сигнал отсутствует	Специфическая контаминация! Требуется повторная постановка! Рекомендуется поставить смывы
	Сигнал отсутствует	Любое значение	Контаминация ВКО! Требуется повторная постановка! Рекомендуется поставить смывы
ОКО ВК	Сигнал отсутствует	Любое значение от 1 до 32	Экстракция прошла успешно
	Любое значение	Сигнал отсутствует или любое значение	Специфическая контаминация! Требуется повторная постановка! Рекомендуется поставить смывы
	Сигнал отсутствует	Сигнал отсутствует или значение Ct >32	Результат недостоверный, возможно из-за ингибиторов. Требуется повторная экстракция!
Образцы	Любое значение от 1 до 30	Сигнал отсутствует или любое значение	Результат анализа положительный. ДНК. *M.hyopneumoniae.* *S. pneumoniae* присутствует
	Сигнал отсутствует	Любое значение от 1 до 32	Результат анализа отрицательный
	Сигнал отсутствует	Сигнал отсутствует или значение Ct >32	Результат не достоверный. Требуется повторная экстракция

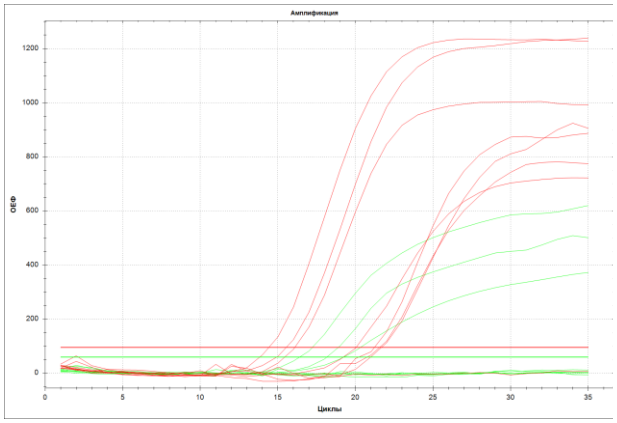


Рисунок 1 – График положительного результата анализа на *M. hyopneumoniae*

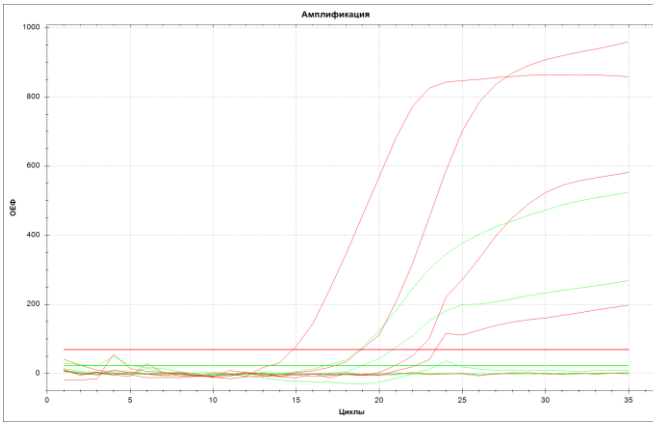


Рисунок 2 – График положительного результата анализа на *S. pneumoniae*

Таблица 4 – Данные расчета ПЦР-исследования с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени *M. hyopneumoniae* в ассоциации *с S. pneumoniae*

M. hyopneumoniae							
Лунка	Флуор.	Мишень	Содерж.	Проба	Cq	Среднее Cq	Стандарное отклонение Cq
C02	FAM		Неизвестно	3	21,22	21,22	0,000
D02	FAM		Неизвестно	4	16,08	16,08	0,000
E02	FAM		Неизвестно	5	15,53	15,53	0,000
F02	FAM		Неизвестно	око	14,41	14,41	0,000
G02	FAM		Неизвестно	К-	Н/О	0,00	0,000
H02	FAM		Неизвестно	ПК	20,04	20,04	0,000
A02	HEX		Неизвестно	1	Н/О	0,00	0,000
B02	HEX		Неизвестно	2	18,14	18,14	0,000
C02	HEX		Неизвестно	3	16,38	16,38	0,000
D02	HEX		Неизвестно	4	Н/О	0,00	0,000
F02	HEX		Неизвестно	5	Н/О	0,00	0,000
F02	HEX		Неизвестно	око	Н/О	0,00	0,000
G02	HEX		Неизвестно	К-	Н/О	0,00	0,000
H02	HEX		Неизвестно	ПК	10,21	10,21	0,000
S. pneumonia							
Лунка	Флуор.	Мишень	Содерж.	Проба	Cq	Среднее Cq	Стандартное отклонение Cq
A02	HEX		Неизвестно	1	23,44	23,44	0,000
B02	HEX		Неизвестно	2	18,93	18,93	0,000
C02	HEX		Неизвестно	око	Н/О	0,00	0,000
D02	HEX		Неизвестно	К-	Н/О	0,00	0,000
E02	HEX		Неизвестно	ПК	16,75	16,75	0,000

Следующим этапом было добавление в пробирки по 100 мкл буфера для элюции ДНК, ТЕбуфера. Встряхивали на вортексе до получения однородной суспензии. Прогревали пробы при температуре 60 ºС в течение 5 минут с закрытыми крышками, встряхивая каждые 2 минуты. Заключительным этапом экстракции было центрифугирование пробирок при 12000 об/мин («MiniSpin», «Eppendorf») в течение одной минуты. Надосадочная жидкость содержала очищенную НК.

Далее подготавливали образцы к проведению ПЦР. Общий объем реакционной смеси – 25 мкл, объем ДНК-пробы – 10 мкл. Успешное прохождение реакции контролируют использованием ПКО, ВКО Т2 и ДНК буфера.

Перемешали смесь на вортексе и сбросили капли кратковременным центрифугированием. Отобрали необходимое количество пробирок для амплификации ДНК исследуемых и контрольных проб. Внесли по 15 мкл приготовленной реакционной смеси. Используя наконечники с фильтром, в подготовленные пробирки внесли: в пробирку отрицательного контроля ПЦР (К-) 10 мкл ДНК буфера, в ряд пробирок для исследуемых проб - в каждую внесли по 10 мкл ДНК соответствующей пробы (включая пробу ВК-), а в пробирку с положительным контролем ПЦР (К+) – 10 мкл ПКО.

Поместили подготовленные для проведения ПЦР пробирки в ячейки амплификаторов («Rotor-Gene 6000» Corbett Research, Австралия) и «Real-time CFX Connect» (Bio-Rad Laboratories, США). Запрограммировали прибор согласно инструкциям производителя. После завершения программы амплификации отработанные пробирки утилизировали в соответствии с МУ 1.3. 2569 -09.

Таблица 5 – Параметры контроля качества *M. hyopneumoniae* в ассоциации с *S. pneumoniae*

M. hyopneumoniae				
Описание	Значение	Исправ.	Результаты	Искл. из анализа
Отр. контр. с Cq менее	38	True		False
Контр. б/матр. с Cq менее	38	True		False
Контр. б/рев. с Cq менее	38	True		False
Пол. контр. с Cq менее	30	True		False
Неизвестная проба без Cq	H/O	True	FAM: G2. HEX: A2, D2, E2, F2, G2.	False
Стандарт без Cq	H/O	True		False
Эффективность более	110,0	True		
Эффективность менее	90,0	True		
Станд. кривая R^2 менее	0,980	True		
Ст. откл. гр. репл. Cq более	0,20	True		False
S. pneumonia				
Описание	Значение	Исправ.	Результаты	Искл. из анализа
Отр. контр. с Cq менее	38	True	FAM:C2	False
Контр. б/матр. с Cq менее	38	True		False
Контр. б/рев. с Cq менее	38	True		False
Пол. контр. с Cq менее	30	True		False
Неизвестная проба без Cq	H/O	True		False
Стандарт без Cq	H/O	True		False
Эффективность более	110,0	True		
Эффективность менее	90,0	True		
Станд. кривая R^2 менее	0,980	True		
Ст. откл. гр. репл. Cq более	0,20	True		False

Учет результатов ПЦР-анализа проводился по наличию или отсутствию пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линией (что соответствует наличию или отсутствию значения порогового цикла «Ct» для исследуемого образца). Результат считался достоверным в случае корректного прохождения положительных и отрицательных контролей амплификации и экстракции ДНК в соответствии с таблицей 3.

В случае, если в ВК – значение Ct для ВКО отсутствует или превышает граничное, а в К+ значение Ct для ВКО менее граничного (и в образцах Ct для ВКО

менее граничного) – результаты можно считать достоверными. Также, в случае если значение Ct для ВКО в К+ отсутствует или превышает граничное, а в ВК- и образцах менее граничного – результаты можно считать достоверными. Если для исследуемого образца по каналу JOE(HEX)/Yellow значение Ct определяется позднее 30 цикла при корректном прохождении положительных и отрицательных контролей – он считается спорным и исследуется повторно с этапа выделения НК. Если при повторной постановке наблюдается схожий результат (Ct на канале JOE (HEX)/Yellow более 30), требуется повторное взятие материала от того же животного для проведения ПЦР-исследования и (или) использование альтернативных методов диагностики.

Графики положительных результатов ПЦР-исследований с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени *M. hyopneumoniae* и *S. pneumoniae* представлены на рисунке 1 и 2.

Данные расчета результатов ПЦР-исследований *M. hyopneumoniae* в ассоциации с *S.pneumoniae* представлены в таблице 4.

Параметры контроля качества *M. hyopneumoniae* в ассоциации с *S. pneumoniae* представлены в таблице 5.

Заключение. Результаты, полученные при проведении лабораторных диагностических исследований патматериала от свиней, поступившего в Кропоткинскую краевую лабораторию за последние 3 года (с 2020 по 2022 гг.), свидетельствуют о высокой частоте обнаружения *M. hyopneumoniae* в ассоциации *с S. pneumoniae* (от 40 до 60 %). ПЦР–диагностика с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени оптимальна для быстрого обнаружения *Mycoplasma hyopneumoniae* в ассоциации с *Streptococcus pneumoniae* у свиней.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агольцов, В. А. Эффективность и безопасность лекарственных препаратов при лечении экспериментальных и спонтанных микоплазменных инфекций / В. А. Агольцов, Л. П. Падило, О. П. Бирюкова, М. М. Лигидова // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 11. – С. 169-175.

2. Бирюченкова, М. В. Разработка методов обнаружения генома *Streptococcus suis* на основе полимеразной цепной реакции / М. В. Бирюченкова // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир. – 2017. – Том 15. – С. 70-81.

3. Ефанова, Л. И. Микоплазменная инфекция у свиней / Л. И. Ефанова, А. В. Степанов, М. М. Свиридов, О. А. Манжурина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 1 – С. 35-36.

4. Лигидова, М. М. Терапевтическая эффективность энтрикима при энзоотической пневмонии свиней / М. М. Лигидова, В. А. Агольцов, Л. П. Падило, А. А. Гусев // Научная жизнь. – 2020. – Выпуск 9. – С. 1260-1269.

5. Лигидова, М. М. Изучение фармакокинетики действующих веществ препарата «Энтриким» при применении его животным / М. М. Лигидова, Е. А. Толстова, А. М. Семиволос, В. А. Агольцов, М. П. Мариничева // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8 – С. 47-49.

6. Суханин, А. А. Использование ПЦР для идентификации патогенных стрептококков / А. А. Суханин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 2. – С. 13-15.

7. Толстова, Е.А. Особенности диагностики и терапии стрептококкоза свиней, осложненного РРСС на племенной ферме / Е. А. Толстова, В. А. Агольцов, Л. П. Падило // Научная жизнь – 2022. – Том 17. – В. 1 – С.157-166.

8. Толстова, Е. А. Диагностика, терапия и специфическая профилактика стрептококкоза свиней, осложненного пастереллезом и микоплазмом / Е. А. Толстова, М. М. Лигидова, Л. П. Падило, А. М. Семиволос, В. А. Агольцов // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 1. – С. 71-75.

9. Тюлькин, С. В. Применение ДНК-диагностики для выявления рецессивных мутаций у сельскохозяйственных животных // С. В. Тюлькин,

И. И. Гиниатуллин, Т. М. Ахметов, Л. А. Рахматов // В сборнике: Молекулярная диагностика. Сборник трудов. – 2014. – С. 524-525.

10. Clark, L. K. Evaluation of the effectiveness of a macrolide antibiotic on reduction of respiratory pathogens in 12-day and 21-day weaned pigs / L. K. Clark, C. C. Wu, W. G. Alstine, K. E. Knox // J. Swine Health Prod. – 1998. – V. 6 (6). – P. 257-262.

11. Dacak, D. Primer reporte de micoplasmosis en Procyon cancrivorus en cautiverio en Asunción / D. Dacak, J. Petters, L. Batista-Cirne, M. Lucero [et al.] // Paraguay. Rev. Inv. Vet. – Perú. – 2021. – V. 32 (1). – P. 19494. – DOI: 10.15381/RIVEP.V32I1.19494.

12. De Almeida, J. F. Polimerase chain reaction (PCR) in the diagnosis of goat mycoplasmosis proceeding from cultures stored in glycerol / J. F. De Almeida, E. R. do Nascimento, V. L. de Almeida Pereira, M. L. Barreto [et al.] // Rev. Bras. Med. Vet. – 2007. – V. 29 (2). P. 54-57.

13. Mc Kelvie, J. Evaluation of tulathromycin for the treatment of pneumonia following experimental infection of swine with *Mycoplasma hyopneumoniae* / J. McKelvie, J. H. Morgan, I. A. Nanjiani, J. Sherington, T. G. Rowan, S. J. Sunderland // Veterinary Therapeutics. – 2005. – V. 6 (2). – P. 197-202. – PMID: 16094566.

14. Morrow, C. J. Antimicrobial susceptibility of pathogenic mycoplasmas in chickens in Asia / C. J. Morrow, Z. Kreizinger, R. R. Achari, K. Bekő, C. Yvon, M. Gyuranecz // Vet. Microbiol. – 2020. – P. 250:108840. – DOI: 10.1016/j.vetmic.2020.108840.

15. Olson, L. B. The effect of tilmicosin in minimizing atrophic rhinitis, pneumonia, and pleuritis in swine / L. B. Olson, L. R. Bäckström // J. Swine Health Prod. – 2000. – V. 8 (6). – P. 263-268.

16. Suresh, V. K. Novel Real-Time PCR Assay for Rapid Detection of Virulent *Streptococcus equi Subspecies zooepidemicus* - An Emerging Pathogen of Swine / V. K. Suresh [et al.] // Front Vet. – Sci.2021.DOI:10.3389/fvets.2021.604675.

17. Zhang, X. H. Investigation of the efficiency and safety of tilmicosin phosphate in treating experimental mycoplasmal infections in pigs / X. H. Zhang, J. Z. Pan, N. Wu, S. Tang, X. D. Lei, Y. Y. Sun [et al.] // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2018. – V. 42 (6). – P. 571-580. – DOI: 10.3906/vet-1804-76.

ПЦР-ДИАГНОСТИКА С ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ БЫСТРОГО ОБНАРУЖЕНИЯ *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* В АССОЦИАЦИИ С *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* У СВИНЕЙ

Толстова Е.А., Лигидова М.М., Агольцов В.А., Черных О.Ю., Падило Л.П., Попова О.М.

Резюме

Цель исследования - применение ПЦР с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени для обнаружения при микстинфекциях *Mycoplasma hyopneumoniae* и *Streptococcus pneumoniae.* Результаты, полученные при проведении лабораторных диагностических исследований патматериала от свиней, поступившего в Кропоткинскую краевую лабораторию за последние 3 года (с 2020 по 2022 гг.), свидетельствуют о высокой частоте обнаружения *M. hyopneumoniae в ассоциации с S. pneumoniae* (от 40 до 60 %). ПЦР – диагностика с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени оптимальна для быстрого обнаружения *Mycoplasma hyopneumoniae* в ассоциации с *Streptococcus pneumoniae* у свиней.

PCR DIAGNOSTICS WITH REAL-TIME FLUORESCENCE DETECTION FOR RAPID DETECTION OF MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE IN ASSOCIATION WITH STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE IN PIGS

Tolstova E.A., Ligidova M.M., Agoltsov V.A., Chernykh O.Yu., Padilo L.P., Popova O.M.

Summary

The aim of the study was to use real-time PCR with fluorescence detection for detection in *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Streptococcus pneumoniae* mixinfections. The results obtained during laboratory diagnostic studies of the pathmaterial from pigs received at the Kropotkin Regional Laboratory over the past 3 years (from 2020 to 2022) indicate a high detection rate of *M. hyopneumoniae* in association with *S. pneumoniae* (from 40 to 60 %). PCR diagnostics with real-time fluorescence detection is optimal for the rapid detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in association with *Streptococcus pneumoniae* in pigs.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_273 УДК 636.597.034/619

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОФЛОРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ

Топурия Г.М. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Ключевые слова: утки, пробиотик, живая масса, сохранность, затраты корма, абсолютный прирост, среднесуточный прирост

Keywords: ducks, probiotic, live weight, safety, feed costs, absolute increase, average daily increase

В условиях интенсивного ведения животноводства и птицеводства для борьбы с бактериальной инфекцией наиболее часто, а зачастую и бессистемно, применяют антибиотики и другие антимикробные средства. Последние накапливаются в продукции животноводства, загрязняют окружающую среду. Бесконтрольное использование антибактериальных препаратов губительно действует не только на патогенную микрофлору, но и на нормофлору. У животных развиваются дисбактериозы, которые приводят к снижению усвояемости питательных веществ корма, развитию гормональных нарушений и процессов метаболизма, снижению естественной резистентности [2, 3, 7, 11].

В этих условиях одним из современных направлений науки и практики является изыскание средств, направленных на снижение использования антибиотиков. Наиболее перспективным решением данной проблемы является разработка и широкое применение в различных отраслях животноводства пробиотических препаратов [5, 8, 10].

Механизм лечебно-профилактического действия препаратов симбионтной микрофлоры основан на восстановлении и поддержании микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что способствует предупреждению диареи, нормализации пищеварительных процессов [12].

Пробиотики обладают адаптогенным и иммуностимулирующим действием, нормализуют обмен веществ, повышают продуктивность животных и птиц, улучшают качество полученной продукции [1, 4, 6].

Внедрение в практику животноводства пробиотических препаратов предполагает дальнейшее изучение их влияния на продуктивные качества и биологические особенности сельскохозяйственных животных и птиц.

Целью наших исследований явилось изучение влияния пробиотического препарата иммунофлор на эффективность выращивания утят.

Материал и методы исследований. Для проведения опыта было сформировано четыре группы суточных утят кросса «Благоварский» по 50 голов в каждой. Утята 1 группы являлись контролем и выращивались на стандартном рационе. Птице 2, 3 и 4 групп дополнительно скармливали иммунофлор в дозах 0,5; 0,7 и 1,0 кг/т корма на протяжении 8 недель выращивания. Взвешивание молодняка уток осуществляли в суточном, 2-, 4-, 6- и 8-недельном возрасте. Рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы. Учитывали сохранность подопытной птицы. Определяли затраты корма на выращивание.

Для комплексной оценки продуктивности уток рассчитывали европейский показатель эффективности производства (ЕПЭП) на основе полученных данных по сохранности птицы за весь период выращивания, живой массе утят в конце выращивания, продолжительности выращивания, затрат корма на 1 кг прироста живой массы [9].

Весь полученный цифровой материал был биометрически обработан с использованием прикладных статистических программ SPSS 20.

Иммунофлор – пробиотический препарат, содержащий комплекс микроорганизмов Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis, Bifidobacterium globusum, Enterococcus faecium, Saccharomyces cerevisiae. Дополнительными компонентами представлены лактоза, хитозан.

Результат исследований. Перед началом опыта живая масса утят всех подопытных групп находилась на одном уровне и составила 57,36-57,90 г.

После 14-дневного использования препарата у утят опытных групп наблюдалось незначительное повышение живой массы относительно сверстников 1 группы. В этот период разница составила 0,9-2,0 %. К 4-недельному возрасту птица 2 группы опережала представителей контрольной группы по живой массе на 5,1 %, утята 3 группы – на 5,2 %, 4 группы – на 6,4 % (P<0,05). В 6-недельном возрасте минимальное значение живой массы было зафиксировано у уток 1 группы – 1832,42±20,61 г, что на 8,1 % (P<0,05) меньше, чем у птицы 2 группы, на 8,6% (P<0,05) – 3 группы и на 9,0 % (P<0,01) меньше, чем у утят 4 группы, которым применяли максимальную дозу пробиотика. К концу выращивания в группах утят, которым в рацион вводили иммунофлор, живая масса составила 3162,12±48,14 г, 3388,91±46,23 г, 3342,62±31,52 г, что на 6,1 % (P<0,05), 13,7 % (P<0,01), 12,2 % (P<0,01) больше, чем в контроле. Лучшие результаты получены при использовании препарата в дозе 0,7 кг/т корма (Таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса утят, г

Возраст, нед.	Группа			
	1	2	3	4
сутки	57,31±0,18	57,42±0,17	57,90±021	57,52±0,22
2	455,40±2,98	461,31±3,31	459,82±2,76	464,49±3,49
4	1463,51±28,11	1538,42±27,74	1540,64±30,29	1557,49±16,51*
6	1832,42±20,61	1981,74±12,72*	1990,32±21,41*	1997,73±11,43**
8	2979,24±68,39	3162,12±48,14*	3388,91±46,23**	3342,62±31,52**

Примечание: * – P<0,05; ** - P<0,01

Одним из важных показателей роста и развития сельскохозяйственной птицы является абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, которые представляют уровень состояния здоровья, а также продуктивные качества.

При оценке абсолютного прироста живой массы у утят по периодам выращивания установлены следующие различия (Таблица 2). В возрастной период 0-2 недели абсолютный прирост массы составил у уток опытных групп 401,92-406,97 г, что на 0,96-2,2 % больше, чем в контрольной группе. В период 2-4 недели данная разница несколько увеличилась и составила 6,8 % во 2 группе, 7,2 % - в 3 группе и 8,4 % - в 4 группе. В период 4-6 и 6-8 недель показатель абсолютного прироста живой массы был больше у представителей 2 группы по сравнению с утятами из контрольной группы на 20,1 % и 2,9 %, 3 группы – на 21,90 и 21,91, 4 группы – на 19,3 % и 17,3 %. За 8 недель выращивания у утят 1группы абсолютный прирост живой массы составил 2921,93 г, что на 6,2 %, 14,0 % и 12,4 % меньше, чем у птицы опытных групп.

Иммунофлор в изученных дозах способствовал усилению интенсивности роста молодняка уток, о чём свидетельствуют показатели среднесуточного прироста живой массы. Во все периоды исследования максимальные значения среднесуточного прироста были зафиксированы в опытных группах. Так, в период 0-2 недели разница в пользу уток, которым скармливали иммунофлор, составила 0,28-0,63 г, в 2-4 недели – 4,94-6,07 г, 4-6 недель – 5,10-5,77 г, 6-8 недель – 2,39-17,98 г. За весь опыт

среднесуточный прирост живой массы у утят 2 группы был больше, чем у уток 1 группы на 3,26 г, 3 группы – на 7,3 г, 4 группы – на 6,48 г (Таблица 3).

Сохранность поголовья является показателем эффективности выращивания птицы.

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы утят, г

Возрастной период нед.	Группа			
	1	2	3	4
0-2	398,09	403,89	401,92	406,97
2-4	1008,11	1077,11	1080,82	1093,00
4-6	368,91	443,32	449,68	440,24
6-8	1146,82	1180,38	1398,59	1344,89
0-8	2921,93	3104,47	3331,01	3385,10

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы утят, г

Возрастной период нед.	Группа			
	1	2	3	4
0-2	28,43	28,85	28,71	29,06
2-4	72,00	76,94	77,20	78,07
4-6	26,35	31,67	32,12	31,45
6-8	81,92	84,31	99,90	96,06
0-8	52,18	55,44	59,48	58,66

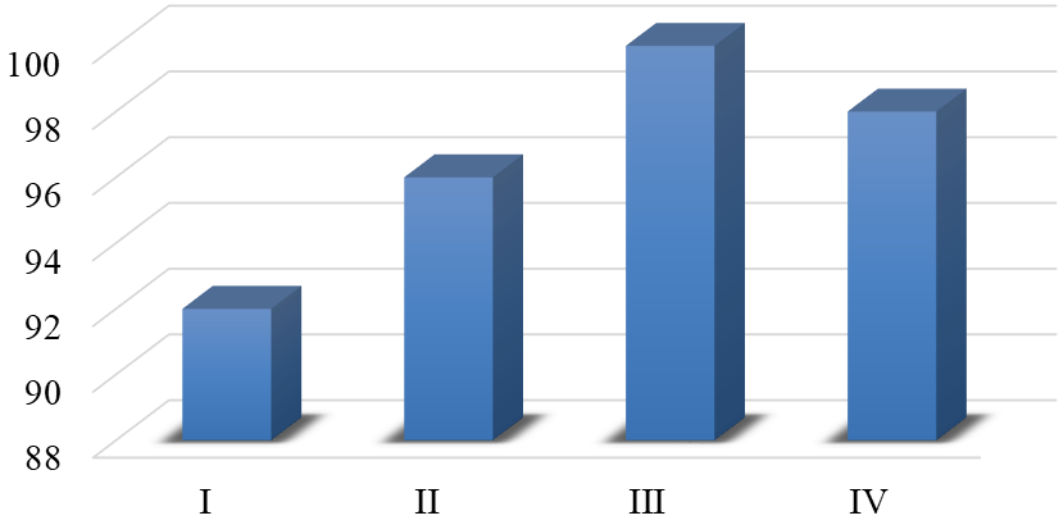


Рисунок 1 – Сохранность утят, %

Максимальная сохранность молодняка уток в 100 % наблюдалась в 3 группе, где применяли иммунофлор в дозе 0,7 кг/т корма. Во 2 группе показатель сохранности птицы составил 96 %, 4 группе – 98 % при 92 % в контрольной группе (Рисунок 1).

Утята опытных и контрольной групп за 8 недель выращивания потребили примерно равное количество корма. Среднесуточное потребление корма и фактическое потребление его за весь период опыта составило 174,6-178,2 г и 9,778-9,873 кг соответственно. Однако, в опытных группах установлена максимальная эффективность использования корма. В контрольной группе затраты корма на 1 кг прироста массы составили 3,35 кг, что на 5,16 % больше, чем во 2 группе и на 10,5 % больше, чем в 3 и 4 группах (Таблица 4).

Таблица 4 – Потребление корма утятами

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Потребление корма, г/гол/сут	174,6	176,3	178,2	175,8
Фактическое потребление корма за период выращивания, кг/гол	9,778	9,873	9,979	9,845
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,35	3,18	3,00	3,00

Для более объективной оценки продуктивного потенциала подопытной птицы рассчитывали европейский показатель эффективности производства (ЕПЭП).

Более высокая живая масса уток опытных групп, повышение сохранности и снижение затрат корма на 1 кг прироста массы обеспечили увеличение европейского показателя эффективности производства. В контрольной группе ЕПЭП составил 142,22 единицы, что на 21,3% меньше, чем во 2 группе, на 42,3% меньше, чем в 3 группе и на 35,3%, чем в 4 группе. Наилучшие результаты получены в 3 группе – 202,38 единицы (Рисунок 2).

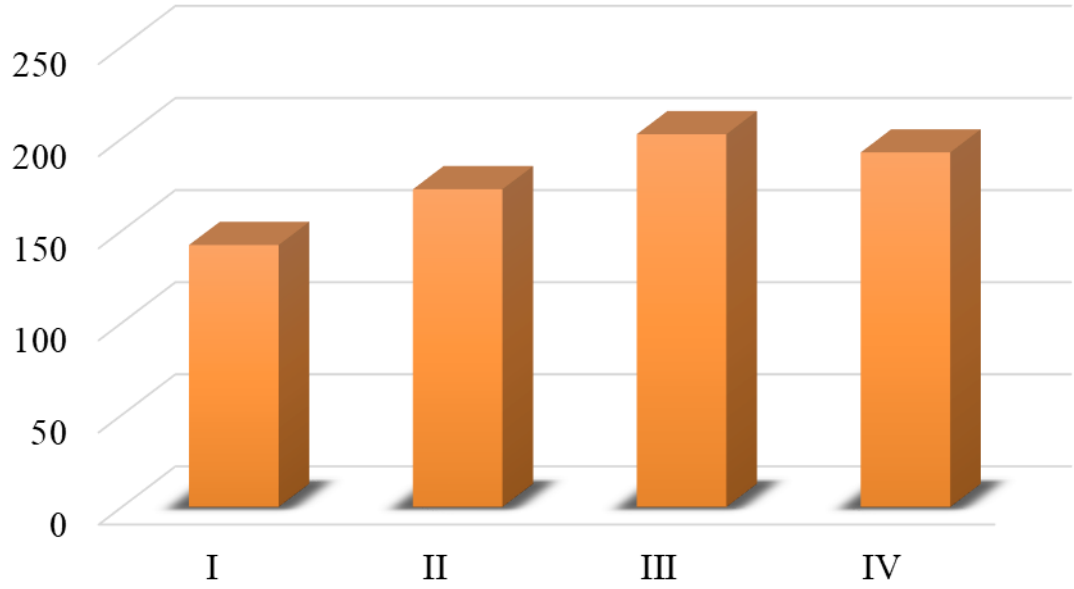


Рисунок 2 – Европейский показатель эффективности производства

Заключение. Представленные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии иммунофлора на зоотехнические показатели выращивания молодняка уток. Включение в рацион птицы пробиотика в изученных дозах способствовало повышению живой массы утят и интенсивности их роста, улучшению сохранности и снижению затрат корма на выращивание.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аксаков, Д. В. Влияние дрожжевого пробиотика в комплексе с ферментом на продуктивность уток / Д. В. Аксаков, А. Ш. Саляхов, О. А. Якимов // Ветеринарный врач. – 2020. – № 1. – С. 23-28.

2. Бригадиров, Ю. Н. Показатели продуктивного здоровья свиноматок при применении пробиотического препарата и иммуномодулирующих средств / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, И. Т. Шапошников // Зоотехния. – 2018. – № 8. – С. 24-26.

3. Миколайчик, И. Н. Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова. – Курган: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2020. – 190 с.

4. Миколайчик, И. Н. Практические аспекты применения микробиологических

добавок в молочном скотоводстве / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, И. В. Арзин // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 3 (170). – С. 5.

5. Миколайчик, И. Н. Эффективность современных дрожжевых пробиотиков в коррекции питания телят / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Е. С. Ступина // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – 3. – С. 23-25.

6. Погосян, Д. Г. Интенсивные способы откорма молодняка уток / Д. Г. Погосян. – Пенза, 2021. – 147 с.

7. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, Е. В. Григорьева [и др.]. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2016. – 192 с.

8. Саляхов, А. Ш. Эффективность использования ферментно-пробиотического комплекса при выращивании уток / А. Ш. Саляхов, О. А. Якимов, Г. С. Фролов. – Казань: Отечество, 2022. – 132 с.

9. Соболев, А. И. Эффективность использования селена в составе комбикормов для утят при выращивании на мясо / А. И. Соболев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 5. – С. 139-141.

10. Степанова, А. М. Использование пробиотика в промышленном птицеводстве, начиная с эмбрионального периода / А. М. Степанова // Труды ВИЭВ, 2018. – Том 80. – № 2. – С. 363-367.

11. Топурия, Г. М. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия. – Оренбург: Типография «Агентство Пресса», 2019. – 120 с.

12. Хабиров, А. Ф. Морфо-биохимические и продуктивные показатели утят-бройлеров при использовании пробиотика лактобифадол / А. Ф. Хабиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248. – № 4. – С. 254-260.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОФЛОРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ

Топурия Г.М.

Резюме

Изучено влияние комплексного пробиотического препарата иммунофлора на рост и развитие утят. Установлено, что включение в рацион птицы препарата способствует к концу выращивания повышению живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов. Сохранность уток повысилась на 4,0-8,0 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 5,1-10,5 %. Улучшились показатели эффективности выращивания утят за счет повышения ЕПЭП на 21,3-42,3 % в опытных группах.

EFFICACY OF IMMUNOFLOR IN DUCKLING

Topuria G.M.

Summary

The effect of the complex probiotic drug immunoflor on the growth and development of ducklings has been studied. It was established that the inclusion of the preparation in the poultry diet contributes to an increase in live weight, absolute and average daily weight by the end of cultivation. The safety of ducks increased by 4.0-8.0 %. Feed costs per 1 kg of live weight increase decreased by 5.1-10.5 %. Duckling efficiency indicators have improved due to an increase in the European production efficiency indicator by 21.3-42.3 % in the pilot groups.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_278 УДК 619:616.98:579.842(470.61)

ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ ЭШЕРИХИОЗА ТЕЛЯТ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Трошин А.А.[1,2] – аспирант, заместитель директора по ветеринарии

[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»
[2]АНО «Ветеринарная фармацевтика»

Ключевые слова: телята, эшерихиоз, иммунитет, лекарственные препараты, витамины, цефалоспорины
Keywords: calves, escherichiosis, immunity, medicines, vitamins, cephalosporin

В заболеваемости животных существенное место занимает эшерихиоз телят. Как нозоологическая единица он является синдромом, включающим нарушения пищеварения, диарею и дисбактериоз на фоне размножения E. coli.

E. coli широко распространена в природе и является одним из наиболее изученных микроорганизмов. Её биологическая роль заключается в том, что она первой заселяет кишечник новорожденных, выделяя биологически активные вещества – витамины, кислоты и другие, готовит среду для лакто- и бифидобактерий, а затем количественно отходит на второй план.

Причиной болезни у человека и животных является размножение и кратное увеличение количества патогенных штаммов кишечной палочки в кишечнике, что и учитывается при диагностике дисбактериоза, сопровождающего эшерихиоз. Окончательный диагноз при эшерихиозе ставят на основании бактериологических и серологических исследований с учетом эпизоотологической обстановки на территории [2, 11]. Для лечения эшерихиоза у телят используют антимикробные средства, а для специфической профилактики и терапии – вакцины и гипериммунные сыворотки [1, 4, 7].

По данным ветеринарной статистики эшерихиоз у молодняка крупного скота давно и часто регистрируется в России и многих странах мира [7, 8].

Краснодарский край является одним из ведущих регионов России в области разведения крупного рогатого скота. Имеет связи со всеми регионами страны и многими сопредельными странами. В связи со значительными перемещениями маточных и племенных животных необходимо обеспечивать благополучие эпизоотической обстановки, в частности, по эшерихиозу телят.

Из анализа литературных источников, критическими моментами, которым по ряду причин уделялось недостаточное внимание и могут быть усовершенствованы, являются, в частности, необходимость экспресс диагностики для скорейшего начала лечения, а также восполнение недостатка обменной энергии и витамина А у новорожденных телят [13]. Предлагается, наряду с антибиотикотерапией, применение средств, обеспечивающих телят дополнительной легкоусвояемой энергией и ретинолом, в комплексном лечении эшерихиоза телят.

Материал и методы исследований. Изучение лечения эшерихиоза у телят проводили в хозяйствах Южного федерального округа в 2020-2022 годах на телятах 3-14-дневного возраста, с признаками диареи. Для этого были сформированы по методу пар-аналогов три группы животных, по 24 в каждой.

Диагноз устанавливали на основе клинических признаков, результатов бактериологического и серологического

исследования материала от больных и павших животных. Проводили бактериологические исследования патологического материала и фекалий с целью установления рода и вида возбудителя, а также чувствительность возбудителя к антибиотикам. При постановке диагноза учитывали эпизоотическую ситуацию в хозяйстве [2-4, 9].

Лабораторные исследования проводили в асептическом блоке с ламинарным боксом 2а класса биобезопасности – Белаквилон 1,2. Использовали весы аналитические OHAUS Pioneer PR224, пипетки 20 мкл, термометр Термекс LTA/2-НТС-НТС, иономер И-160МИ, стерилизатор VK-18, термостат ТВ-20-ПЗ-(К). Готовили среды: Эндо и Минка, их ростовые свойства сред определяли на Bac. Subtilis, полученном из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов НИЦ Курчатовский институт – ГосНИИГенетика, В-4537 (АТСС 6633), исследовали E. coli от больных телят. Микроорганизмы Escherichia Coli, выделенные на средах (Эндо и Минка), идентифицировали наборами ЭНТЕРОтест 16, а из объектов внешней среды – КОЛИтест. Серологический профиль выделенных E. coli устанавливали с помощью типоспецифических О–агглютинирующих колисывороток (Армавирская биофабрика) и адгезивных колисывороток (ВНИИ прикладной микробиологии, г. Оболенск). Для обнаружения антител к E. coli методом ИФА использовали наборы Monoscreen AbELISA E.coli F5 (K99), а для экспресс диагностики (антиген) AgELISA Calf digestive.

При определении факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям Staphylococcus aureus (№ 209 Р) по И. В. Нестеровой и соавт. (1996). Общий анализ крови, лейкоцитарную формулу определяли по общепринятым методикам; биохимические показатели, с помощью наборов «Витал» на спектрофотометре ПЭ-5400УФ.

Общая схема лечения всех животных была одинаковой и предусматривала внутривенное введение раствора Рингера-Локка, для восстановления водно-солевого баланса, в количестве 300 мл, двукратно с интервалом 6 часов, в дальнейшем по показаниям 1 раз в сутки. В качестве средства специфической терапии - сыворотка антиадгезивная антитоксическая против эшерихиоза сельскохозяйственных животных внутримышечно 50 мл, в два–три приема с интервалом 3-4 часа, повторно через 24-48 часов. Для нормализации кишечной микрофлоры применяли Бифидум-СХЖ в дозе 30 условных доз (1 мл содержит 10 млн. КОЕ штамма Bifidobacterium bifidum № 1) один раз в сутки, внутрь, до выздоровления.

Отличались группы средствами этиотропной терапии: в первой опытной группе телятам вводили препарат цефанекс 100 (раствор цефтиофура гидрохлорида 100 мг/мл) в дозе 2 мг/кг подкожно один раз в день, во второй опытной группе телятам вводили препарат цефанекс 100 (раствор цефтиофура гидрохлорида 100 мг/мл) в дозе 2 мг/кг подкожно один раз в день, дополнительно, с выпойкой с разбавленным молозивом давали внутрь препарат кетоцид, в третьей группе – контрольной, применяли препарат цефкином 45 (суспензия цефкинома сульфата 45 мг/мл) ежедневно, подкожно в дозе 2 мг/кг массы.

Кетоцид имеет сладкий вкус, быстро и полностью растворяется в водных средах – молозиве, молоке, физиологическом растворе или воде. При внутреннем применении не вызывает, как другие углеводы, брожения. Всасывается, в печени превращается в глюкозу, препятствуя поражению печени при глюконеогенезе, является известным некетогенным источником энергии для крупного рогатого скота. Применяется в суточной дозе 1 мл/кг массы животного.

Выздоровление оценивали по клиническим признакам с подтверждением результатами серологических исследований.

Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке по И. А. Ойвину (1960), степень достоверности установлена по распределению Стьюдента.

Результат исследований. По ветеринарной отчетности в Краснодарском крае за 2015–2021 годы в отношении болезней животных, установили, что при эшерихиозе у молодняка крупного рогатого скота в период с 2015 по 2017 гг. заболеваемость и летальность росли с 34 до 84 животных, затем в 2020 году снижались до 24, а в 2021 году увеличивались до 33. При этом следует отметить частое совпадение числа заболевших, исследованных и павших животных, что позволяет сделать вывод о диагностике этой болезни уже по факту доставки материала в лабораторию. Число обработок при этой болезни с 2015 по 2017 годы имело обратное значение – максимум в 2015 – 316710 и минимум в 2017 – 254985. Затем до 2020 года их число было около 270 тысяч в год. Заболеваемость и летальность при этом снизились до 24 животных в год. Что свидетельствует о правильной стратегии контроля эшерихиоза в Краснодарском крае.

Вместе с тем имеется проблема рождения телят с морфофункциональной недостаточностью и дефицитом витамина А, которые способствуют развитию как незаразной патологии, так и осложняют, и затягивают выздоровление и при инфекционной, в частности эшерихиозе у телят. В практической ветеринарии в качестве источника углеводов телятам вводят внутривенно раствор глюкозы. Но этот метод трудоемкий и травматичный. Для решения этой проблемы нами предложено использование некетогенного источника углеводов (энергии) и суспендированного в нем ретинола пальмитата, для внутреннего применения. В состав кетоцида входят ретинола пальмитат и пропиленгликоль. Ретинола пальмитат обладает разносторонним действием в организме и способствует повышению неспецифической резистентности организма. К тому же ряд исследователей установили его недостаток у телят при эшерихиозе. Пропиленгликоль является источником энергии, дефицит которой у больных телят выражается в снижении габитуса и затягивает выздоровление животных. Известно, что в первые дни жизни телята получают энергию из запасов, накопленных при внутриутробном развитии, в частности из жиров, которые очень быстро истощаются при течении эшерихиоза.

Ретинола пальмитат (витамин А) гидрофобен, но обработанный особым способом, в пропиленгликоле образует стойкую суспензию, в связи с чем может использоваться для внутреннего применения [9].

В опытах, предварительный диагноз при эшерихиозе устанавливали на основании комплекса клинических, патоморфологических исследований, а дифференцировали от других диарей и подтверждали на основании изучения микробиологических [2] и серологических свойств возбудителя. Установили, что возбудителем болезни является *Escherichia coli K99*.

Минимальная подавляющая концентрация цефкинома для изолятов E. coli (серийными разведениями на МПБ) in vitro составила 0,06, 0,12 и 0,25 мг/л (µg/mL). С помощью дисков, содержащих по 30 мкг цефкинома сульфата, определили (Таблица 1), что зоны подавления роста *Escherichia coli* на МПА составили 30-32 мм.

Таблица 1 – Значения МПК и подавления роста изолятов *E. coli*

№ п/п	Номера изолятов	МПК, мг/л	Диаметры зон подавления роста (в мм)
1	E. coli 1	0,06	31
2	E. coli 2	0,12	30
3	E. coli 3	0,25	32

Чувствительность выделенного возбудителя болезни *Escherichia coli K99* изучали диско-диффузным методом согласно действующим методическим указаниям МУК 4.2.1890-04. Метод основан на диффузии антимикробных веществ из пропитанных ими дисков в плотную питательную среду и задержке роста предварительно посеянной микрофлоры. Использовали те же среды, что и для выделения возбудителя болезни.

Содержание действующего вещества в диске составляло, как правило, 30 мкг (за исключением: гентамицина 10 мкг; ципрофлоксацина 5 мкг действующего вещества на 1 диск). Для приготовления инокулята выделенного возбудителя эшерихиоза брали 5 колоний, выросших в течение 19 часов на агаре, суспендировали их с физраствором до достижения показателя 0,5 по стандарту мутности Мак Фарланда, соответствующего количеству микроорганизмов 1,5 х 10^8 КОЕ/мл. Наносили инокулят стерильным ватным тампоном, равномерно, в трех направлениях. Просушили 3-5 минут при комнатной температуре и нанесли по 4-5 диагностических диска на поверхность агара в 100 мм чашку Петри. Инкубировали 20 часов при температуре 35 °С, перевернутыми вверх дном. Результаты учитывали в том же положении, в отраженном на 45 градусов свете лампы, на матовой поверхности, линейкой. Результаты изучения чувствительности штаммов, выделенных от больных эшерихиозом телят к некоторым антибактериальным препаратам, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Чувствительность E. coli K99 к антимикробным средствам

№	Лекарственные средства	Зоны задержки роста микроорганизмов (мм) *	Критерии интерпретации результатов определения чувствительности для Enterobacteriaceae, для чувствительных культур мм
		Escherichia coli K99	
1	Амоксициллин	16	≥21
2	Гентамицин	13	≥15
3	Линкомицин	10	≥20
4	Тетрациклин	12	≥19
5	Тилозин	16	≥20
6	Энрофлоксацин	22	≥20
7	Флорфеникол	20	≥18
8	Цефкином	32	≥30
9	Цефтиофур	25	≥20
10	Ципрофлоксацин	21	≥21

Цефтиофура гидрохлорид, входящий в состав препарата цефанекс 100 – цефалоспориновый антибиотик третьего поколения, широкого спектра действия, оказывающий бактерицидное действие на грамотрицательные и грамположительные бактерии.

Механизм антибактериального действия препарата заключается в подавлении функциональной активности бактериальных ферментов транспептидаз, участвующих в связывании основного компонента клеточной стенки микроорганизмов - пептидогликана, что приводит к гибели бактерий.

После введения препарат быстро резорбируется с места инъекций, цефтиофур метаболизируется с образованием десфуроилцефтиофура, который оказывает антибактериальное действие. Максимальная концентрация препарата в плазме крови достигается через 12 часов после введения препарата и сохраняется на терапевтическом уровне не

менее 7 суток. Десфуроилцефтиофур выводится в основном с мочой (свыше 70 %) [14].

Цефкином 45 содержит цефкинома сульфат 45 мг в 1 мл. Классифицируется как цефалоспорин VI поколения. Помимо свойств, присущих цефалоспоринам III поколения, он подавляет штаммы микроорганизмов нечувствительные к предыдущим поколениям цефалоспоринов, включая протей и синегнойную палочку.

Результаты лечения телят схемами, приведенными в материалах и методах отражены в таблице 3.

Максимальное содержание цефкинома в крови у крупного рогатого скота наблюдается через 1–2 часа после его введения. Эффективная ингибирующая концентрация его сохраняется в течении суток после последнего введения [12].

Таблица 3 – Эффективность применения препаратов при эшерихиозе у телят

Показатель	Группа		
	опыт 1	опыт 2	контроль
Количество, телят,	24	24	24
из них: выздоровело	22	24	24
пало	2	-	-
Срок выздоровления, дни	4,1±0,18	3,5±0,15	3,7±0,18
Терапевтическая эффективность, %	91,7	100	100

Установили (таблица 4) целесообразность использования в качестве средства первого выбора препарата цефтиофура гидрохлорида – цефанекс 100, в качестве второго препарата цефкинома сульфата – цефкинома 45. В случае формирования резистентности следует использовать цефалоспорины четвертого поколения – цефкинома сульфат – цефкином 45.

Таблица 4 – Показатели крови телят при лечении эшерихиоза (M±m; n=24)

Показатель	Группы животных			
	начало болезни	опыт 1	опыт 2	контроль
Эритроциты, 10^{12}/л	6,64±0,43	6,70±0,29	6,60±0,21*	6,63±0,23
Лейкоциты, 10^{9}/л	8,69±0,33	8,44±0,32	8,52±0,39	8,58±0,55
Гемоглобин, г/л	102,98±5,15	106,92±6,02	106,53±4,98	108,55±4,38*
Общий белок, г/л	50,90±2,55	60,91±3,91	63,10±2,82	62,51±4,01
альбумины, %	53,61±2,39	52,12±1,99	52,38±2,36	52,25±2,66
α-глобулины, %	18,51±0,97	16,98±0,81	16,96±0,80	15,10±0,69
β-глобулины, %	12,77±0,64	11,71±0,56	12,64±0,45**	11,57±0,65
γ-глобулины, %	14,22±0,72	16,79±0,87	17,37±0,75*	16,66±0,85
Фагоцитарное число, ед.	6,61±0,34	6,68±0,29	6,61±0,20***	7,14±0,28
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	82,82±4,14	84,74±4,07	86,09±4,28	85,60±3,99*
Витамин А, кг/100 мл	8,5±0,4	9,9±0,38	15,2±0,69*	12,5±0,63
Глюкоза, ммоль/л	1,9±0,09	2,1±0,10	2,5±0,09*	2,0±0,11

*P < 0,05; ** P > 0,001; *** P > 0,001

Применение цефанекса в сочетании с кетоцидом позволило сократить срок клинического выздоровления на 12 часов. Исключило гибель животных в опыте. Количество форменных элементов, белка и гемоглобина в крови животных не имели значимых отличий во всех трех группах. Наряду с этим, при исходе болезни, следует отметить большее количество гемоглобина в группе с цефкиномом, гамма-глобулина, глюкозы и витамина А у телят в группе с цефтиофуром, когда дополнительно использовали источник энергии и витамин А.

Предлагается, наряду с антибиотикотерапией, применение средств, обеспечивающих телят дополнительной легкоусвояемой энергией и ретинолом, в комплексном лечении эшерихиоза телят.

Заключение. Установлено, что эшерихиоз телят имеет широкое распространение в мире и России, при этом в Краснодарском крае в последние 5 лет, благодаря массовой диагностике и вакцинопрофилактике, его распространение имеет тенденцию к снижению.

Для изолятов возбудителя эшерихиоза молодняка крупного рогатого скота определена МПК цефкинома, составившая 0,06-0,25 мг/л. Диско-диффузионным методом определена чувствительность возбудителя эшерихиоза животных 30 и более миллиметров.

Разработана схема лечения эшерихиоза телят с использованием средств повышения неспецифической резистентности телят и препаратов на основе цефалоспоринов 3 и 4 поколений, обеспечивающая уменьшение срока излечения телят от эшерихиоза на 0,5 дня. При этом количество глюкозы и витамина А в крови у телят в опытной группе были на 16 % и 34,9 % выше, число выздоровевших животных увеличилось на 8,3 % соответственно, достигнув полного выздоровления всех обработанных телят при эшерихиозе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипов, В. А. Вопросы развития ветеринарной фармации / В. А. Антипов, А. Н. Трошин // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 21-22.

2. Методические указания 13.-7-2/2117. по бактериологической диагностике эшерихиоза (эшерихиоза) животных. – М.: Минсельхоз России. Департамент ветеринарии. – 2000. – 17 с.

3. Методические указания 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Клин. микробиол. антимикроб. химиотер. М.: – 2004. – № 6 (4). – С. 306-359.

4. Насертдинов, Д. Д. Разработка и оценка эффективности полиспецифической гипериммунной сыворотки против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.02 / Насертдинов Динар Дамирович. – Казань, 2018. – 142 с.

5. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Рекомендации. Версия 2021-01. Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии. – 222 с.

6. Сайфутдинов, Р. Ф. Повышение колострального иммунитета телят к колибактериозу с использованием «Стимулина»: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.02 / Сайфутдинов Руслан Фавадисович. – Казань, 2018. – 112 С.

7. Сетдеков, Р. А. Разработка новых средств специфической профилактики и лечения эшерихиозов телят и поросят: автореф. дис. … д-ра вет. н.: 06.02.02/ Сетдеков Ринат Абдулхакович. – Казань, 2014, –46 С.

8. Терехов, В. И. Этиопатогенетическая фармакотерапия смешанной кишечной инфекции у новорожденных телят: дисс. ... д-ра биол. наук: 16.00.04, 16.00.03. – Воронеж, 2000. – 305 с.

9. Трошин, А. Н. Нормативно-правовое регулирование ветеринарной фармации / А. Н. Трошин, В. А. Антипов // Методическое пособие по дисциплине специализации по фармации «Управление и экономика фармации» / Краснодар, 2012. – 60 с.

10. Шевченко, А. А. Терапия при эшерихиозе новорожденных телят / А. А. Шевченко, А. В. Торопыно // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 159. – С. 94-103.

11. Cho, Y-I. An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention / Y-I. Cho, K-J. Yoon // J. Veter. Science. – 2014. – V. 15(1). – P. 1-17.

12. Limbert, M. Antibacterial Activities In Vitro and In Vivo and Pharmacokinetics of Cefquinome (HR llyV), a New Broad-Spectrum Cephalosporin / M. Limbert // Antimicrobial agents and chemotherapy, Jan. – 1991. – P. 14-19.

13. Snider, D. Response of newborn calves to injectable vitamins A, D and E / D. Snider, J. Gaska, D. Gockowski, R. Stuart // Confer. Joint Annual Meeting. – 2014.

14. Wang, J. Pharmacokinetic profile of Ceftiofur Hydrochloride Injection in lactating Holstein dairy cows / J. Wang [et al.] Journal of veterinary pharmacology and therapeutics. – 2018. – Vol. 41,2. –P. 301-306.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ ЭШЕРИХИОЗА ТЕЛЯТ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Трошин А.А.

Резюме

В Краснодарском крае в 2015–2021 гг, заболеваемость и летальность при эшерихиозе телят росли с 34 до 84 животных в 2017 г., в 2020 г. снижались до 24 и в 2021 году росли до 33. Обработки при этой болезни с 2015 по 2017 годы были обратно пропорциональны: максимум в 2015 – 316710 и минимумом в 2017 – 254985, до 2020 г. их число было около 270 тыс. в год. Заболеваемость и летальность снижались до 24 животных в год. Для лечения телят при эшерихиозе использовали цефанекс 100 (раствор цефтиофура гидрохлорида 100 мг/мл) в дозе 2 мг/кг подкожно один раз в день, во второй группе цефанекс 100 сочетали с выпойкой препарата кетоцид (витамин А с пропиленгликолем), в третьей группе – контрольной, применяли цефкином 45 (суспензия цефкинома сульфата 45 мг/мл) ежедневно, подкожно в дозе 2 мг/кг массы. Предложено антибиотики первого выбора (цефалоспорины третьего поколения) сочетать с патогенетической терапией (кетоцидом). При резистентности использовать цефалоспорины четвертого поколения – цефкинома сульфат.

EPIZOOTOLOGY AND TREATMENT OF ESCHERICHIOSIS OF CALVES IN THE KRASNODAR TERRITORY

Troshin A. A.

Summary

In the Krasnodar Territory in 2015-2021, the incidence and mortality in escherichiosis of calves increased from 34 to 84 animals in 2017, decreased to 24 in 2020 and increased to 33 in 2021. Treatments for this disease from 2015 to 2017 were inversely proportional: the maximum in 2015 was 316710 and the minimum in 2017 – 254985, until 2020 their number was about 270 thousand per year. Morbidity and mortality decreased to 24 animals per year. For the treatment of calves with escherichiosis, cefanex 100 (a solution of ceftiofur hydrochloride 100 mg/ml) was used at a dose of 2 mg/kg subcutaneously once a day, in the second group cefanex 100 was combined with the drinking of ketocide (vitamin A with propylene glycol), in the third group – the control group, cefkinom 45 (a suspension of cefkinom sulfate 45 mg / ml) daily, subcutaneously at a dose of 2 mg / kg of weight. It is proposed to combine first-choice antibiotics (third-generation cephalosporins) with pathogenetic therapy (ketocide). In case of resistance, use cephalosporins of the fourth generation – cefkinom sulfate.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_285 УДК 575.854:636.92

ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС

Фролов В.В.[1] – аспирант, **Зирук И.В.**[1] – д.вет.н., профессор,
Копчекчи М.Е.[1] – к.вет.н., доцент, **Кудинов А.В.**[1] – к.вет.н., доцент,
Поветкин С.Н.[2] – к.вет.н., доцент, **Зирук П.В.**[1] – магистр

[1]ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»
[2]ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Ключевые слова: кровь, крысы, полисахариды, гемоглобин, эритроциты, хитозан, лабораторные животные

Keywords: blood, rats, polysaccharides, hemoglobin, erythrocytes, chitosan, laboratory animals

Кровь является одной их важнейших тканей организма, поэтому представляет значительный научный интерес при изучении разных состояний организма животных. Морфологические и биохимические показатели крови показывают интенсивность протекания различных метаболических процессов, а также общее состояние организма в целом, которые тесно связаны с его ростом и развитием [1, 2]. Кровь выполняет огромное количество функций, являясь при этом наиболее информативной тканью организма. Разные факторы оказывают влияние на количество и качество клеток крови, к ним относят такие, как возраст, пол, физиологическое состояние животных, состав и форма рациона, условия содержания, генотип животного, сезон года и многие другие. Все морфологические и биохимические составляющие ткани достаточно емко отражают цепочки взаимодействия сред организма животного с внешней средой [3, 4].

В настоящее время достаточно часто в разных отраслях и сферах производств используют полисахариды с различными определенными свойствами. Достаточно разнообразный спектр продуцентов биополимеров и их положительные свойства делают полисахариды наиболее востребованными в медицине, в ветеринарии или промышленности. К одному из таких веществ относят хитозан, который является линейным полимером, и его структура выглядит в виде случайно связанных β-(1-4)-D-глюкозаминовых звеньев и N-ацетил-D-глюкозамина. Хитозан — это аминополисахарид, основой которого служат хитиновые оболочки ракообразных морских организмов. Последний является богатейшим источником натуральных пищевых волокон, связывающих жиры и выводящих их в непереваренном виде из организма. Хитозан достаточно хорошо связывает с помощью своих водородных связей органические вещества и комбинации гидрофобных взаимодействий, что делает полисахарид отличным адъювантом, а также антиоксидантом [5, 6].

Целью работы являлось – смоделировать изменение пищеварения у крыс и выявить какое влияние оказывают полисахариды на гомеостаз внутренней ткани организма изучаемых животных.

Материал и методы исследований. В условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» проведен эксперимент на лабораторных животных – крысах. Животные были разделены на четыре группы: контрольная и три опытные. Все животные из эксперимента были выдержаны на карантине – три недели (21 день) и они в данный период получали

корма, которые предварительно были заражены фитотоксинами (лабораторно подтвержденные). Лабораторным животным (крысы) 1-й опытной группы давали полисахарид – хитозан в дозе 0,03 г/кг, 2-й – хитозан (доза 0,03 г/кг) + Se, 3-й – Se. Животные контрольной группы содержались в повседневных условиях клиники и получали аналогичные корма, зараженные фитотоксинами. Крысы опытных групп получали хитозан однократно, утром с водой. Животные находились в опыте 45 суток, где ежедневно подвергались взвешиванию, внешнему осмотру с контролем за поведением, состоянием наружного покрова и видимых слизистых оболочек. Корма заражали фитотоксинами с целью смоделировать нарушение пищеварения у всех животных опыта и провести анализ, какое влияние полисахариды оказывают на процессы пищеварения у подопытных животных.

У животных для контроля за состоянием внутреннего гомеостаза отбирали кровь для изучения морфологических и биохимических показателей, утром, натощак, которую консервировали 5 % раствором цитрата натрия на водной основе. Кровь изучали в лаборатории ФГБОУ ВО «Вавиловский университет» УНТЦ «Ветеринарный госпиталь». Состояние морфологических показателей изучали на гематологическом анализаторе PCE - 90Vet, а биохимические - с помощью биохимического анализатора BioChem -SA.

Результат исследований. При проведении экспериментальной части изучали морфологические и биохимические характеристики клеток крови, ежедневно лабораторных животных взвешивали и проводили мониторинг их клинического состояния. Мониторинг клинического состояния за животными эксперимента на протяжении всего опытного периода показал, что гибели крыс и внешних признаков интоксикации не наблюдали. Все лабораторные животные были достаточно активными, их кожные покровы чистые, без каких – либо видимых нарушений. В процессе проведения исследований происходило увеличение массы как опытных, так и контрольных животных (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы лабораторных животных, г.

Возраст крыс	Группа			
	контроль	1-я опытная Хитозан	2-я опытная Хитозан+Se	3-я опытная Se
1 неделя	302,5±0,02	300,5±0,04	301,2±0,13	303,5± 0,03
2 неделя	310,7±0,12	314,1±0,11*	314,5±0,07*	313,2±0,11
3 неделя	318,6±0,07	334,5±0,04*	331,4±0,01*	329,5±0,12
4 неделя	321,6±0,11	339,3±0,01*	340,1±0,12*	338,7±0,07
5 неделя	323,0±0,05	345,3±0,03*	347,3±0,03*	339,5±0,04
6 неделя	329,1±0,04	357,6±0,07*	359,2±0,01*	350,1±0,02
7 неделя	332,3±0,08	373,2±0,06*	373,5±0,04*	367,6±0,08*

Примечание: *P<0,05

В начале эксперимента живая масса у всех групп лабораторных крыс находилась на стабильно одинаковом уровне и в среднем составляла – 301,9 г. К середине эксперимента наибольший показатель живой массы был у животных 2-й опытной группы и составлял 340,1± 0,12 г, что выше контроля на – 18,5 г, а разница между 1-й и 3-й опытной группами минимальная – 1-2 г. К концу эксперимента динамика превосходства крыс, получавших полисахарид Хитозан и микроэлемент Se в комплексе, сохранилась. Живая масса крыс контрольной группы составляла – 332,3±0,08 г, в 1-й опытной группе – 373,2±0,06 г, во 2-й – 373,5±0,04 г и в 3-й – 367,6±0,08 г. Полученные данные свидетельствуют, о том, что пероральное поступление экзополисахаридов в организм лабораторных животных не

оказывало негативного влияния на их рост, а наоборот, способствовало приросту наибольшей живой массы у крыс опытных групп.

В процессе проведения эксперимента у крыс опытных групп наблюдали активный прирост живой массы, начиная с 7 суток. В то же время животные контрольной группы набирали живую массу медленнее, их масса увеличивалась минимально в изучаемый период.

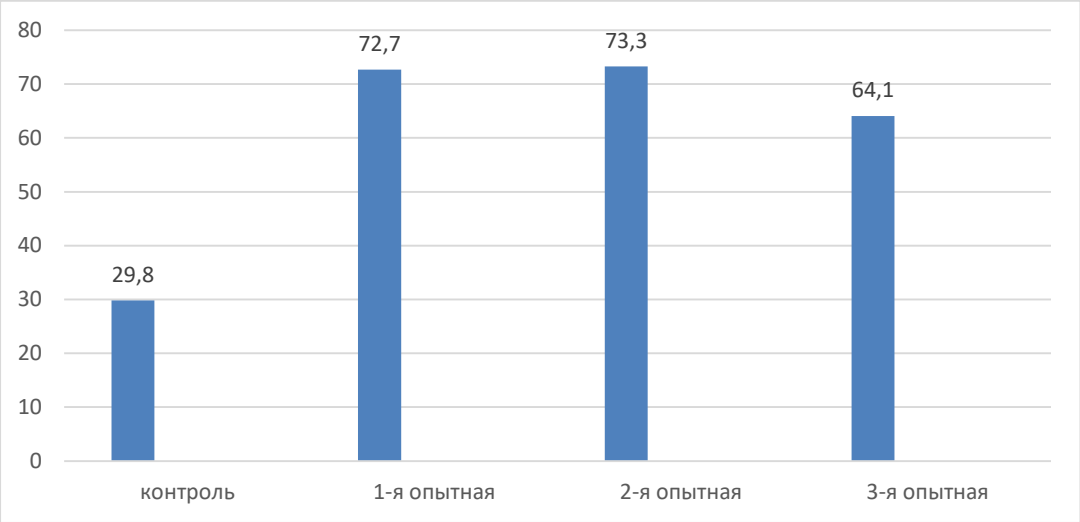


Рисунок 1 – Прирост живой массы крыс за период эксперимента, г.

Исходя из данных, представленных на рисунке 1, следует, что живая масса крыс в период с 1 по 45 сутки эксперимента увеличивалась: в контрольной на 29,8 г, у животных 1-й опытной группы – 72,7 г, во 2-й опытной – 72,3 г и у животных 3-й – 64,1 г.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что наилучший прирост за весь период проведения эксперимента наблюдался у крыс 2-й опытной группы и составлял 373,5±0,04 (P≤0,05) г и был выше контроля на 41,2 г, данное превосходство указывает, что полисахариды способствуют более интенсивному росту и развитию изучаемых животных.

Концентрация эритроцитов у крыс всех подопытных групп в начале эксперимента находилась на относительно одинаковом уровне – 6,67*10^{12}/л, что соответствует их возрастной и физиологической норме. Полученные данные эксперимента представлены на рисунке 2.

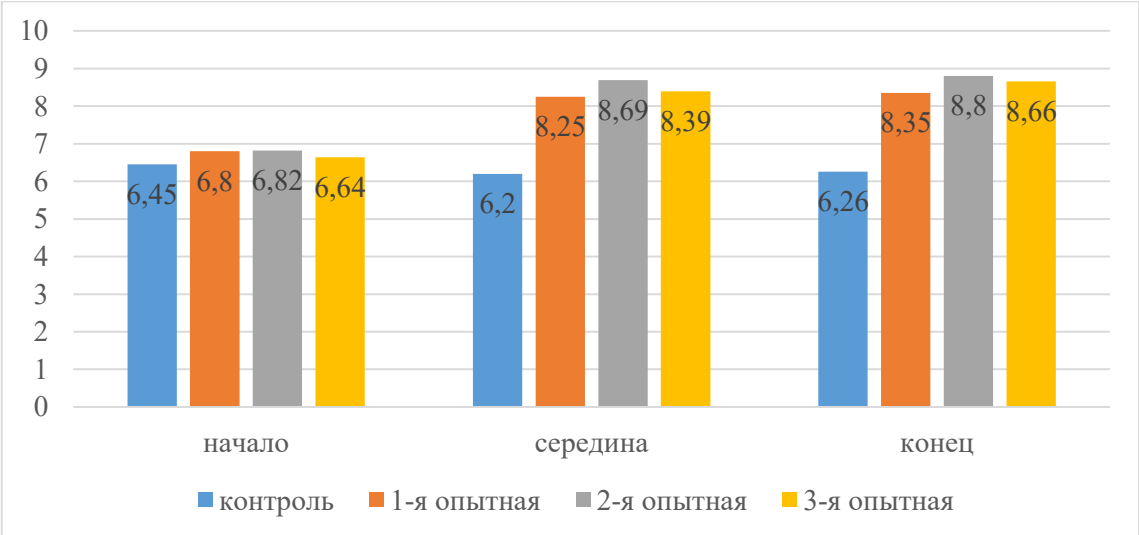


Рисунок 2 – Количество эритроцитов в крови крыс, участвующих в эксперименте, 10^{12}/л

К середине эксперимента, анализируемый нами показатель у крыс контрольной группы равнялся – 6,20±0,04*10^{12}/л, у крыс 1-й опытной группы – 8,25±0,02*10^{12}/л, во 2-й – 8,69±0,01*10^{12}/л и в 3-й – 8,39±0,01*10^{12}/л. Как видно на рисунке 2, концентрация эритроцитов в конце эксперимента у крыс 1-й опытной группы на 74,9%, во 2-й на – 71,1 % и 3-й на – 72,2 % была выше по сравнению с аналогами контрольной группы.

Многие авторы утверждают, что интенсивность окислительно-восстановительных процессов у животных неразрывно связана с количеством гемоглобина в их клетках крови.

Так, уровень гемоглобина у всех изучаемых нами групп крыс в начале эксперимента находился на относительно равном уровне, составляя – 12,06 г/л. В конце эксперимента наблюдалась картина значительного превосходства у крыс 1-й, 2-й и 3-й опытных групп над аналогами контроля на: 2,95; 2,98 и 3,11 г/л соответственно (Рисунок 3).

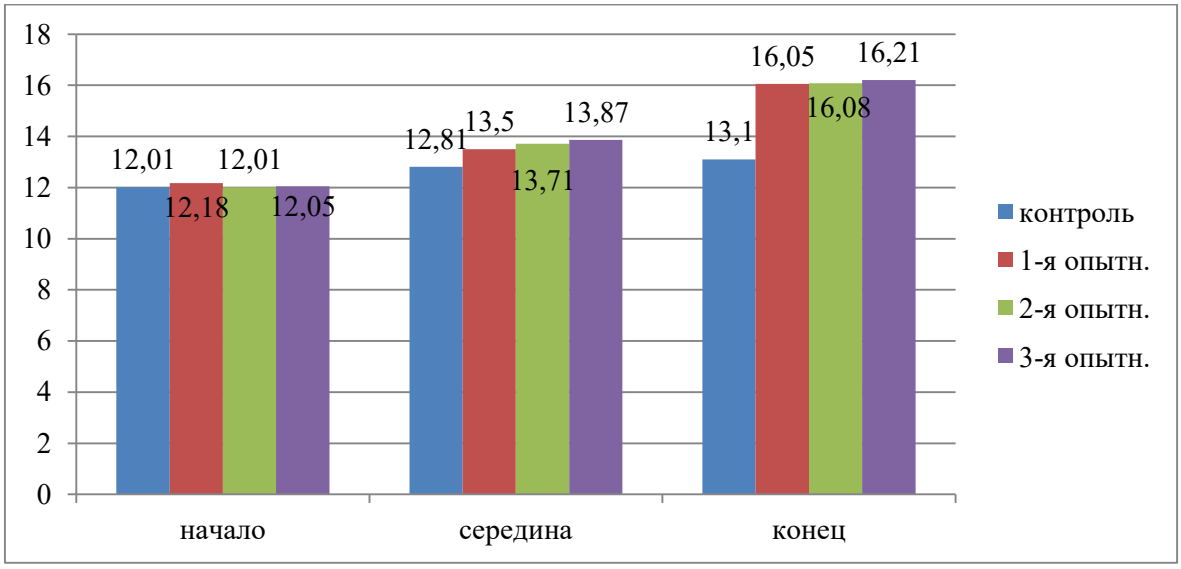


Рисунок 3 – Уровень гемоглобина у крыс, участвующих в эксперименте, г/л

Анализ данных рисунка 2, показал, что уровень обменных процессов значительно увеличился к концу опыта у опытных групп крыс.

В результате полученных данных эксперимента установлено, что концентрация гематокрита находилась на стабильно одинаковом уровне в начале эксперимента и соответствует их возрастной и физиологической норме во всех подопытных группах лабораторных животных. В конце эксперимента, картина несколько изменилась и показатель гематокрита превосходил в опытных группах: 1-я на 6,77 %, 2-я на 7,43 % и 3-я на 7,25 % аналогов контроля соответственно. Следовательно, применение хитозана не оказывает отрицательного воздействия на изучаемые нами морфологические характеристики клеток крови, а наоборот, поддерживает и нормализует внутренний гомеостаз организма крыс.

Давно известно, что лейкоциты играют одну из главнейших функций, как для специфического, так и для неспецифического иммунитета организма от различных патогенных агентов [2].

Анализируя данные рисунка 3 следует, что добавление в рационы лабораторных крыс аминополисахарида – хитозана привело к уменьшению уровня концентрации лейкоцитов, более чем на 37 %, при сравнении с аналогами контрольной группой.

Данные диаграммы рисунка 4 указывают об изменениях концентрации лейкоцитов у лабораторных крыс, которые выглядели следующим образом. В начале эксперимента изучаемый показатель во всех группах эксперимента находился на стабильном уровне, составляя –

12,30*10^9/л. На протяжении всего эксперимента концентрация лейкоцитов снижалась, оставаясь в пределах их возрастной и физиологической нормы. В конце проводимого эксперимента изучаемый показатель составлял: в контроле - 10,43±0,17*10^9/л, у животных 1-й опытной группы – 6,57±0,19*10^9/л, во 2-й – 6,62±0,12*10^9/л и в 3-й – 6,37±0,17*10^9/л соответственно. Снижение количества лейкоцитов в опытных группах крыс указывает на то, что добавляемый с водой полисахарид хитозан обладает антиоксидантной функцией, и, по нашему мнению, способствует нормализации метаболических процессов и снижению воспалительного процесса пищеварительного канала в опытных группах, которые наблюдались в начале эксперимента во всех изучаемых группах животных. В контрольной группе животных картина изменилась минимально, наличие воспалительных процессов осталось на аналогичном уровне.

Общий белок в сыворотке крови - это один из главных показателей стабильности или интенсивности роста животных, концентрация которого зависит от ряда факторов: уровня содержания, кормления, некоторых видовых или породных особенностей [1, 2]. Белки крови являются материальной основой при создании его иммунитета в организме, контролируют осмотическое давление и кислотно-основное состояние, а также транспортируют липиды, углеводы и др. [2, 3].

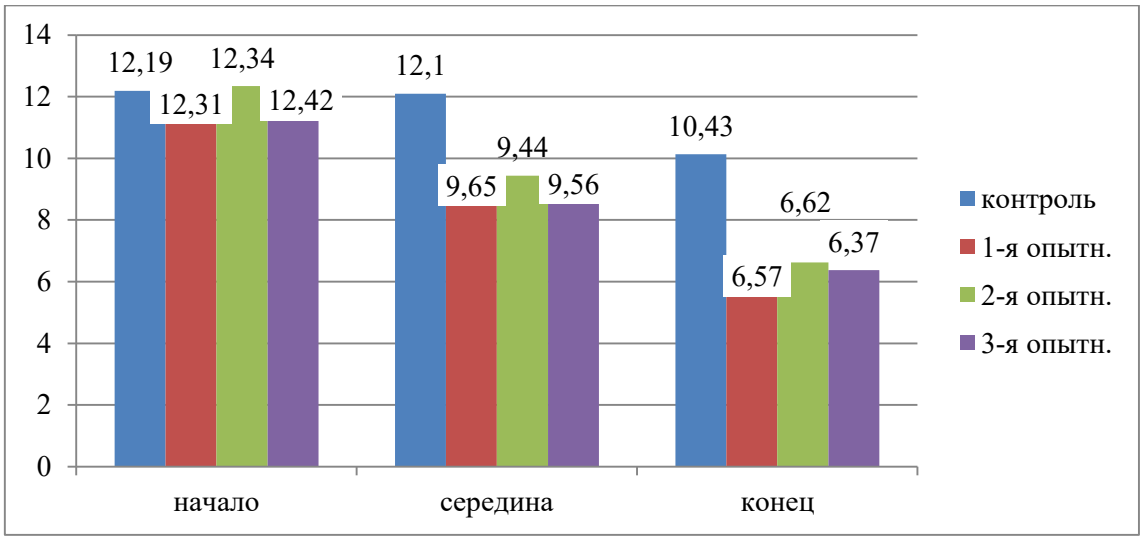


Рисунок 4 – Количество лейкоцитов в крови у крыс, участвующих в эксперименте, 10^9/л

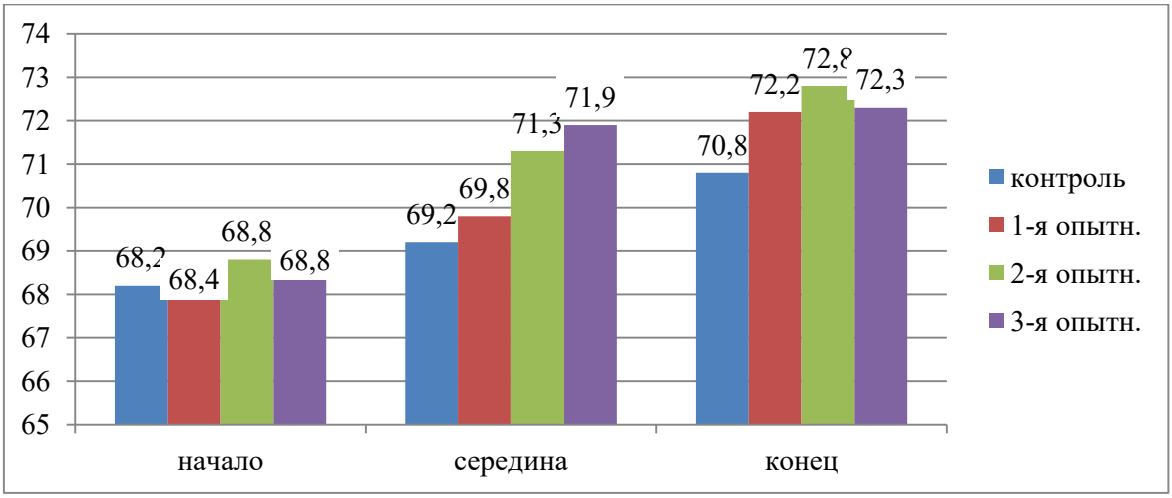


Рисунок 5 – Концентрация общего белка в сыворотке крови у крыс, участвующих в эксперименте, г/л

На рисунке 5 видно, что в начале проводимого нами эксперимента, значительной разницы в концентрации общего белка во всех изучаемых группах лабораторных животных не наблюдали. К середине эксперимента изучаемый показатель увеличивался, но оставался в пределах их возрастной и физиологической нормы.

Полученными нами данными доказано, что добавление в рационы лабораторных крыс полисахарида – хитозана увеличивает протекание обменных процессов. К концу эксперимента изучаемая концентрация общего белка увеличивалась на 1,9 % в 1-й опытной группе, на 2,9 % во 2-й и на 2,2 % в 3-й группе соответственно по сравнению с аналогами контроля.

Заключение. Согласно полученным данным эксперимента, можно заключить, что добавление полисахарида хитозана, в том числе и в сочетании с Se организму лабораторных животных, способствовало нормализации нарушенных пищеварительных и метаболических процессов, а также протеканию их на более интенсивном уровне у крыс опытных групп по сравнению с аналогами контроля.

Следовательно, добавление в рацион полисахарида хитозана и комбинации его с Se не оказывает отрицательного воздействия на морфологические и биохимические показатели крови, а наоборот способствует снижению интоксикации микротоксинов в организме крыс и тем самым, можно заключить, что хитозан способствует поддержанию общего гомеостаза и нормализации метаболических процессов в организме лабораторных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дежаткина, С. В. Влияния аминосислотного комплекса «витамин» на биохимические показатели крови мышей / С. В. Дежаткина, Ш. Р. Зялалов, М. А. Ильинская, Н. В. Шаронина, С. В. Дежаткина, А. З. Мухитов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. – 246. – № 2. – С. 88-93.

2. Дежаткина, С. В. Изучение влияния добавок цеолита и наноцеолита на организм и динамику массы крыс / С. В. Дежаткина, И. А. Воротникова, Н. А. Любин, Н. В. Шаронина, Е. В. Панкратова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 57-60.

3. Зирук, И. В. Гематологические показатели подсвинков при добавлении в рацион минерального комплекса / И. В. Зирук, В. В. Салаутин, Е. О. Чечеткина // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 2. – С. 8-10.

4. Салаутин, В. В. Динамика накопления минеральных веществ в организме подсвинков / В. В. Салаутин, Г. П. Дёмкин, И. В. Зирук, А. В. Лукьяненко, А. В. Егунова, М. Е. Копчекчи // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 126-127.

5. Топурия, Г. М. Влияние хитозана на мясную продуктивность утят / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, В. П. Корелин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 137-139.

6. Топурия, Л. Ю. Иммунокоррекция в ветеринарной медицине / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия //Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – №12-2 (31). – С. 106-110.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС

Фролов В.В., Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Кудинов А.В., Поветкин С.Н., Зирук П.В.

Резюме

В работе изучена биологическая безопасность применения полисахарида хитозан в связи с Se для организма лабораторных животных. Хитозан – это аминополисахарид, получаемый из хитиновых оболочек ракообразных, обитающих в морских водоемах. Аминополисахарид представляет достаточно богатый источник естественных пищевых волокон, связывающих жиры и выводящих их в непереваренном виде из организма. Хитозан способствует связыванию за счет связей водорода и их комбинации гидрофобных взаимодействий органических веществ, делая его прекрасным адъювантом и антиоксидантом. Животных эксперимента - крыс разделили на 4 группы: контрольная и три опытные. Изначально крыс выдерживали на карантине 21 день, они получали корма, зараженные фитотоксинами. Лабораторным животным 1-й опытной группы добавляли ежедневно полисахарид – хитозан в дозе 0,03 г/кг, животным 2-й опытной группы – хитозан (доза 0,03 г/кг) + Se и крысам 3-й только Se один раз в семь дней, согласно инструкции применения. Контрольная группа крыс не получала добавок и содержалась в общепринятых одинаковых условиях клиники. Хитозан получали однократно, утром с водой. Животные находились в опыте 45 суток, где ежедневно подвергались взвешиванию, внешнему осмотру с контролем за поведением, состоянием наружного покрова и видимых слизистых оболочек. В работе изучали морфологические и биохимические показатели крови. Полученные данные доказывают, что изучаемый полисахарид не оказывает отрицательного воздействия на организм крыс, а наоборот нормализует показатели внутреннего гомеостаза крыс.

INFLUENCE OF POLYSACCHARIDES ON MORPHOLOGICAL INDICATORS OF RAT BLOOD

Frolov V.V., Ziruk I.V., Kopchekchi M.E., Kudinov A.V., Povetkin S.N., Ziruk P.V.

Summary

The biological safety of the use of chitosan polysaccharide in connection with Se for the body of laboratory animals was studied in this work. Chitosan is an aminopolysaccharide derived from the chitin shells of marine crustaceans. Aminopolysaccharide is a rich source of natural dietary fiber, which binds to fats and removes them in an undigested form from the body. Chitosan is able to bind organic matter through hydrogen bonding and a combination of hydrophobic interactions, making it a good adjuvant as well as an antioxidant. Animals of the experiment - rats were divided into 4 groups: control and three experimental. Initially, the rats were kept in quarantine for 21 days, they received food contaminated with phytotoxins. The rats of the 1st experimental group received a polysaccharide - chitosan at a dose of 0.03 g/kg, the 2nd - chitosan (a dose of 0.03 g/kg) + Se, the 3rd - Se. The control group was kept under generally accepted clinical conditions. Chitosan was received once, in the morning with water. The animals were in the experiment for 45 days, where they were weighed daily, externally examined with control over their behavior, the condition of the outer cover and visible mucous membranes. The paper studied the morphological and biochemical parameters of blood, the data obtained prove that the studied polysaccharide does not adversely affect the body of laboratory animals, but rather normalizes the indicators of internal homeostasis in rats.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_292 УДК: 636.2:636.087.7

КАЧЕСТВО МОЛОКА И ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОБИОТИКОВ И ЦЕОЛИТА

Хоггуи М.[1,2] – аспирант, младший научный сотрудник, **Крупин Е.О.**[2] – д.вет.н., ведущий научный сотрудник, **Гайнуллина М.К.**[1] – д.с.-х.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: корова, пробиотик, цеолит, молоко, жир, белок, продуктивность, качество

Keywords: cow, probiotic, zeolite, milk, fat, protein, productivity, quality

Молочное скотоводство ведущая отрасль животноводства, которая обеспечивает население страны молоком и молочной продукцией. Поэтому повышение продуктивности коров и качества молока-сырья является актуальной задачей. Продуктивность коров зависит от многих факторов: породных особенностей, уровня и качества кормления, технологии доения и содержания. При этом важную роль играет состояние здоровья животных, которое во многом обусловлено микрофлорой рубца. Поскольку рубцовые бактерии необходимы для расщепления растительных кормов в рубце жвачных, они синтезируют летучие жирные кислоты и витамины, поддерживают иммунитет, защищают организм от патогенов, нейтрализуют токсины и пр.

При снижении резистентности организма размножение Fusobacteriumnecrophorum, Staphylococcusaureus и других патогенов становится причиной развития заболеваний крупного рогатого скота, снижения его продуктивности, сокращения срока хозяйственного использования, ухудшения качества молока. Для решения проблемы нарушений микрофлоры у крупного рогатого скота применяют различные препараты: кормовые антибиотики, подкислители, пробиотики, пребиотики и др. [4].

Инновационным способом решения проблемы является применение пробиотиков–микроорганизмов, которые способны восстанавливать нормальную микрофлору органов, а также губительно воздействовать на патогенные и условно-патогенные бактерии [11].

В качестве пробиотиков используют спорообразующие бактерии рода Bacillus (бациллюс) и рода Clostridium (клостридиум); бактерии, продуцирующие молочную кислоту (бифидобактериум, лактобациллус, энтерококкус, неспорообразующиеся) и дрожжи. Пробиотики помогают нормализовать состав рубцовой микрофлоры, стабилизировать руминаторные процессы, избежать проблемы со здоровьем высокопродуктивных коров, улучшить усвояемость трудноперевариимых кормов и реализовать генетический потенциал животных [3, 6].

Определенный интерес в кормлении жвачных животных представляют дрожжевые пробиотики, механизм действия которых обеспечивается, главным образом, способностью влиять на активность ферментативных процессов рубца за счет поглощения кислорода, который попадает в него с частицами корма [7]. Дрожжевые пробиотики успешно используются для профилактики субклинического ацидоза рубца. Они поддерживают pH рубцовой среды на оптимальном уровне в таких ситуациях, как смена рационов (транзитный период, отъем, переход на пастбищное кормление и т. п.), или в стрессовые периоды жизни

животных (тепловой стресс, перевозки и т. п.). Соответственно, дрожжевые пробиотики, оптимизируя pH рубца жвачных животных, оптимизируют условия для развития целлюлозолитических бактерий, что способствует повышению переваримости клетчатки рациона и молочной продуктивности коров [5, 7].

В кормлении животных довольно широко изучена эффективность применения дрожжей Saccharomyces cerevisiae. Например, метаанализ исследований применения в различных рационах препарата ЛевиселSC, содержащего дрожжи Saccharomyces cerevisiae CNCM I-107,7, показал по сравнению с контролем стабильное повышение pH рубца на 0,1–0,6 единицы и переваримости НДК, улучшение конверсии объемистых кормов в продукцию за счет лучшего извлечения энергии из клетчатки рациона [5].

В последние десятилетия интенсивно проводились исследования по изучению пробиотических свойств различных видов дрожжей, и установлено, что некоторые из них обладают пробиотическими характеристиками и способностями [9].

Определенный интерес представляет дрожжевой пробиотик Клювер Про (ООО «Протеин КормБиоТех Исследования»), который содержит штамм Kluyveromyces marxianus. Штамм отличается от аналогов способностью утилизировать молочную кислоту как единственный источник углерода, диапазон активности от +30 °C до +45 °C и pH от 2,5 до 8,0.

По данным А.К. Сафиной и др. (2022), применение Клювер Про в рационах лактирующих коз зааненской породы способствует повышению молочной продуктивности, улучшению органолептических и физико-химических показателей молока [10].

Широким диапазоном действия обладают комплексные препараты, содержащие помимо пробиотиков и фитобиотики – натуральные добавки растительного происхождения. Фитобиотики оказывают антимикробное, противовирусное, иммуномодулирующее, противогрибковое, противовоспалительное действие на организм животных. Они используются в кормлении животных с целью повышения продуктивности и улучшения качества пищевых продуктов животного происхождения [11].

Сотрудниками компании «Биотроф» разработана комплексная кормовая добавка (фитопробиотик) Провитол, содержащая пробиотические культуры бактерий (Ruminococcus albus № 1-33 и Lactobacillus acidophilus № 1-33) и натуральные эфирные масла чеснока, розмарина, эвкалипта и тимьяна. Провитол обладает антибактериальной, ферментативной и пробиотической активностью, поэтому он может эффективно заменить в рационах коров кормовые антибиотики и ферменты, способствует нормализации рубцового пищеварения, повышает молочную продуктивность и способствует снижению соматических клеток в молоке, что улучшает его качество [1, 2].

На основании вышеизложенного целью настоящей работы является оценка качества молока коров при использовании в составе рационов кормления активированного цеолита и активированного цеолита с пробиотиками Клювер Про и Провитол, а также анализ динамики молочной продуктивности коров в период разгара лактации.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт выполнен в ООО «Возрождение» Арского муниципального района Республики Татарстан. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов сформировали три группы лактирующих коров с учетом возраста, породы, живой массы, продуктивности и др. по 13 голов в каждой (А.И. Овсянников, 1976). Основной рацион кормления животных всех групп состоял из сенажа из многолетних бобовых трав, силоса кукурузного, пивной дробины свежей, рапсового шрота, зерна кукурузы и ячменя, соли поваренной, мела кормового, витаминно-минерального премикса. Коровы контрольной группы получали дополнительно к основному рациону

активированный цеолит, второй и третьей групп – активированный цеолит с дрожжевым пробиотиком Клювер Про и фитопробиотиком Провитол соответственно. Продолжительность опыта составила 80 дней. Среднее количество дней доения на момент начала исследований составляло 90 дней.

Во время эксперимента условия содержания животных каждой из групп не отличались друг от друга, а обращение с экспериментальными животными проводилось в соответствии ГОСТом 33215-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур» и соответствовало European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes (European Treaty Series – No. 123). Учет уровня молочной продуктивности коров выполнен на основании оценки результатов контрольных доек, которые проводились каждые 20 дней. При этом отбирались пробы молока в соответствии с ГОСТом 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Органолептические показатели молока определяли в соответствии с ГОСТом 28283-2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха» и ГОСТом 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия», массовую доля жира – ГОСТом 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», массовую долю белка – ГОСТом 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка».

Анализ спектральных данных на базе АО ГПП «Элита» выполнен с применением анализатора молока MilcoScan 7RM, а также на анализаторах «Лактан 1-4М» и «Клевер-2М» в соответствии с методиками производителя. Работа выполнена в рамках Государственного задания 122011800138-7.

Результат исследований. Анализом органолептических показателей молока животных контрольной и опытных групп установлено (Таблица 1), что оно представляло собой однородную жидкость, без осадка и хлопьев. В целом вкус и запах полученного молока были характерными, отсутствовали не свойственные свежему коровьему молоку какие-либо привкусы и запахи. Лишь в единичных пробах наблюдали легкий кормовой аромат в первый день исследований. Также стоит отметить, что в первый день встречались единичные пробы со слегка кремовым оттенком. Большинство проб имели белый цвет. В заключительный день исследований цвет всех проб молока оказался белым, а постороннего запаха пробы молока не имели.

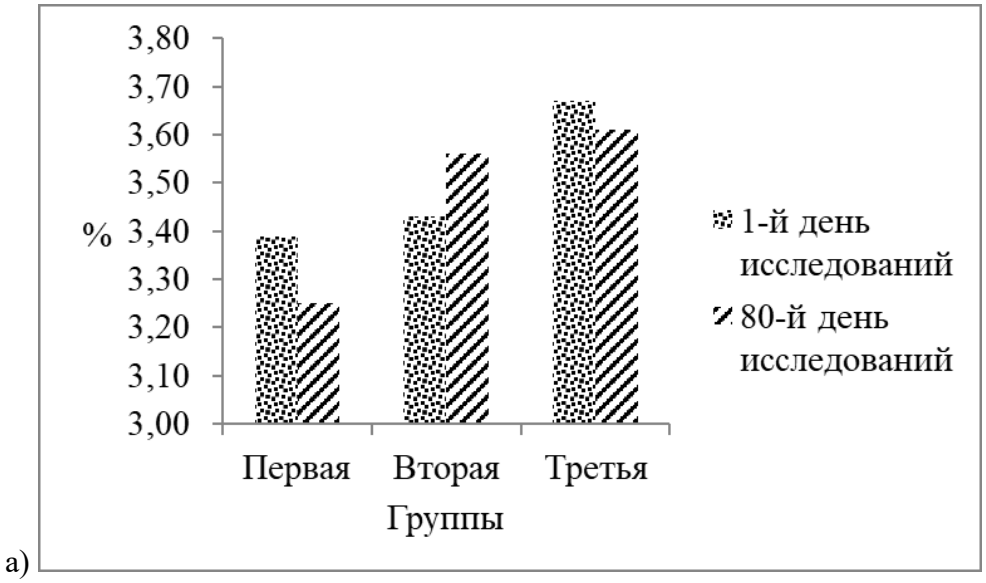
Таблица 1 – Органолептические показатели молока коров

Показатель	Группа (n=5)		
	первая	вторая	третья
1-й день исследований			
Консистенция	Жидкая, однородная, без осадка и хлопьев		
Вкус	Чистый, без привкусов, свойственный натуральному коровьему молоку		
Запах	В основном характерный натуральному коровьему молоку. В отдельных пробах с легким кормовым ароматом		
Цвет	В основном белый, в отдельных пробах со светло-кремовым оттенком		
80-й день исследований			
Консистенция	Жидкая, однородная, без осадка и хлопьев		
Вкус	Чистый, без привкусов, свойственный натуральному коровьему молоку		
Запах	Характерный натуральному коровьему молоку. Без посторонних		
Цвет	Белый		

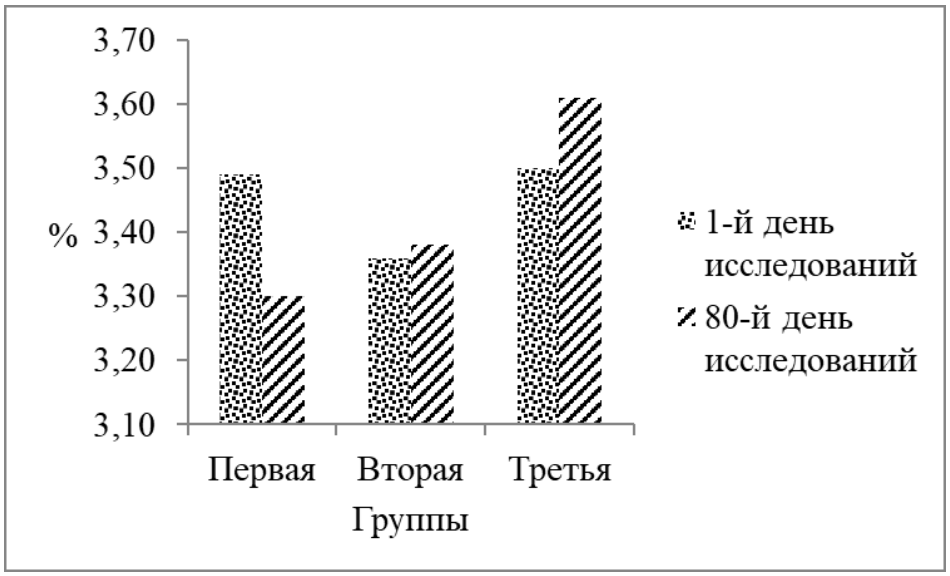
Анализом содержания массовой доли жира в молоке коров установлено, что данный показатель у животных второй группы, получавших активированный цеолит с дрожжевым пробиотиком Клювер Про, за весь период исследования

увеличился на 0,13 %, а у коров третьей группы, получавших активированный цеолит с фитопробиотиком Провитол, – незначительно снизился – на 0,03 %. У коров контрольной группы снижение массовой доли жира в молоке было максимальным и составило 0,14 % за весь период исследований (Рисунок 1).

Оценкой уровня массовой доли белка в молоке коров второй и третьей групп установлено увеличение на 0,02 % и 0,11 %, тогда как молоко коров контрольной группы характеризовалось снижением значения данного показателя на 0,19 % (Рисунок 2).



а)



б)

Рисунок 1 – Динамика массовой доли жира (а) и белка (б) в молоке коров, % (n=5)

Анализируя динамику молочной продуктивности коров контрольной группы (Рисунок 2), наблюдали в целом ее снижение на протяжении всего периода исследований на 13,38 %. У коров второй и третьей групп к 110-му дню доения наблюдали увеличение данного показателя на 8,33 % и 6,42 % соответственно. Далее до 150-го дня доения молочная продуктивность коров второй и третьей групп снижалась, и имела тенденцию к незначительному увеличению на 170-й день доения. В среднем за весь период исследований молочная продуктивность коров второй группы превышала значения в контроле на 12,41 %, тогда как у особей третьей группы была на 12,97 % выше показателя в контроле.

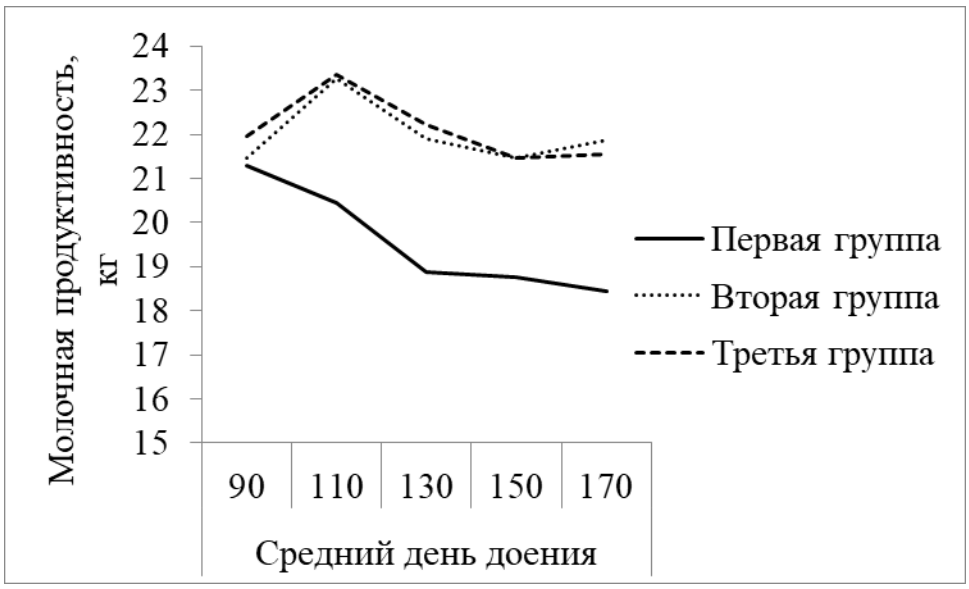


Рисунок 2 – Молочная продуктивность животных в пересчете на базисную жирность, кг (n=13)

Заключение. Применение в составе рационов кормления дойных коров активированного цеолита и пробиотиков оказало влияние на качественные показатели молока и уровень молочной продуктивности животных. Полученное от животных молоко имело оптимальные органолептические показатели. Применение в составе рационов коров активированного цеолита с дрожжевым пробиотиком Клювер Про способствует увеличению массовой доли жира в молоке на 0,13 %. Максимальное увеличение массовой доли белка в молоке наблюдали при скармливании коровам рационов с активированным цеолитом и фитопробиотиком Провитол – 0,11 %. Применение цеолита в комплексе с пробиотиками позволяет увеличить молочную продуктивность коров. В среднем за весь период исследований молочная продуктивность коров второй группы превышала значения в контроле на 12,41%, а третьей группы - на 12,97 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большаков, В. Препарат Провитол для коров и телят / В. Большаков, В. Солдатова, Н. Новикова // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 37.

2. Влияние биопрепаратов на состав бактериальных сообществ рубца коров / Г. Ю. Лаптев [и др.] // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2019. – С. 220-223.

3. Ковалева, О. В. Пробиотики-перспективное направление в животноводстве / О. В. Ковалева, Н. М. Костомахин, Ю. А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – №. 1. – С. 3-10.

4. Лаптев, Г. Микробиом рубца – основа здоровья коров / Г. Лаптев, Е. Йылдырым, Л. Ильина // Животноводство России. – 2020. – №. 4. – С. 42.

5. Малинин, И. Альтернатива кормовым ферментам / И. Малинин // Животноводство России. – 2019. – № 51. – С. 26-28.

6. Подобед, Л. И. Эффективность пробиотика на основе молочнокислых бактерий при смене рациона у дойных коров / Л. И. Подобед // Аграрная наука. – 2021. – № 11-12. – С. 15-19.

7. Особенности пищеварения у высокопродуктивных коров при использовании дрожжевых пробиотических добавок / И. Н. Миколайчик [и др.] // Главный зоотехник. – 2017. – № 12. – С. 27-33. – EDN ZVKYAJ.

8. Особенности пищеварения у высокопродуктивных коров при использовании дрожжевых

пробиотических добавок / И. Н. Миколайчик [и др.] // Главный зоотехник. – 2017. – № 12. – С. 27-33.

9. Пробиотические и потенциально пробиотические дрожжи - характеристики и пищевое применение https://propionix.ru/novosti/news_post/probioticheskie-i-potencialno-probioticheskie-drozhzhi-harakteristiki-i-pishchevoe-primenenie. Дата обр. 18.03.2023.

10. Сафина, А. К. Эффективность применения пробиотического препарата Клювер-про в кормлении молочных коз зааненской породы / А. К. Сафина, М. Хоггуи, М. К. Гайнуллина // Сейфуллинские чтения - 18(2): "наука XXI века - эпоха трансформации: Материалы Международной научно-практической конференции, Астана, 06 октября 2022 года. – Астана: Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина. – 2022. – С. 287-289.

11. Application of herbal feed additives in animal nutrition-a review / M. Kumar [et al.] // International Journal of Livestock Research. – 2014. – V. 4(9). – P. 1-8.

12. Expert consensus document: The international scientific association for probiotics and prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic / C. Hill [et al.] // Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. – 2014. – № 11. – С. 506-514.

КАЧЕСТВО МОЛОКА И ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОБИОТИКОВ И ЦЕОЛИТА

Хоггуи М., Крупин Е.О., Гайнуллина М.К.

Резюме

Целью настоящей работы является оценка качества молока коров при использовании в составе рационов кормления активированного цеолита и пробиотиков Клювер Про и Провитол, а также анализ динамики молочной продуктивности коров при их скармливании в период разгара лактации. Применение в составе рационов кормления изучаемых кормовых добавок способствовало получению молока с оптимальными органолептическими показателями. Применение в составе рационов коров активированного цеолита с дрожжевым пробиотиком Клювер Про сопровождается увеличением массовой доли жира в молоке на 0,13%. Максимальное увеличение массовой доли белка в молоке наблюдали при скармливании коровам рационов с активированным цеолитом и фитопробиотиком Провитол – 0,11%. Применение цеолита в комплексе с пробиотиками позволяет увеличить молочную продуктивность коров. В среднем за весь период исследований молочная продуктивность коров второй группы превышала значения в контроле на 12,41 %, тогда как у особей третьей группы была на 12,97% выше показателя в контроле.

MILK QUALITY AND DYNAMICS OF PRODUCTIVITY OF COWS WHEN USING PROBIOTICS AND ZEOLITE IN DIETS

Hoggui M., Krupin E.O., Gainullina M.K.

Summary

The purpose of this work is to assess the quality of cows' milk when using activated zeolite and probiotics Klyuver Pro and Provitol as part of the diet, as well as to analyze the dynamics of milk productivity of cows when they are fed during the height of lactation. The use of the studied feed additives in the composition of the feeding rations contributed to the production of milk with optimal organoleptic indicators. The use of activated zeolite with yeast probiotic Klyuver Pro in cow diets is accompanied by an increase in the mass fraction of fat in milk by 0,13 %. The maximum increase in the mass fraction of protein in milk was observed when cows were fed diets with activated zeolite and phytoprobiotic Provitol – 0,11 %. The use of zeolite in combination with probiotics can increase the milk production of cows. On average, over the entire period of research, the milk productivity of cows in the second group exceeded the values in the control by 12,41 %, while in the individuals of the third group it was 12,97 % higher than in the control.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_299 УДК 577.17/636.087.7

ДИНАМИКА ГОРМОНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «NCG-N КАРБОМИЛГЛУТАМАТ»

Цыганков Е.М.[1] – к.б.н. ассистент, **Менькова А.А.**[1] – д.б.н., профессор,
Андреев А.И.[2] – д.с-х.н., профессор, **Буряков Н.П.**[3] – д.б.н. профессор,
Курская Ю.А.[4] – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО «Национальный Исследовательский Мордовский государственный аграрный университет имени Н.П. Огарева»
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: бычки, кормовая добавка, концентрация, гормоны, обменные процессы

Keywords: bulls, feed additives, concentration, hormones, metabolic processes

Гормоны являются эфферентным структурно-функциональным звеном различных функциональных систем. Их секреция – это суммарный процесс биосинтеза гормонов, накопления их в эндокринной клетке, выделение во внеклеточное пространство. Они соединяются с определенными белками плазмы и циркулируют в связанном виде [1].

Действие гормонов и активность одной железы зависят от активности ряда других желез. Совместным действием нескольких гормонов в организме регулируются многие процессы, которые включаются в регуляцию одновременно или последовательно [2].

Адренокортикотропный гормон вызывает рост пучковой и сетчатой зон коры надпочечников, стимулирует глюкокортикоидную функцию, тормозит синтез белка и усиливает расщепление жира [3].

Тиреотропный гормон стимулирует функцию щитовидной железы, способствует накоплению в ней йода и образованию гормонов трийодтиронина и тироксина.

Соматотропный гормон регулирует синтез белка и нуклеиновых кислот.

Тироксин и трийодтиронин – участвуют во всех видах обмена веществ, и процессов роста, увеличивая интенсивность окислительных процессов, в результате чего повышается распад углеводов, жиров, белков и освобождается большое количество энергии, тем самым стимулируется рост, развитие половой системы, дифференциация всех тканей в раннем онтогенезе [5].

Кортизол, активирует процессы глюконеогенеза, усиливает распад белков.

Для образования инсулина необходима аминокислота цистеин. Инсулин оказывает действие на углеводный, жировой, белковый и минеральный обмены.

Материал и методы исследований. По принципу пар-аналогов в 6-ти месячном возрасте, были отобраны две группы бычков (по 10 голов в каждой) симментальской породы. Бычков содержали на сбалансированном рационе. Основу комбикорма составляла ячменно-пшеничная смесь. В течение 3-х месяцев бычки опытной группы получали кормовую добавку NCG-N-карбамилглутамат в дозе 5 грамм на голову в сутки. Кормовую добавку смешивали с концентратами и скармливали в один прием. Продолжительность скармливания кормовых добавок составила – 90 дней. Кровь брали утром из яремной вены за 1 час до кормления.

Для определения гормонов применяли термостатируемый шейкер «ELMI Sky Line Shaker ST-3», оптическую плотность измеряли с помощью ридера микропланшетов (фотометр Stat Fax 303). В плазме крови определяли концентрацию гормонов: адренокортикотропина (АКТГ), тиреотропного гормона (ТТГ, тиреотропин), соматотропного гормона (СТГ, соматотропина), T_4 – тироксина, T_3 – трийодтиронина, кортизола, инсулина [4].

Результат исследований. В системе рефлекторной реакции, гормоны являются важнейшим звеном единой биологической цепи. Показатели гормонального статуса бычков, представлены в таблице 1.

В плазме крови 6-ти месячных бычков концентрация адренокортикотропина (АКТГ) не имела межгруппового различия. В плазме крови 7-, 8-, 9-месячных бычков опытной группы отмечена тенденция к увеличению концентрации адренокортикотропина.

В плазме крови 6-ти месячных бычков концентрация тиреотропного гормона не имела межгрупповых различий. В опытной группе 7-, 8-, 9-месячных бычков отмечена тенденция к увеличению концентрации тиреотропного гормона.

Концентрация соматотропина (СТГ) в плазме крови 6-ти месячных бычков не имела межгрупповых различий. В плазме крови опытных групп 7-ми месячных бычков, установлено достоверное увеличение концентрации соматотропина. Во 2-ой опытной группе концентрация была выше на 5,3 %, по сравнению с контролем.

В опытных группах 8-ми месячных бычков, отмечено достоверное увеличение концентрации соматотропного гормона (СТГ) на 7,0 %, по сравнению с контрольной группой.

В плазме крови 9-месячных опытных животных, установлено достоверное увеличение концентрации соматотропина (СТГ), на 7,89 %, по сравнению с контрольной группой.

В плазме крови 6-, 7-, 8-, 9-месячных бычков концентрация тироксина, трийодтироксина не имела межгрупповых различий.

В плазме крови 7-ми месячных бычков опытной группы, установлено достоверное повышение концентрации кортизола на 6,49 % по сравнению с контрольной группой.

В опытной группе 8- месячных бычков концентрация кортизола имела достоверное увеличение на 7,2 % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1 – Показатели гормонального статуса бычков

Показатель	До скармливания (6 мес.)		После 30 дн. скармливания (7 мес.)		После 60 дн. скармливания (8 мес.)		После 90 дн. скармливания (9 мес.)	
	1-конт.	2 - опыт.	1-конт.	2 - опыт.	1-конт.	2 - опыт.	1-конт.	2 - опыт.
АКТГ, МЕ/100 мл	1,15± 0,05	1,20± 0,04	1,29± 0,09	1,35± 0,05	1,45± 0,09	1,50± 0,05	1,60± 0,04	1,70± 0,06
ТТГ, мМЕ/л	5,05± 0,05	5,20± 0,07	5,80± 0,09	6,10± 0,10	6,30± 0,10	6,70± 0,09	6,70± 0,09	6,90± 0,10
СТГ, нг/мл	6,50± 0,10	6,60± 0,10	7,50± 0,10	7,90± 0,15*	8,50± 0,19	9,10±0, 20*	9,50± 0,20	10,25± 0,30*
T_4, пмоль/л	9,15± 0,35	9,20± 0,40	10,50± 0,55	10,90± 0,40	11,50± 0,90	11,90± 0,85	12,30± 0,90	12,90± 0,85
T_3, нмоль/л	1,85± 0,09	1,87± 0,05	2,10± 0,09	2,20± 0,10	2,80± 0,09	3,00±0, 10	3,10± 0,09	3,50± 0,09
Кортизол, нмоль/л	29,00± 0,09	29,50± 0,10	30,80± 0,09	32,80± 0,10*	33,10± 0,10	35,50± 0,25*	35,50± 0,45	38,10± 0,50*
Инсулин, МЕд/мл	7,80± 0,10	7,90± 0,09	8,50± 0,15	8,60± 0,25	9,10± 0,25	9,20± 0,35	9,80± 0,35	10,30± 0,20

В плазме крови опытных бычков 9-ти месячного возраста установлено достоверное увеличение концентрации кортизола на 7,32 % по сравнению с контрольной группой.

Концентрация инсулина в плазме крови бычков на начало опыта и за период исследований не имела межгрупповых различий.

Заключение. В результате проведенных исследований по изучению скармливания бычкам кормовой добавки NCG-N-карбамилглутамат, нами отмечено изменение гормонального статуса. В опытной группе 7-, 8-, 9-ти месячных бычков в плазме крови, установлено достоверное увеличение концентрации соматотропина и кортизола. Данное увеличение можно обосновать, тем, что в организме опытных бычков, которым скармливали кормовую добавку, более активнее проходили обменные процессы, которые оказывали влияние на интенсивное половое созревание бычков и рост массы тела.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алейникова, О. А. Тиреодный профиль крови у высокопродуктивных молочных коров при разной реакции яичников на суперовуляторную обработку / О. А. Алейникова, А. А. Соломахин, О. С. Митяшова, И. Ю. Лебедева // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 4. – С. 11-16.

2. Балтабекова, А. Ж. Тиреоидный профиль быков-производителей казахской белоголовой породы в зависимости от возраста / А. Ж. Балтабекова, М. А. Дерхно // АПК Росиии. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 646-651.

3. Еременко, В. И. Динамика тиреоидных гормонов в крови нетелей разных пород / В. И. Еременко, Е. Г. Ротмистровская // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(45). – С. 79-84.

4. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко, Г. А. Таланов, Л. А. Фролова, В. Э. Новиков. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

5. Яглова, Н. В. Изменения секреторных процессов в щитовидной железе при постепенном уменьшении содержания дейтерия в организме / Н. В. Яглова, С. С. Обернихин, Е. П. Тимохина, В. В. Яглов, С. В. Назимова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2022. – Т. 174. – №12. – С. 776-779.

ДИНАМИКА ГОРМОНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «NCG-N КАРБОМИЛГЛУТАМАТ»

Цыганков Е.М, Менькова А.А., Андреев А.И., Буряков Н.П, Курская Ю.А.

Резюме

В данной статье представлены результаты скармливания кормовой добавки NCG-N-карбамилглутамат и ее влияния на динамику гормонов в плазме крови бычков.

Опыт проведен на двух группах бычков симментальской породы. Одна группа служила контролем, а другой группе в составе ячменно-пшеничной смеси скармливали кормовую добавку NCG-N-карбамилглутамат течение 3-х месяцев. По результатам исследований в опытной группе – 7-, 8-, 9-ти месячных бычков в плазме крови, установлены достоверное увеличение концентрации соматотропина и кортизола. В свою очередь данные изменения гормонального фона свидетельствуют об активизации обменных процессов, которые влияли на интенсивное половое созревание и рост массы тела бычков.

DYNAMICS OF HORMONES IN THE BLOOD PLASMA OF BULLS WHEN FEEDING THE FEED ADDITIVE «NCG-N CARBOMYLGLUTAMATE»

Tsygankov E.M., Menkova A.A., Andreev A.I., Buryakov N.P., Kurskaya Yu.A.

Summary

This article presents the results of feeding the feed additive NSP-N-carbamylglutamate and its effect on the dynamics of hormones in the blood plasma of bulls.
The experiment was carried out on two groups of bulls of the Simmental breed. One group served as a control, and the other group was fed NGN-carbamylglutamate feed additive as part of a barley-wheat mixture for 3 months. According to the results of studies in the experimental group - 7, 8, 9-month-old bulls in blood plasma, a significant increase in the concentration of somatotropin and cortisol was found. In turn, these changes in the hormonal background indicate the activation of metabolic processes that influenced the intense puberty and body weight growth of bulls.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_303 УДК 636.087.7:636.2

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ СУКЦИСИЛИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Цыплов А.Н. – магистрант, **Мунгин В.В.** – к.с.-х.н., профессор,
Гибалкина Н.И. – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»

Ключевые слова: выращивание, сукцисилин, ремонтные телочки, скотоводство, телята

Keywords: cultivation; succisilin; repair heifers; cattle breeding; calves

Обеспечение потребности населения страны в продуктах питания является одной из наиболее приоритетных задач. Ведь, в данный момент, продовольственная программа является наиболее насущной и важной. Поэтому перспективное развитие животноводства страны, играющего очень важную роль в продовольственной безопасности населения, завоевывает особенную важность.

Разнообразие кормов, крепкая кормовая база, значительное качество в рационах выражается важнейшим условием полноценности питания животных и большой результативности применения питательных веществ. Вот отчего для создания полноценного, уравновешенного кормления нужно устойчиво совершенствовать корма хозяйств, увеличивая качество кормов, оптимизировать соотношение компонентов в кормах. Потому что корма являются важнейшими источниками снабжения животных необходимыми минеральными и биологически активными веществами, а также энергией и питательными веществами.

Измерение животных позволяет получать объективные данные о развитии статей крупного рогатого скота и располагает значительным смыслом для пород молочного направления продуктивности и особенно для характеристики особенностей телосложения животных отдельных стад [1]. Известно, что отдельные промеры в разные возрастные периоды увеличиваются с разной интенсивностью.

Цель наших исследований – протестировать добавку суксицэлин на ремонтых телочках.

Материал и методы исследований. Работу, в том числе ее экспериментальную часть, проводили в условиях ТНВ «ООО МАПО и К» в Ромодановском районе Республики Мордовия.

В нашем эксперименте племенные животные крупного рогатого скота красно-пестрой породы являются объектом исследования. Условия, в которых содержались и кормились сельскохозяйственные животные, соответствовали всем зоотехническим и зоогигиеническим потребностям. Опытные группы создавали с учетом их сходных, аналогично друг к другу.

Статистическое обрабатывание опытных показателей проведено с применением традиционных методов в описании Н.А. Плохинского, а также на компьютере с применением программы Microsoft Excel.

Анализ среднесуточных приростов телочек осуществлялся по вытекающим показателям: взвешивания, анализов крови.

Достоверность разности сравниваемых величин находилась по критерию Стьюдента.

Результат исследований. Для эксперимента по принципу пар-аналогов, были отобраны 3 группы телят по 10 голов в каждой, на момент опыта животные были здоровы (Таблица 1).

Животные контрольной группы получали, предусмотренный схемой кормления хозяйства, основной рацион,

телята первой опытный группы получали доплнительно к основному рациону суксицэлина по 5 мг на 1 кг живой массы, а телята второй группы – 10 мг/кг. В результате можно проследить динамику живой массы и среднесуточных приростов (Таблица 2).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, гол.	Рацион
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная 1	10	ОР+ 5мг/кг
Опытная 2	10	ОР+ 10мг/кг

Таблица 2 – Динамика приростов

Группа	Группа		
	контрольная	опытная-1	опытная-2
Масса новорожденного животного, кг	34,4±0,59	33,8±0,68	35,1±0,42
Масса в возрасте 6 мес., кг	154,3±2,73	158,6±2,73	160,9±2,73
Среднесуточный прирост, г	667±3,29	693±4,05	699±3,85
В % к норме	118,7	122,0	123,8
В % к контролю по живой массе в 6 месяцев	-	+3,3	+5,1

Рассматривая таблицу 2, видно, что живая масса и среднесуточные приросты находятся в пределах нормы. Значительно преобладает живая масса первой опытной группы над нормой на 22,0 %, и второй опытной группы над нормой на 23,8 %.

Значительными показателями производственных и племенных качеств сельскохозяйственных животных являются экстерьер и конституция [6].

Исследование экстерьера позволяет установить связь, имеющуюся между наружным обликом животного и его продуктивностью. По взгляду многих ученых, лишь конституционально устойчивые животные в большей степени соответствуют хозяйственно - биологическим запросам [3, 4].

В наших опытах экстерьер животных исследовался по индексам телосложения и линейным промерам, и это дало потенциал прослеживать уровень модификации телосложения под воздействием разнообразных факторов, а также раскрыть отношение между экстерьером и быстротой роста сопоставляемых групп. В таблице 3 отображены данные по измерению животных в возрасте 6 месяцев.

В возрастной период 6 месяцев отмечалось преимущество телочек опытных групп по высоте в холке на 0,8-1,4 см ($P<0,05$) над ровесницами контрольной группы, которые имели превосходство над аналогами по промеру косая длина туловища на 0,3-0,4 см ($P<0,05$). По остальным промерам в данный возрастной период значительных различий установлено не было.

Построение экстерьерного профиля (Рисунок 1) – графического изображения степени отличия по промерам позволило наглядно отобразить, что телки опытных групп имели преимущество над телками контрольной группы. Для этого за стандарт были приняты промеры контрольной группы [5, 6].

Отдельные линейные промеры в безусловных показателях способны охарактеризовать индивидуальные особенности экстерьера телок, но рассматривают его без отношения с остальными и односторонне. Для определения особенностей телосложения, а также объективной и более глубокой оценки развития отдельных статей, были рассчитаны индексы телосложения ремонтных телочек [7, 8].

На основе усвоенных промеров были подсчитаны индексы телосложения,

которые имеют потенциал более полно оценивать уровень развития организма и пропорции его тела (Рисунок 2).

Характеризуют индивидуальные особенности экстерьера телок некоторые линейные промеры в абсолютных показателях, но анализируют его ограниченно и без связи с другими. Были рассчитаны индексы телосложения ремонтных телочек для определения особенностей телосложения, более глубокой и объективной оценки развития некоторых статей [7, 8].

Газообмен в организме происходит за счет переноса кислорода от легких к тканям органов эритроцитами и гемоглобином крови. Низкий уровень данных форменных элементов крови указывает на низкое содержание железа. У телят при недостатке железа крови развивается анемия, задержка роста и развития. Для предупреждения данной патологии используют железосодержащие ветеринарные препараты. Железо крови участвует в синтезе красной крови в костном мозге. Также оно обеспечивает окислительно-восстановительные процессы организма и его защитные функции (Таблица 4).

Таблица 3 – Линейные промеры в возрасте 6 месяцев, см (n=10)

Промер, см	Группа		
	контрольная	опытная-1	опытная-2
Высота в холке	107,0±0,6	107,8±0,6	108,4±0,5*
Высота в крестце	110,6±0,6	111,2±0,7	111,9±0,6
Косая длина туловища	113,1±0,5	111,7±0,5*	111,4±0,4
Ширина груди	27,2±0,1	27,1±0,2	27,8±0,2
Ширина в маклаках	31,1±0,3	29,6±0,2	30,3±0,2
Обхват груди	128,2±0,6	128,4±0,8	128,4±0,7
Глубина груди	47,7±0,3	47,4±0,2	47,6±0,2
Обхват пясти	15,0±0,2	15,6±0,1	15,6±0,2
Ширина в тазобедренных сочленениях	28,4±0,2	28,4±0,2	28,9±0,1
Ширина в седалищных буграх	18,3±0,1	18,7±0,2	18,5±0,1
Боковая (косая) длина зада	26,5±0,2	26,2±0,1	26,1±0,2

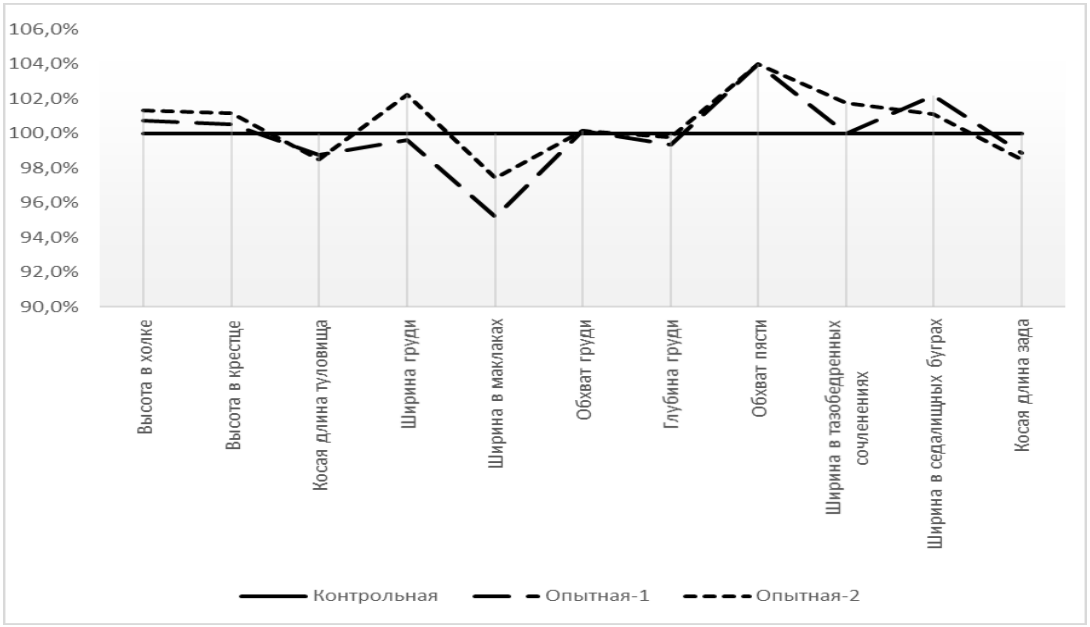


Рисунок 1 – Экстерьерный профиль телок в 6 месяцев

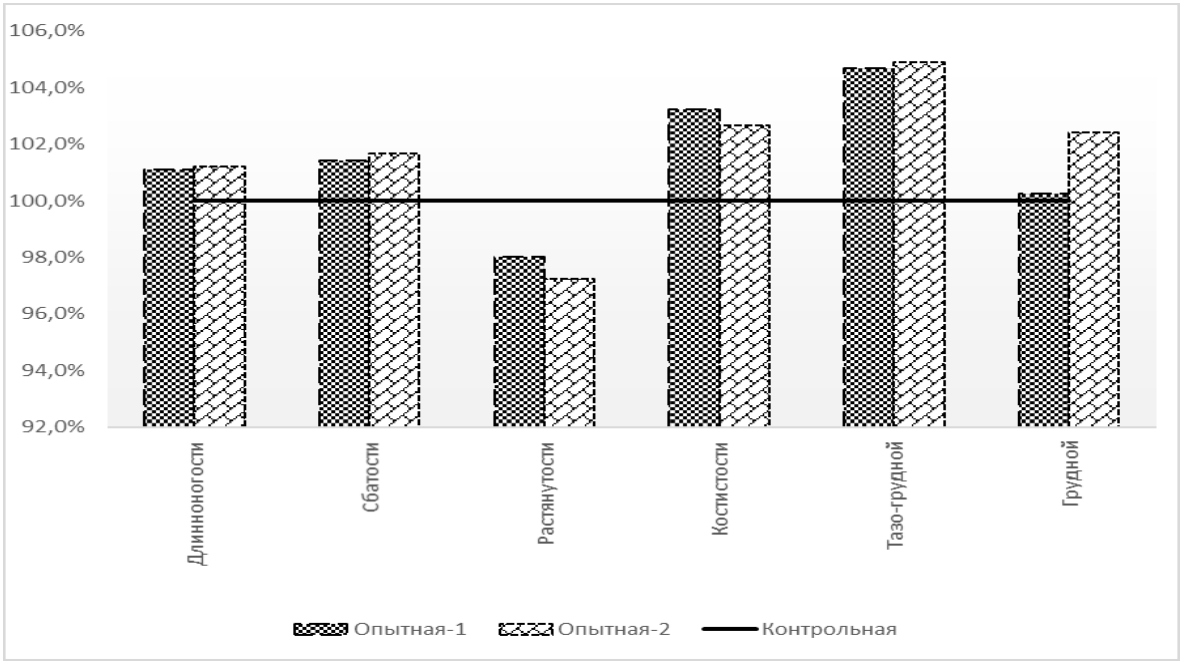


Рисунок 2 – Индексы телосложения

Таблица 4 – Гематологические показатели телят в возрасте 5 месяцев

Показатель	Норма	Контрольная	Группа	
			опытная 1	опытная 2
Каротин сыворотки крови, мг%	0,2-0,4	0,174±0,04	0,319±0,01	0,315±0,01
Общий белок, %	5,9 -6,6	6,373±0,21	6,533±0,28	7,187±0,5
Резервная щелочность, Об.% CO_2	46-66	43,6±1,4	47,9±1,11	47,733±0,9
Са в сыворотки крови, мг%	2,1-2,8	2,42±0,03	2,623±0,1	2,29±0,09
Р в сыворотке крови, мг%	1,4-2,5	1,32±0,13	2,223±0,32	2,48±0,29
Глюкоза, мг%	40-60	37,017±0,44	43,577±0,5	41,087±0,59

Данные таблицы 4 показывают, что гематологические показатели опытных групп соответствуют предельным нормам. Некоторые показатели контрольной группы немного ниже нормы. Это указывает на физиологическое благополучие опытных животных, а также на то, что биологически активная добавка «Сукцисилин» не только не оказала негативного воздействия на организм, но и повлияла положительно.

Заключение. Из вышеизложенного следует, что телочки опытной группы обладали, свойственной для животных молочного типа тенденцией к развитию конфигурации тела. Они характеризовались хорошо обмускуленными формами задних конечностей и более растянутым телом, развитой грудью, в отличие от телочек контрольной группы. Телочки опытных групп отличались лучшими показателями крови, а также имели лучшие ростовые показатели.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Админа, Н. Г. Влияние быков-производителей на экстерьер их дочерей при разных условиях содержания / Н. Г. Админа, З. Г. Троценко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – №1. – С. 8-15.

2. Бабич, Е. А. Результаты использования быков-производителей зарубежной селекции в племенных стадах Северного Казахстана / Е. А. Бабич, Л. Ю. Овчинникова // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 19-23.

3. Егупов, М. Продуктивные

качества голштинизированных черно-пестрых коров в условиях ЗАО «Заря» Тихорецкого района Краснодарского края / М. Егупов, С. В. Семенченко // В сборнике: Инновационные технологии в животноводстве /Материалы Межвузовской студенческой научно-практической конференции. п. Персиановский, 2015. – С.107-112.

4. Колосов, Ю. А. Региональные аспекты интенсификации молочного скотоводства [Текст] / Ю. А. Колосов, В. Н. Приступа, А. Ю. Колосов. Учебное. – Персиановский, 2015.

5. Лобов, Ю. В. Продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы в зависимости от типа доильных установок / Ю. В. Лобов, С. В. Семенченко // В сборнике: Инновационные технологии в животноводстве. Материалы Межвузовской студенческой научно-практической конференции. п. Персиановский. – 2015. – С. 122-126.

6. Мунгин, В. В. Экономическое обоснование живой массы и возраста при плодотворном осеменении телок красно-пестрой породы, полученных от быков разных линий / В. В. Мунгин, Н. И. Гибалкина, Е. В. Ненюкова, Н. В. Чернобровкина // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 50-52.

7. Приступа, В. Н. Интенсификация производства молока в условиях молочного предприятия / В. Н. Приступа, С. В. Семенченко, А. П. Бахурец // В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины /Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета. – 2019. – С. 133-136.

8. Хаертдинов, И. М. Влияние быков-производителей на скорость роста молодняка и дальнейшую молочную продуктивность коров / И. М. Хаертдинов // Вестник Марийского ГУ. – 2016. – Т. 2. – № 3 (7). – С. 64-67.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ СУКЦИСИЛИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Цыплов А.Н., Мунгин В.В., Гибалкина Н.И.

Резюме

Целью исследования является изучение влияния биологически активной добавки сукцисилина на рост и развитие телочек в молочный период. В ходе выполнения научных экспериментов были проведены научно-хозяйственные опыты от рождения до 6-месячного возраста на телочках красно-пестрой породы. В ходе использования различных дозировок данной добавки было выявлено положительное влияние на рост и развитие телочек. За 6 месяцев эксперимента живая масса телочек в опытных группах увеличилась на 2,3-4,3 %. Среднесуточные приросты были на 26 г больше в первой опытной группе и на 32 г во второй опытной группе по отношению к контрольной. Развитие телочек судя по индексам телосложения тела были лучше в опытной группе.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE SUCCISILIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF REPLACEMENT HEIFERS DURING THE MILKING PERIOD

Tsyplov A.N., Mungin V.V., Gibalkina N.I.

Summary

The aim of the study is to study the effect of the biologically active additive Succisilin on the growth and development of heifers during the dairy period. In the course of scientific experiments, scientific and economic experiments were conducted from birth to 6 months of age on red-mottled heifers. During the use of various dosages of this supplement, a positive effect on the growth and development of chicks was revealed. During the 6 months of the experiment, the live weight of heifers in the experimental groups increased by 2.3-4.3 %. The average daily gains were 26 g more in the first experimental group and 32 g more in the second experimental group in relation to the control group. The development of chicks, judging by the body build indices, were better in the experimental group.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_309 УДК 619:614.484

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРИСУТСТВИИ ЖИВОТНЫХ

Шамилова Т.А. – к.б.н., **Ерошин А.И.** – аспирант, **Тарасова Е.Ю.** – к.б.н., **Юсупов С.А.** – к.в.н., **Тремасова А.М.** – д.б.н., **Хузин Д.А.** – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: коррозионная активность, коэффициент коррозии, металлические пластинки, дезинфекция

Keywords: corrosion activity, corrosion coefficient, metal plates, disinfection

Биобезопасность является ключевым компонентом любой стратегии в области животноводства и общественного здравоохранения, а также программ профилактики и борьбы с болезнями. На протяжении многих лет инфекционные заболевания оказывают огромное негативное влияние как на здоровье животных, так и на здоровье населения. Благодаря прогрессу в науке и эпидемиологии внедрены различные меры по предотвращению и контролю распространения различных заболеваний [1, 2, 15]. Биобезопасность определена Всемирной организацией здравоохранения, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН как стратегический и комплексный подход к анализу и управлению соответствующими рисками, влияющими на здоровье людей и окружающую среду [11, 16].

Это особенно актуально в современных условиях, когда высокая плотность содержания сельскохозяйственных животных и стремление к повышению их продуктивности, могут сопровождаться ростом инфекционной нагрузки на их организм. Тщательная очистка и адаптированная дезинфекция в животноводческих помещениях способствуют снижению уровня потенциальных патогенов, предотвращая или прерывая цикл заболеваний [6, 7, 13, 14, 15].

Известно, что во многих используемых в настоящее время дезинфектантах, зачастую, действующими веществами являются агрессивные соединения, вызывающие порчу металлических конструкций, агрегатов, их деталей и узлов [1, 2, 3, 8, 10]. Поэтому целью исследования явилось изучение коррозионной активности нового дезинфицирующего средства под шифром «ТН», которое в перспективе будет использоваться для санации животноводческих помещений в присутствии животных.

Материал и методы исследований. Исследование проводили в лаборатории ветеринарной санитарии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань) в соответствии с рекомендациями, приведенными в нормативном документе [9].

Дезинфицирующее средство представляет собой жидкость, содержащую 1,3,6,8-тетраазатрициклододекан (30,0±5,0) % и 0,1 % оксиэтилированного нонилфенола (неонола) – неионогенного поверхностно-активного вещества (ПАВ) [12].

Синтезированный нами 1,3,6,8-тетраазатрициклододекан, как показали ранее проведенные исследования, имеет низкий уровень токсичности и обладает бактерицидным действием. Неонол АФ 9-8 имеет моющий и проникающий эффект, улучшающий эксплуатационные свойства дезинфицирующего средства.

В опытах использовали сталь (марка СТ-3), оцинкованную сталь, нержавеющую

сталь и алюминий (марки А) размером 50х30 мм, толщиной 1-4 мм.

Перед испытанием металлические пластинки взвешивали с точностью до 0,0001 г. Затем металлические пластинки погружали в 4%-ный раствор дезинфицирующего средства и 2%-ный раствор гидроксида натрия (вещество сравнения) и выдерживали в указанных растворах в течение суток. По окончании экспозиции, металлические пластинки извлекали из растворов и ополаскивали под струей воды. Видимые отложения продуктов коррозии с поверхности пластин удалили тампоном, смоченным 5 %-ным раствором азотной кислоты, затем высушивали в сушильном шкафу в течение 15 мин при температуре 120 °С. После полного остывания металлические пластинки взвешивали с точностью до 0,0001 г. Измерения массы проводили на весах неавтоматического действия Aczet CY – 124 C. Определение массы каждой из пластин после проведения эксперимента выполняли в трех повторностях, вычисляя значение их средней массы, а степень коррозии вычисляли по формуле:

$$K = \frac{P_0 - P_1}{S} = \text{г/см}^2 \quad (1)$$

где P_0 – начальная масса тест-объекта, г;
P_1 – масса тест-пластинки после испытания, г;
S – площадь поверхности тест-пластинки до опыта, $см^2$.

Скорость коррозии вычисляли по формуле:

$$V = \frac{K}{t} = \text{г/см}^2 \text{ час} \quad (2)$$

где t – длительность испытания, ч.

Для подсчета величины коррозии за 1 ч и скоростью ее на $1м^2$ показатель K умножали на 10000

После определения массы пластинки осматривали, отмечая изменения цвета, структуры поверхности и тип коррозии. Опыты по определению коррозионной активности выполняли в трех повторностях.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результат исследований. Результаты проведенного исследования, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что потеря массы исследуемых пластинок, погруженных в 4 %-ный раствор дезинфицирующего средства, значительно ниже, чем потеря массы пластинок, погруженных в 2 %-ный раствор гидроксида натрия.

Потеря массы алюминиевой пластинки и пластинки из стали (марка СТ-3) после погружения в 2 %-ный раствор гидроксида натрия на 1,7878 г и 0,0591 г выше, чем после погружения в 4 %-ный раствор дезинфицирующего средства, что составляет 35,3 % и 0,11 % от начальной массы пластинок соответственно. Потеря массы пластинки из нержавеющей стали и пластинки из оцинкованного железа в растворе 2 %-ного гидроксида натрия на 0,0002 г и 0,0505 г выше, чем в 4 %-ном растворе дезинфицирующего средства, что составляет 0,002 % и 0,852 % начальной массы соответственно.

Коэффициент коррозии алюминиевой пластинки после погружения в 4 %-ный раствор дезинфицирующего средства оказался в 1276 раз ниже по сравнению с 2 %-ным раствором гидроксида натрия. Коэффициент коррозии в исследуемом 4 %-ном растворе дезинфицирующего средства пластинки из стали (СТ-3) в 4,13 раза ниже по сравнению с образцом сравнения. Коэффициент коррозии пластинки из нержавеющей стали и пластинки из оцинкованного железа в исследуемом 4 %-ном дезинфицирующем средстве ниже в 3 раза, чем в 2 %-ном растворе NaOH.

Таблица 1 – Показатели коррозионной активности 4 %-ного раствора дезинфицирующего средства в сравнении с 2 %-ным раствором гидроксида натрия (n=3, P=0,95)

Материал тест-объектов	Масса, г		Потеря массы		Коэффициент коррозии за год, г/м^2	Скорость коррозии, г/м^2 час
	до испытания	после испытания	г	%		
4 %-ный раствор дезинфицирующего средства (рабочий раствор)						
Алюминий (марка А)	4,5963±0,01	4,595±0,01	0,0014±0,00	0,03	0,467	0,019
Сталь (СТ-3)	52,2162±0,14	52,1973±0,14	0,0189±0,02	0,04	6,3	0,2625
Оцинкованная сталь	6,7381±0,34	6,7133±0,34	0,0248±0,01	0,368	8,27	0,3446
Нержавеющая сталь	11,3502±0,06	11,3501±0,06	0,0001±0,00	0,001	0,033	0,0014
2 %-ный раствор NaOH						
Алюминий (марка А)	5,06±0,01	3,2722±0,01	1,7878±0,00	35,33	595,9	24,829
Сталь (СТ-3)	52,7478±0,27	52,6698±0,29	0,078±0,04	0,15	26,0	1,0833
Оцинкованная сталь	6,8656±0,19	6,7903±0,19	0,0753±0,01	1,1	25,1	1,0458
Нержавеющая сталь	11,6582±0,08	11,6579±0,08	0,0003±0,00	0,003	0,1	0,0042

Результаты исследования изменения внешнего вида металлических пластин после погружения их в 4 %-ный раствор дезинфицирующего средства и 2 %-ный раствор гидроксида натрия, при экспозиции на срок в 24 часа, отражены в таблице 2. Из данных, представленных в таблице 2, видно, что внешний вид пластинок, погруженных в дезинфицирующее средство, не претерпел изменений, кроме алюминия, который приобрел бронзовый оттенок. Внешний вид пластинок, погруженных в 2 %-ный раствор гидроксида натрия, изменился. На пластинках из стали (СТ-3) и оцинкованного железа наблюдалась средне- и слабо выраженная очаговая коррозия, соответственно. На пластинке из нержавеющей стали имелся серый налет, а на алюминиевой пластинке – черный, отслаивающийся налет.

Таблица 2 – Показатели изменения внешнего вида тест-объектов

Материал-тест объектов	Внешний вид пластинок после экспозиции 24 часа
4 %-ный раствор дезинфицирующего средства (рабочий раствор)	
Алюминий(марка А)	Бронзовый оттенок
Сталь(марка СТ-3)	Без изменений
Оцинкованная сталь	Без изменений
Нержавеющая сталь	Без изменений
2 %-ный раствор NaOH	
Алюминий(марка А)	Отслаивающийся черный налет
Сталь(марка СТ-3)	Средне выраженная очаговая коррозия
Оцинкованная сталь	Слабо выраженная очаговая коррозия
Нержавеющая сталь	Серый налет

Заключение. Изучение коррозионной активности показало, что потери массы металлических пластинок, погруженных в 4 %-ный раствор дезинфицирующего средства «ТН», значительно ниже, чем потери массы пластинок, погруженных в 2 %-ный раствор гидроксида натрия (образец сравнения).

Совокупность результатов проведенных исследований (коррозионной активности, коэффициента и скорости коррозии) позволяют заключить, что раствор опытного дезинфицирующего средства «ТН» обладает слабым коррозионным действием на металлические изделия и может быть рекомендован для использования по назначению на объектах ветеринарного надзора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Сравнительная эффективность иммунотропных препаратов / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 12–16.

2. Асрутдинова, Р. А. Поиск средств для использования в качестве адъювантов / Р. А. Асрутдинова, М. Г. Сагитова, А. Р. Камалиев, Ф. Ф. Сунагатов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – № 1. – С. 12-16.

3. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского Федерального Округа / Е. Ю. Тарасова, А. М. Тремасова, Д. А. Хузин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 3. – С. 58-66.

4. Батырова, А. М. Коррозионная активность дезинфицирующего средства «Пенокс-1» / А. М. Батырова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2021. – № 1 (37). – С. 74-78.

5. Дорожкин, В. И. Препараты для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / В. И. Дорожкин, А. А. Прокопенко, В. Ю. Морозов [и др.] // Эффективное животноводство. – 2018. – № 3 (142). – С. 34-37.

6. Изучение коррозионной и пенообразующей активности нового импортозамещающего дезинфицирующего средства «Рекодез» / О. В. Угрюмов, Р. С. Яруллин, А. Г. Хисамутдинов [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 94-97.

7. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев, Л. Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 134-138.

8. Кабардиев, С. Ш. Коррозионная активность дезинфекционного препарата «Биодез-Экстра ДВУ» / С. Ш. Кабардиев, А. У. Койчуев, М. С. Сайпуллаев // Ветеринарный врач. – 2015. – № 4. – С. 65-67.

9. Методика определения и оценки коррозионной активности моющих и дезинфицирующих средств. – М.: 1974.

10. Нехайчик, Ф. М. Коррозионная активность и пенообразующая способность нового дезинфицирующего препарата / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев // Ветеринарный врач. – 2022. – № 1. – С. 26-30.

11. Определение диквата и параквата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в объектах экомониторинга / И. М. Фицев, А. Ю. Лихачева, А. М. Сайфутдинов [и др.] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2021. – Т. 163. – С. 61-71.

12. Определение коррозионной активности антисептического препарата «Рекобакт» / О. В. Угрюмов, Р. С. Яруллин, Я. В. Ившин [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25. – № 2. – С. 38-40.

13. Паллий, А. П. Дезинфицирующие средства в системе противоэпизоотических мероприятий / А. П. Паллий, Е. А. Родионова. // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017 – № 2 – С. 24-34.

14. Патент № 2123337 С 1 Российская Федерация. Препарат «Теотропин» для дезинфекции объектов санитарного надзора: заявл. 20.03.1997: опубл. 20.12.1998 / М. М. Зубаиров, С. В. Миколайчук, Э. В. Рудобельский, Н. А. Лагуткин [и др.]; заявитель ВНИИВВиМ. – 8 с.

15. Применение хромато-масс-спектрометрии в аналитическом скрининге кормов для птицеводства / И. М. Фицев, Э. И. Семенов, Г. Н. Нигматулин, М. Ю. Вахитова // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т. 70. – № 4. – С.71-80.

16. Хромато-масс-спектрометрическое определение дельтаметрина в пищевых продуктах / И. М. Фицев, Э. Р. Рахметова, А. Г. Мухамметшина [и др.] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2021. – Т. 163, Кн. 4. – С. 569-580.

17. Шкарин, В. В. Эпидемиологические особенности сочетанных оппортунистических инфекций (обзор) / В. В. Шкарин, Н. В. Саперкин // Медицинский альманах. – 2017 – № 4 – С. 22-28.

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРИСУТСТВИИ ЖИВОТНЫХ

Шамилова Т.А., Ерошин А.И., Тарасова Е. Ю., Юсупов С.А., Тремасова А.М., Хузин Д.А.

Резюме

В статье представлены результаты оценки коррозионной активности нового дезинфицирующего средства под шифром «ТН» на основе 1,3,6,8-тетраазатрициклододекана с добавлением до 0,1 % неионогенного ПАВ неонола в сравнении с раствором 2 %-го NaOH (эталон). В качестве тест-объктов использовали пластины из стали (марка СТ-3), оцинкованной стали, нержавеющей стали и алюминия (марки А), из которых производятся конструкции, агрегаты, их детали и узлы, встречающиеся на объектах ветеринарного надзора. Было установлено что опытный образец имеет очень слабую коррозионную активность, поскольку внешний вид пластин остался без изменений, а коэффициенты коррозии имеют очень низкие значения.

STUDY OF THE CORROSION ACTIVITY OF A MEANS FOR DISINFECTION OF LIVESTOCK PREMISES IN THE PRESENCE OF ANIMALS

Shamilova T. A., Eroshin A.I., Tarasova E. Yu., Yusupov S.A., Tremasova A.M., Khuzin D.A.

Summary

The article presents the results of assessing the corrosion activity of a solution of a new disinfectant under the code «TN» based on 1,3,6,8-tetraazatricyclododecane with the addition of up to 0.1 % nonionic surfactant neonol in comparison with a solution of 2 % NaOH (standard). As test objects, plates made of steel (grade ST-3), galvanized steel, stainless steel and aluminum (grade A) were used, from which structures, aggregates, their parts and assemblies found at veterinary surveillance facilities are made. It was found that the prototype has a very low corrosion activity, since the appearance of the plates remained unchanged, and the corrosion coefficients are very low.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_314 УДК 636.237.21.033:636.087.7

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н.[1] – д-р с.-х.н., профессор, **Семина О.В.**[2] – к.б.н., **Иванова М.В.**[1] – аспирант, **Ахмадуллин Р.М.**[3] – к.хим.н., **Юсупова Г.Р.**[4] – д.б.н., профессор

[1]ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»
[2]ООО «Биомир»
[3]ООО «НТЦ «Ахмадуллины»
[4]ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана

Ключевые слова: бычки на откорме, антиоксидант, живая масса, масса туши, говядина
Keywords: fattening bulls, antioxidant, live weight, carcass weight, beef

Необходимым условием повышения производства животноводческой продукции является обеспечение животных сбалансированными рационами с использованием современных технологий кормопроизводства и кормления, применения принципиально новых кормовых средств, добавок и премиксов, которые способствуют повышению усвояемости питательных веществ кормов. Применение их в рационах бычков на откорме способствует повышению мясной продуктивности и качества говядины [1, 2, 6]. В настоящее время большой интерес проявляется к использованию в животноводстве антиоксидантов.

Антиоксиданты (биологические антиокислители) − группа соединений, в которую входят каротиноиды, минералы, витамины. Данные вещества стоят на страже здоровья клеток. Они нейтрализуют свободные радикалы, препятствуют повреждению мембран. Антиоксиданты не только предотвращают нарушение их целостности, но и ускоряют восстановление разрушенных мембран клеток, повышают сопротивляемость организма к инфекциям. В связи с этим, изучение мясной продуктивности бычков и качества мяса при использовании в рационах кормления жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах является важным и актуальным.

Материал и методы исследований. Проведенный в ООО «Агрофирма «Игенче» Арского района Республики Татарстан научно-хозяйственный опыт на бычках, находящихся на заключительном откорме, продолжался в течение 122 суток с 20 марта по 20 июля 2021 года. Подопытные животные были подобраны с учетом возраста, породы, живой массы. Бычки черно-пестрой породы контрольной и опытных групп содержались в типовом помещении на 100 голов и условия их содержания были одинаковые. В хозяйстве откорм молодняка крупного рогатого скота проводят при привязном содержании. На сельскохозяйственном предприятии используют сенажно-силосный тип откорма молодняка крупного рогатого скота. Ежемесячно по результатам индивидуального взвешивания животных рацион подопытных бычков корректировали в течение эксперимента с учетом их живой массы и планового среднесуточного прироста, и он соответствовал нормам кормления [3]. В отличие от животных контрольной группы сверстники опытных дополнительно к основному рациону получали в разных дозах жирорастворимый антиоксидант «Бисфенол-5».

«Бисфенол-5» – органическое соединение, относящееся к классу фенолов, представляет собой кристаллический порошок белого цвета или с желтоватым оттенком. Препарат растворяется в жирах, спирте. В воде практически не растворяется. Антиоксидант относится к препаратам 4-го класса опасности (малоопасные) [7].

В связи с малой концентрацией введения изучаемого препарата, в ООО «НТЦ «Ахмадуллины» (г. Казань), синтезирующем изучаемый антиокислитель, предварительно изготавливали премикс, который содержал в 1 кг 2,5 г антиоксиданта «Бисфенол-5». В кормовой добавке в качестве наполнителя использовали пшеничные отруби.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта на откормочных бычках

Группа	Количество животных, гол.	Условия кормления
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	15	Основной рацион (ОР) + Бисфенол-5 – 50 г премикса
2-я опытная	15	Основной рацион (ОР) + Бисфенол-5 – 100 г премикса
3-я опытная	15	Основной рацион (ОР) + Бисфенол-5 – 150 г премикса

Согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта (Таблица 1) бычкам черно-пестрой породы первой опытной группы в расчете на 1 голову ежедневно скармливали 50 г отрубей, обогащенных изучаемым препаратом. Животным второй опытной группы раздавали основной рацион, содержащий антиоксидант, с включением в кормосмесь 100 г отрубей на 1 голову. Особям третьей опытной группы в основной рацион добавляли отруби, обогащенные антиокислителем, из расчета 150 г премикса на голову. Причем, в опытных группах часть комбикорма замещалась на соответствующее количество отрубей, содержащих жирорастворимый антиоксидант. Рост и развитие бычков изучали по результатам ежемесячных индивидуальных взвешиваний и расчетов абсолютного и среднесуточного приростов живой массы.

Контрольный убой бычков на откорме проводили в возрасте 16 месяцев по ГОСТу 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах» [5]. На убойный пункт из каждой группы было отправлено по 3 животных, типичных для контрольной и опытных групп. Дегустацию мяса проводили согласно ГОСТу 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [4]. При оценке качества мяса и бульона заранее созданная комиссия, составленная из профессора и доцентов кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана, использовала 5-балльную шкалу. Химический состав длиннейшей мышцы спины определяли по общепринятым методикам.

Результат исследований. Показатели весового роста бычков. При включении в рацион испытуемого антиоксиданта «Бисфенол-5» у молодняка опытных групп был установлен более интенсивный рост (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков на откорме на протяжении опыта, кг

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
12	298,0±3,16	298,5±2,33	299,8±2,27	300,1±2,39
13	332,0±0,65	334,4±0,47*	337,7±0,87**	338,5±0,90*
14	365,5±0,62	371,1±0,46**	376,3±0,32***	375,3±2,71*
15	400,0±1,67	408,9±1,84*	416,0±0,95**	413,9±1,83**
16	434,3±2,61	445,0±2,17*	455,4±3,42**	452,0±2,85*

Примечание: * - P≤0,05; ** - P≤0,01; *** - P≤0,001

Анализ представленных данных в таблице 2 свидетельствует о том, что живая масса подопытных бычков молочного направления продуктивности, находящихся на откорме, зависела от количества скормленного им жирорастворимого антиоксиданта. Через месяц от начала эксперимента живая масса откормочных бычков 1-ой опытной группы, получавших 50 г/гол. премикса, содержащего антиоксидант, была на 0,7 % больше по сравнению с контролем. Достоверные различия по данному показателю наблюдались во 2-ой и 3-ей опытных группах. Живая масса особей данных групп была соответственно на 1,7 и 1,8 % (P≤0,05) больше, чем аналогичный показатель сверстников контрольной группы.

Перед убоем живая масса бычков на откорме контрольной группы составила 434,3±2,61 кг. В конце опыта молодняк крупного рогатого скота 1-ой опытной группы, получавший антиокислитель в дозе 50 г премикса на 1 голову, имел живую массу, равную 445,0±2,17 кг, или на 2,5 % (P≤0,05) больше по сравнению с массой бычков контрольной группы данного возраста. В 16-месячном возрасте у бычков 2-ой опытной группы, которым в рацион добавляли 100 г/гол. отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5», живая масса составила 455,4±3,42 кг, что на 4,9 % (P≤0,01) больше, чем в контроле. В конце эксперимента средняя живая масса особей 3-ей опытной группы, в рацион которых включали 150 г/гол. отрубей, содержащих изучаемый препарат, составила 452,0± 2,85 кг, или на 4,1 % (P≤0,05) выше по сравнению с аналогичным показателем сверстников контрольной группы.

Включение в основной рацион антиоксиданта положительно отразилось и на мясной продуктивности животных (Таблица 3). Контрольный убой подопытных животных, проведенный в 16-ти месячном возрасте, показал, что результаты его отличались между контрольной и опытными группами.

Таблица 3 – Характеристика подопытного молодняка крупного рогатого скота, поступившего на убой

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Число бычков, гол.	3	3	3	3
Живая масса, кг	440,8±2,04	453,7±1,44	467,2±1,63	465,3±1,44
Предубойная масса, кг	427,6±1,77	440,1±1,29	453,2±1,36	451,3±1,09
Категория	Отличная	Отличная	Экстра	Экстра
Класс, не ниже	Г	Г	Б	Б
Подкласс, не выше	1	1	1	1

Примечание: * - P ≤ 0,05; ** - P ≤ 0,01

В зависимости от предубойной массы бычков контрольной и первой опытной групп относили к категории «Отличная», а животные второй и третьей опытных групп имели категорию «Экстра».

В зависимости от выполненности форм туловища и степени развития мускулатуры молодняк крупного рогатого скота контрольной и первой опытной группы имел класс не ниже «Г» и характеризовался следующим. Животные имели слегка округлые формы туловища, наблюдались впадины. Мускулатура развита удовлетворительно. Тазобедренная часть имела от среднего до удовлетворительного развития. Седалищные бугры и маклоки умеренно выступали. Поясница и спина были развиты умеренно. Холка нешироката. Остистые отростки позвонков и ребра просматривались. Лопатка и грудь имели развитие до плоских форм. Грудь слегка узковата, плечи умеренной ширины и четко обозначены. Передние и задние ноги не сближены и расставлены умеренно.

Бычки второй и третьей опытных групп имели класс не ниже «Б» и характеризовались следующими

параметрами. Они имели выпуклую и округлую форму туловища, хорошо развитую мускулатуру. Тазобедренная часть их была широкой, ровной и округлой формы. Седалищные бугры и маклоки слегка выступали. Поясница и спина средней ширины и толщины. Спина заметно сужалась к холке. Остистые отростки позвонков выступали слегка. Лопатка и грудь были развиты хорошо, не имели перехватов за лопатками. Холка не острая, умеренной ширины. Грудные позвонки и ребра слегка обозначены. Задние и передние ноги не сближены и расставлены умеренно. Кости слегка просматривались.

В зависимости от степени развития жировой ткани подопытный молодняк крупного рогатого скота относился к подклассу 1 и характеризовался следующим: подкожные жировые отложения были развиты слабо. Они слегка прощупывались у основания хвоста и на седалищных буграх. Однако были не заметны в щупе.

Таблица 4 – Мясная продуктивность бычков на откорме при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, кг	427,6±1,77	440,1±1,29**	453,2±1,36***	451,3±1,09***
Масса парной туши, кг	222,8±1,12	230,6±0,37*	240,6±1,59**	238,7±0,8**
Выход туши,%	52,1	52,4	53,1	52,9
Масса внутренного жира, кг	13,0±2,28	13,8±2,45	16,8±2,14	15,4±0,55
Выход внутренного жира, %	3,0	3,1	3,7	3,4
Убойная масса, кг	235,8±1,72	244,4±2,89*	257,4±0,86***	254,1±0,72***
Убойный выход, %	55,1	55,5	56,8	56,3

Примечание: * - P≤0,05; ** - P≤0,01; *** - P≤0,001

Анализ данных контрольного убоя бычков черно-пестрой породы, находящихся на откорме с применением жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5», показал, что животные опытных групп по массе парной туши превосходили особей контрольной группы. Так, масса парной туши у бычков на откорме первой опытной группы, которым включали в рацион 50 г отрубей, содержащих антиоксидант, составила 230,6 кг, что на 3,5 % (P≤0,05) больше по сравнению с контролем. У сверстников второй опытной группы, получавших ежедневно жирорастворимый антиоксидант, содержащийся в 100 г премикса, масса парной туши была на 8,0 % больше (P≤0,01), чем в контроле. Особи третьей опытной группы, которым скармливали ежедневно 150 г отрубей, обогащенных антиоксидантом, по массе парной туши превосходили бычков контрольной группы на 7,1 % (P≤0,01).

Убойный выход бычков черно-пестрой породы, находящихся на откорме, в контрольной, первой, второй и третьей опытных группах соответственно составил 55,1; 55,5; 56,8 и 56,3 %. По убойному выходу максимальное значение наблюдали во второй опытной группе, животным которой скармливали ежедневно 100 г отрубей, содержащих антиоксидант «Бисфенол-5».

Химический анализ длиннейшей мышцы спины, представленный в таблице 5, показал, что молодняк крупного рогатого скота контрольной группы уступал по содержанию сухих веществ сверстникам опытных групп. Содержание зольных элементов в длиннейшей мышце спины бычков на откорме, получавших ежедневно антиоксидант «Бисфенол-5» со 100 г отрубей, было на 4,5 % меньше по сравнению с аналогичным показателем особей контрольной группы. В органическом веществе длиннейшей мышцы спины животных второй опытной группы, которым скармливали жирорастворимый антиоксидант, содержалось больше белка и жира, чем в

контроле. Калорийность говядины второй опытной группы была на 2,0 % выше по сравнению с контрольной группой.

Результаты работы дегустационной комиссии представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 5 – Химический состав и пищевая ценность длиннейшей мышцы спины подопытных бычков на откорме

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	2-я опытная
Содержание воды	%	74,90	74,60
Количество сухого вещества	%	25,10	25,40
Содержание золы	%	1,12	1,07
Количество органического вещества	%	23,98	24,33
Содержание белка	%	20,49	21,73
Содержание жира	%	2,63	2,78
Безазотистые экстрактивные вещества	%	0,86	0,18
Количество кальция в 1 кг мяса	г	0,30	0,40
Количество фосфора в 1 кг мяса	г	4,61	4,44
Калорийность мяса в 100 г	ккал	112,0	114,2

Таблица 6 – Результаты дегустации вареного мяса из длиннейшей мышцы спины подопытных бычков на откорме

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	2-я опытная
Внешний вид	5,0±0,0	5,0±0,0
Аромат (запах)	4,3±0,41	5,0±0,0*
Вкус	4,0±0,0	5,0±0,0
Консистенция (нежность)	4,3±0,41	5,0±0,0*
Сочность	4,0±0,0	4,7±0,41*
Общая оценка	21,7±0,41	24,7±0,41**
Оценка в среднем	4,3±0,08	4,9±0,08**

Примечание: * - P≤0,05; ** - P≤0,01

Анализ данных, представленных в таблице 6, показывает, что визуальный осмотр внешнего вида вареного мяса из длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и второй опытной группы не выявил существенных различий и соответствовал требованиям. Эксперты отмечали не выраженный аромат вареного мяса длиннейшей мышцы спины бычков на откорме контрольной группы. По вкусу вареная говядина контрольной группы была оценена на 4,0 балла, охарактеризовав его немного безвкусным, а в образце от второй опытной группы по данному показателю недостатков не было обнаружено. Двое экспертов из комиссии при оценке консистенции (нежности) подметили, что образец вареного мяса контрольной группы был несколько жестковатым. Оценивая сочность продукта контрольной группы, члены комиссии заключили, что данный образец был немного суховатым.

Таким образом, скармливание жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на вкусовые качества, аромат, нежность и сочность вареного мяса из длиннейшей мышцы спины бычков на откорме. Комиссия при оценке вареной говядины контрольной группы отметила, что представленный образец имел не выраженный аромат, немного безвкусный, жестковатый и суховатый признаки.

Результаты работы дегустационной комиссии, представленные в таблице 7, оценки качества бульона от мяса длиннейшей мышцы спины подопытных

бычков на откорме показали, что более высокие показатели были у образцов второй опытной группы. Внешний вид бульона контрольной группы был непривлекательный. Аромат бульона контрольной группы был слабо выраженным. Навариcтость бульона в контроле была слабой.

Таблица 7 – Результаты дегустации бульона от мяса длиннейшей мышцы спины подопытных бычков

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	2-я опытная
Внешний вид	4,0±0,0	5,0±0,0
Аромат (запах)	4,3±0,41	5,0±0,0*
Вкус	4,0±0,0	5,0±0,0
Навариcтость	3,7±0,41	4,7±0,41*
Общая оценка	16,0±0,71	19,7±0,41**
Оценка в среднем	4,0±0,18	4,9±0,10**

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

Следовательно, ежедневное включение в рацион антиоксиданта отечественного производства «Бисфенол-5» в виде премикса в количестве 100 г на голову способствовало улучшению качества бульона, полученного при варке длиннейшей мышцы спины бычков на откорме. Усредненная оценка качества бульона от мяса длиннейшей мышцы спины бычков второй опытной группы составила 4,9 балла, что на 0,9 балла больше ($P \leq 0,01$) по сравнению с аналогичным показателем в контрольной группе.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено повышение мясной продуктивности и улучшение качества мяса бычков на откорме при использовании в рационах 100 г/гол. премикса, содержащего антиоксидант «Бисфенол – 5».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кулик, Д. К. Селенсодержаший препарат совместно с кормовой добавкой Бенут в рационах бычков / Д. К. Кулик, А. Т. Варакин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 5. – С. 13-20.

2. Костомахин, Н. М. Технологии содержания животных в мясном скотоводстве / Н. М. Костомахин, М. Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2015. – № 3. – С. 48-52.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

4. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. Введен 01.01.2017. – 2016. – 19 с.

5. ГОСТ 34120-2017 Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Введен 01.01.2019. – 2018. – 22 с.

6. Усков, Г. Е. Мясная продуктивность бычков при скармливании белково-витаминно-минеральной добавки и белково-витаминно-минерального концентрата / Г. Е. Усков, Н. М. Костомахин, Н. И. Кульмакова // Главный зоотехник. – 2021. – № 6 (215). – С. 44-52.

7. Шилов, В. Н. Влияние скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» на рост и развитие телочек / В. Н. Шилов, Р. З. Хабибуллин, О. В. Семина, Р. М. Ахмадуллин // Точки роста эффективности АПК в условиях нестабильного рынка / Международная научно-практическая конференция (23-25 мая 2018 года). Выпуск 12. – Казань. – 2018. – С. 265-272.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н., Семина О.В., Иванова М.В., Ахмадуллин Р.М., Юсупова Г.Р.

Резюме

Для проведения научно-хозяйственного опыта годовалым бычкам черно-пестрой породы первой опытной группы в расчете на 1 голову ежедневно скармливали 50 г отрубей, обогащенных изучаемым препаратом в дозе 0,25 %. Животным второй опытной группы раздавали основной рацион, содержащий антиоксидант, с включением в кормосмесь 100 г отрубей на 1 голову. Особям третьей опытной группы в основной рацион добавляли отруби, обогащенные антиокислителем, из расчета 150 г премикса на голову. Причем, в опытных группах часть комбикорма замещалась на соответствующее количество отрубей, содержащих жирорастворимый антиоксидант. В хозяйстве использовался сенажно-силосный тип откорма молодняка крупного рогатого скота. Контрольный убой, проведенный в 16-месячном возрасте, показал, что убойный выход в контрольной, первой, второй и третьей опытных группах составил соответственно 55,1; 55,5; 56,8 и 56,3 %. Химический анализ длиннейшей мышцы спины доказал, что в мясе животных второй опытной группы, которым скармливали жирорастворимый антиоксидант, содержалось больше белка и жира, чем в контроле. Калорийность говядины второй опытной группы была на 2,0 % выше по сравнению с контрольной группой. Дегустационная комиссия отметила, что скармливание жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на вкусовые качества, аромат, нежность и сочность вареного мяса из длиннейшей мышцы спины бычков на откорме.

MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS ON FATTENING WITH THE USE OF THE DOMESTIC ANTIOXIDANT «BISPHENOL-5»

Shilov V.N., Semina O.V., Ivanova M.V., Akhmadullin R.M., Yusupova G.R.

Summary

To carry out scientific and economic experience, one-year-old black-and-white bulls of the first experimental group were fed 50 g of bran enriched with the studied drug at a dose of 0,25 % daily per 1 head. The animals of the second experimental group were given a basic diet containing an antioxidant, with the inclusion of 100 g of bran per 1 head in the feed mixture. Individuals of the third experimental group were added to the main diet of bran enriched with an antioxidant, at the rate of 150 g of premix per head. Moreover, in the experimental groups, part of the compound feed was replaced with an appropriate amount of bran containing a fat-soluble antioxidant. The farm used a hay-silage type of fattening of young cattle. The control slaughter carried out at the age of 16 months showed that the slaughter yield in the control, first, second and third experimental groups was 55,1; 55,5; 56,8 and 56,3 %, respectively. Chemical analysis of the longest back muscle proved that the meat of animals of the second experimental group, which were fed a fat-soluble antioxidant, contained more protein and fat than in the control. The caloric content of beef of the second experimental group was 2,0 % higher compared to the control group. The tasting committee noted that the feeding of the fat-soluble antioxidant «Bisphenol-5» had a positive effect on the taste, aroma, tenderness and juiciness of cooked meat from the longest back muscle of fattening bulls.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_321 УДК: 636.92:634.74

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У КРОЛИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАСТОЯ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Щербакова И.В. – старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»

Ключевые слова: кролики, ирга обыкновенная, настой, кровь, живая масса, крольчатина, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты

Keywords: rabbits, common irga, infusion, blood, live mass, rabbit meat, lipid peroxidation, malon dialdehyde, diene conjugates

Кролиководство – это отрасль животноводства, которая дает весьма разнообразную и ценную продукцию. При этом затраты кормов, труда и средств производства на 1 кг прироста живой массы животных минимальны. Кролики плодовиты, рано достигают половой зрелости, и за один окрол крольчиха приносит до 10 крольчат. Крольчатина является диетическим мясом, содержит в себе большое количество белков и незаменимых аминокислот, при минимальном содержании жиров и холестерина. Для оптимизации производства мяса кроликов первоочередной задачей является разработка способов, повышающих сопротивляемость организма животных и сохранность поголовья. Важным фактором является полноценное, сбалансированное кормление. Питательные вещества, которые обеспечивают нормальную жизнедеятельность, в достаточном количестве содержатся в кормах. Для увеличения прироста живой массы кроликов и качественных показателей мяса большое значение имеют не только питательные вещества, но также вещества, обеспечивающие нормальное течение обменных процессов, а именно биологически активные вещества (БАВ): ферменты, их ингибиторы и активаторы, гормоны, витамины и т.д. Отсутствие или недостаток в рационе необходимых БАВ ведет к нарушению обмена веществ, что в свою очередь влечет отставание в росте, снижение продуктивности и уменьшает экономическую эффективность производства.

В любом живом организме непрерывно происходит большое количество биохимических реакций. Липиды являются неотъемлемой составляющей мембран всех клеток живого организма, поэтому реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ) могут оказывать влияние на состояние клеточных мембран. При чрезмерной активности ПОЛ целостность мембран клеток может нарушаться, что негативно сказывается на их жизнедеятельности. Изучение процессов перекисного окисления липидов позволяет оценить состояние антиоксидантной системы организма, ее способности обезвреживать конечные продукты ПОЛ [1, 2].

Диеновые конъюгаты (ДК) являются первичными продуктами ПОЛ, а малоновый диальдегид (МДА) – вторичный продукт, образующийся при окислении перекисей. Интенсивность процессов свободнорадикального окисления в организме, можно оценить по содержанию ДК и МДА в плазме крови [2].

Процессы ПОЛ играют важную роль в процессе обмена веществ и взаимосвязаны с продуктивностью животных. Чем выше продуктивность, тем более активно протекают обменные процессы, в том числе и ПОЛ. Количество свободных радикалов, образующихся в ходе этих реакций, увеличивается. Частично они обезвреживаются собственной антиоксидантной системой, но

при длительном воздействии неблагоприятных факторов внешней среды, недостаточно сбалансированном рационе, дефиците витаминов, минералов и других БАВ, антиоксидантная система организма не может ингибировать радикалы в достаточном объеме и наступает состояние «окислительного стресса» [1, 8].

Ирга обыкновенная – это растение, которое растет практически повсеместно. Ее плоды округлые, темно фиолетового цвета, съедобны, созревают в конце июня (Рисунок 1) [5].

Рисунок 1 – Плоды ирги обыкновенной

Биохимический состав их весьма разнообразен и зависит от места произрастания. Плоды содержат сахара: дисахариды и моносахариды; органические кислоты: яблочную, уксусную, щавелевую; пектины, дубильные вещества, антоцианы, витамины: С, группы В, Р; минеральные вещества: железо, цинк, марганец, кобальт [5, 6, 8]. Такое разнообразие БАВ в составе плодов не может оказаться без внимания, к тому же это дешевый и доступный источник дополнительных БАВ для животных и человека. Нами проведен ряд исследований, показавших положительное влияние настоя плодов ирги на процессы кроветворения, переваримость питательных веществ и прирост живой массы [3, 4, 7].

Целью настоящих исследований являлось – оценить влияние перорального введения настоя плодов ирги обыкновенной на показатели ПОЛ в плазме крови кроликов и качество получаемой продукции.

Материал и методы исследований. Эксперимент проводили в условиях вивария на 20 самцах кроликов калифорнийской породы, в возрасте 4-5 месяцев. Было сформировано 2 группы кроликов по 10 голов: контрольная и опытная. Физиологические показатели кроликов всех групп на протяжении всего периода исследований находились в пределах нормы. Животные содержались в клетках в зимний период с соблюдением всех зоогигиенических норм. Основной рацион соответствовал нормам кормления молодняка кроликов и содержал 205,0 г кормовых единиц и 2,26 МДж обменной энергии. Кроликам опытной группы в дополнение к основному рациону ежедневно перорально вводили водный настой плодов ирги обыкновенной в дозе 10 мл/сутки на голову. Кролики контрольной группы в те же сроки получали воду.

Настой готовили на водяной бане из сухих плодов, собранных в лесопосадках в

период их созревания. Предварительно заливали измельченные плоды ирги водой в соотношении 1/10, настаивали 12 часов и фильтровали. Готовый настой хранили в холодильнике не более 48 часов.

Продолжительность эксперимента 21 сутки. На 7-е, 14-е и 21-е сутки брали кровь. Отбор проб проводили из латеральной ветви подкожной вены бедра по общепринятой методике, в утренние часы, до кормления. Определяли содержание диеновых конъюгатов и малонового диальдегида в плазме крови кроликов.

Определение ДК основано на экстрагировании липидов из плазмы крови при помощи растворителей (изопропанола и гептана) и последующей спектрофотометрии. МДА – на фотоколориметрии окрашенных веществ, образующихся в результате реакции МДА с тиобарбитуровой кислотой в кислой среде при температуре 100 ^{0}С и последующем экстрагировании бутанолом.

На заключительном этапе исследований был осуществлен контрольный убой. Оценивали качество мяса по общепринятой методике согласно ГОСТу 20234-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести» и ГОСТу 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

Результаты обрабатывали статистически методами Стьюдента с использованием программ «Microsoft Exsel» и «Statistica 6.0».

Результат исследований. В результате проведенных исследований было отмечено, что в крови кроликов, получавших настой плодов ирги обыкновенной, показатели ПОЛ отличались от значений контрольной группы.

Таблица 1 – Содержание продуктов ПОЛ в крови кроликов (n=10)

Показатель	Сутки исследования	Группа	
		опытная	контрольная
Диеновые конъюгаты, нмоль/мл	1 сутки	1,65±0,41	1,64±0,5
	7 сутки	1,58±0,33	1,67±0,47
	14 сутки	1,44±0,36*	1,59±0,35
	21 сутки	1,42±0,29	1,55±0,42
Малоновый диальдегид, нмоль/мл	1 сутки	0,94±0,04	0,89±0,06
	7 сутки	0,91±0,09	0,87±0,05
	14 сутки	0,86±0,08*	0,91±0,06
	21 сутки	0,77±0,08	0,86±0,07

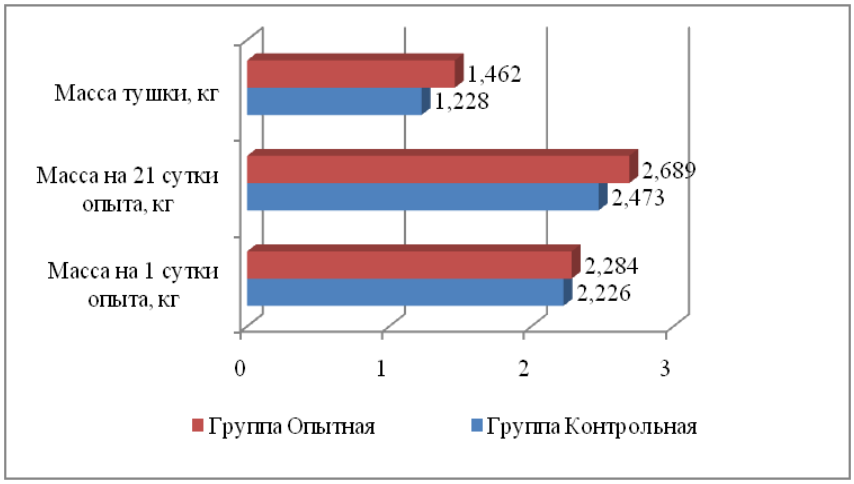


Рисунок 2 – Показатели массы кроликов

Из данных, приведенных в таблице, 1, видим, что количество диеновых конъюгатов в плазме крови кроликов опытной группы снижалось на протяжении

всего периода исследований, в то время как в контрольной группе этот показатель находился на одном уровне. Так, на 7 сутки количество ДК снизилось на 4,25 %, к 14 суткам на 12,73 %, а к 21 на 15,97 %.

Количество малонового диальдегида также снижалось. На 7 сутки разница составила 3,19 %, на 14 сутки 8,51 %, к 21 увеличилась до 19,77 %.

После проведенных исследований осуществляли контрольный убой. По результатам предубойного осмотра все кролики соответствовали требованиям ГОСТа 7686-88 «Кролики для убоя», были активны, здоровы, средней упитанности. Исследовали массометрические показатели до и после убоя. Данные приведены на рисунке 2.

На рисунке видим, что к концу исследований показатели контрольной группы были ниже значений в опытной. Так, разница по живой массе составила 8,7 %, а по массе тушки на 13,1%.

Органолептическую оценку мяса проводили через 48 часов после убоя после стабилизации всех биохимических процессов. Мясо кроликов обеих групп соответствовало требованиям ГОСТа 20234-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести». крольчатина имела бледно-розовую плотную корочку подсыхания, гладкие и влажные серозные покровы. Мышцы бледно-розовые, упругие, плотные. Запах специфический, свойственный крольчатине. Бульон прозрачный и ароматный, без посторонних запахов.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что пероральное введение настоя плодов ирги в рацион кроликов способствовало снижению уровня ПОЛ в крови. Присутствие в плодах ирги таких веществ, как витамин С, антоцианов, являющихся сильными антиоксидантами, способствовало нейтрализации свободных радикалов и снижало уровень ДК и МД в крови кроликов. Кроме того, введение настоя плодов ирги оказало положительное влияние на продуктивность кроликов, увеличив прирост живой массы и массу тушки. При этом качество продукции не снижалось, сырая крольчатина и бульон не приобрели специфических привкусов и запахов.

Полученные результаты позволяют нам рекомендовать использовать в рационах кроликов настой плодов ирги обыкновенной в качестве БАД для улучшения общего состояния животных и повышения их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барабой, В. А. Перекисное окисление, биоэнергетика в механизме стресса / В. А. Барабой // Нарушения биоэнергетики в патологии и пути их восстановления. – Москва, 1993. – С. 27-32.

2. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных: Учебник / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. – 384 с.

3. Каширина, Л. Г. Использование биологически активных веществ различного природного происхождения для коррекции гемопоэза у кроликов / Л. Г. Каширина, С. А. Деникин, И. В. Щербакова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 18-23.

4. Каширина, Л. Г. Оценка переваримости питательных веществ рациона и прироста живой массы кроликов под влиянием настоя плодов ирги обыкновенной / Л. Г. Каширина, С. А. Деникин, И. В. Щербакова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 131-136.

5. Корунчикова, В. В. Эколого-ботаническое изучение рода ирга / В. В. Корунчикова // Бюллетень Ботанического сада им Косенко. Краснодар. – 1994. – Вып. 1. – С. 21-27.

6. Куминов, Е. П. Ирга / Е. П. Куминов // Нетрадиционные садовые

культуры Мичуринск. – 1994. – 357 с.

7. Щербакова, И. В. Гематологические показатели и продуктивность кроликов при введении в рацион настоя плодов ирги обыкновенной в разных дозировках / И. В. Щербакова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4 (36). – С. 77-81.

8. Sun, Jie. Antioxidant and antipoliferative activities of common fruits / Jie Sun et al. // J. Agric.Food Chem. – 2002. – Vol. 50. – № 25. – P. 7449-7454.

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У КРОЛИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАСТОЯ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Щербакова И.В.

Резюме

В статье приведены данные о динамике показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови кроликов при пероральном введении настоя плодов ирги обыкновенной в качестве источника БАВ животным опытной группы, при этом наблюдали снижение количества ДК и МДА, что свидетельствует о снижении процессов ПОЛ и уменьшении окислительного стресса. Исследования проведены на молодняке самцов кроликов калифорнийской породы. В результате исследований установлено влияние антиоксидантов, входящих в состав плодов ирги обыкновенной на снижение количества продуктов ПОЛ в крови животных, получавших настой плодов ирги на протяжении всего периода исследований. А также положительное влияние на показатели прироста живой массы и качество получаемой крольчатины.

LIPID PEROXIDATION IN RABBITS UNDER THE INFLUENCE OF INFUSION OF FRUITS OF THE COMMON IRGA

Shcherbakova I.V.

Summary

The article presents data on the dynamics of lipid peroxidation (POL) in the blood of rabbits with oral administration of the infusion of fruits of common irga as a source of BAS to animals of the experimental group, while a decrease in the amount of DC and MDA was observed, which indicates a decrease in the processes of POL and a decrease in oxidative stress. The studies were conducted on young male rabbits of the California breed. As a result of the research, the effect of antioxidants included in the fruits of the common irga on reducing the amount of POL products in the blood of animals that received an infusion of irga fruits throughout the entire research period was established. As well as a positive effect on the indicators of live weight gain and the quality of the resulting rabbit meat.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_326 УДК 619:616-08:618.14-002

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Юсупов С.Р. – к.вет.н., доцент, **Яковлев С.В.** – студент 6 курса ФДПЗО,
Юсупов Д.С. – студент 3 курса ФВМ

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: корова, акушерско-гинекологические заболевания, бесплодие, эндометрит, лечение

Keywords: cow, obstetric and gynecological diseases, infertility, endometritis, treatment

Увеличение производства животноводческой продукции, а также совершенствование породных и продуктивных показателей животных, неразрывно связано с воспроизводством крупного рогатого скота. Основным сдерживающим фактором в развитии скотоводства являются различные акушерско-гинекологические заболевания, приводящие к временному или постоянному бесплодию.

Акушерско-гинекологические болезни у коров преимущественно регистрируются после родов в зимне-весенний период, что чаще всего обусловлено снижением общей резистентности организма на фоне отрицательного влияния неудовлетворительного кормления, плохого содержания и чрезмерной эксплуатации животных, приводящих к нарушениям обменных процессов и функций половых органов.

Наиболее распространенной формой акушерско-гинекологической патологии у коров являются послеродовые гнойно-катаральные эндометриты. По данным разных ученных данным заболеванием болеет от 10 до 72% коров, чаще в период массовых отелов в зимне-весенние месяцы.

Проблема воспалительных процессов в матке остается актуальной из-за недостаточного ее изучения, что тормозит разработку эффективных методов ее диагностики, лечения и профилактики. Острые гнойно-катаральные эндометриты довольно часто сопровождаются развитием дисфункций яичников. Неквалифицированное, несвоевременное или недостаточно эффективное лечение коров с гнойно-катаральным эндометритом приводит к хроническому течению заболевания с возникновением в половых органах патоморфологических изменений, и нарушение их функций, которые нередко становятся причиной преждевременной выбраковки коров.

В связи с вышесказанным своевременно проведенное рациональное лечение коров при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите позволяет предупредить развитие хронического воспаления и бесплодия, что является важнейшей экономической задачей как в мясном, так и в молочном скотоводстве. Поэтому изыскание наиболее эффективных методов их лечения представляет большой интерес для животноводческих предприятий и ветеринарной науки.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Молко» отделение «Октябрь» Аксубаевского района Республики Татарстан. Общее поголовье крупного рогатого скота черно-пестрой породы составляет 627 голов, из них 387 дойных коров. Предприятие работает по замкнутому производственному циклу – ремонт стада происходит за счет молодняка, выращиваемого в хозяйстве. Содержание животных стойлово-выгульное, привязное. Коров за 2 месяца до отела запускают и переводят из коровника

в цех сухостоя. Далее за 10-14 дней до отела из сухостойного отделения переводят в родильное отделение, где имеются 14 родильных боксов. При условии отрицательного теста на мастит после отела корову с теленком оставляют в боксе на 12-24 часа. Затем коров переводят в послеродовую секцию родильного отделения, где их кормят, доят и наблюдают за состоянием здоровья. При отсутствии противопоказаний через 3 дня коров выпускают на выгульную площадку.

Материалом исследований служили статистические данные предприятия и коровы, находящиеся в послеродовом периоде. Клинические исследования животных проводили по общепринятой методике.

Диагностику острых послеродовых гнойно-катаральных эндометритов у коров проводили в послеродовой секции родильного отделения, при этом учитывали анамнестические данные и клинические признаки заболевания. Вагинальные исследования проводили при помощи стерильного влагалищного зеркала с осветителем, ректальные исследования проводили рукой в одноразовых перчатках, смазанных лубрикантом. Больных животных изолировали и лечили.

Для изыскания наиболее эффективной схемы лечения были проведены опыты на 2-х группах животных по 5 коров в каждой. Животных распределяли по принципу аналогов с учетом живой массы и возраста, условия содержания и кормления которых были одинаковыми (Таблица 1).

Таблица 1 – Возраст и живая масса коров в опытных группах

№ п/п	Инв. номер коровы	Возраст	Живая масса
1-я опытная группа (Схема 1)			
1	20521	4	524
2	20221	5	522
3	20487	5	507
4	20386	4	499
5	20429	6	516
2-я опытная группа (Схема 2)			
1	20517	4	521
2	20476	6	529
3	20117	5	502
4	20489	5	512
5	20391	4	503

Лечение коров, больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, проводили комплексно. В 1-ой опытной группе схема лечения включала внутриматочное введение йодопена, внутримышечную инъекцию габивит-Se, ихглюковита, утеротона, и на 6 день внутриматочное введение ниокситила форте. Во 2-ой группе схема лечения включала внутриматочное введение ренросета, внутримышечную инъекцию хельсивита, ихглюковита, метритона, и на 6 день внутриматочное введение метрикура.

Расчеты экономической эффективности проведенных мероприятий проводили по методике И.Н.Никитина (2014).

Результат исследований. Изучение отчетных данных и результатов клинических исследований показало, что у коров молочно-товарной фермы отделения «Октябрь» чаще встречаются акушерско-гинекологические болезни – 36,2 %, болезни молочной железы – 21,3 %, болезни органов пищеварения – 14,9 %, болезни обмена веществ – 4,2 %. Акушерско-гинекологические заболевания представлены острыми послеродовыми гнойно-катаральными эндометритами, основными причинами которых являются травмы при родовспоможении, задержания последа и субинволюции матки у коров на фоне нарушений в кормлении и условиях содержания.

Результаты лечения в 1-ой опытной группе показали, что у коров, больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, улучшение общего состояния, повышение удоя и пищевой возбудимости отмечались на 4-е сутки. Постепенно на 4-е сутки нормализовалась температура. Выделение экссудата уменьшились на 5-й день. При вагинальном исследовании было установлено, что канал шейки матки приоткрыт на 2 см на 5-е сутки. Отечность и гиперемия слизистой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки уменьшилась на 5-й день. На 7-й день наблюдали незначительную ригидность матки. Клиническое выздоровление животных отмечалось на 8-9-е сутки (в среднем 8,2). Количество дней бесплодия на 1 корову составило 20 дней.

Результаты лечения во 2-ой опытной группе показали, что у коров, больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, улучшение общего состояния, повышения удоя и пищевой возбудимости отмечали на 3-й день. Температура тела нормализовалась на 4-е сутки. Выделение экссудата уменьшилось на 4-й день. При вагинальном исследовании было установлено, что канал шейки матки приоткрыт на 2 см на 3-й день. Отечность и гиперемия слизистой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки уменьшилась на 4-й день. На 5-й день наблюдали незначительную ригидность матки. Клиническое выздоровление животных отмечалось на 6-7-е сутки (в среднем 6,1 дня). Количество дней бесплодия на 1 корову составило 16,8 дней.

Расчеты показали, что экономический ущерб от бесплодия в 1-ой опытной группе на 1 корову составил 2488 руб. и ветеринарные затраты – 2373 руб., а во 2-ой опытной группе 2048 и 1437 руб., соответственно. Подсчет суммарного индекса экономических показателей этих методов лечения показал, что 2-я схема эффективнее 1-й схемы лечения в 1,9 раза.

Заключение. Исходя из полученных результатов, можно отметить, что послеродовые гнойно-катаральные эндометриты у коров в ООО «Молко» имеют широкое распространение и составляют около 36,2% всех заболеваний. Основными причинами острых послеродовых гнойно-катаральных эндометритов являются травмы при родовспоможении, задержания последа и субинволюции матки у коров на фоне нарушений в кормлении и условий содержания. При лечении коров, больных гнойно-катаральным эндометритом, наиболее эффективной оказалась 2-я схема, включавшая внутриматочные введения ренросета и метрикура на фоне внутримышечных инъекций хельсивита, ихглюковита и метритона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьева, Т. Е. Болезни матки и яичников у коров / Т. Е. Григорьева: монография. – Чебоксары, 2012. – 172 с.

2. Ерин, Д. А. Распространение острого послеродового эндометрита у коров в связи с молочной продуктивностью / Д. А. Ерин, В. И. Зимников // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения проф. Г. А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж. – 2012. – С. 199-201.

3. Конопельцев, И. Г. Заболеваемость коров разного возраста послеродовым эндометритом в условиях привязного содержания и его профилактика с применением озонированной эмульсии / И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 2 (14). – С. 133-140.

4. Малыгина, Н. А. Профилактика и лечение гнойно-катарального эндометрита у коров / Н. А. Малыгина, А. В. Булаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(147). – С. 116-120.

5. Новикова, Е. Н. Распространение и этиология острых послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Краснодарского края / Е. Н. Новикова, Н. Ю. Басова, И. С. Коба, А. В. Скориков, В. В. Новиков // Сборник научных трудов

КНЦЗВ. – 2020. – № 2. – С.111-115.

6. Семиволос, А. М. Распространение эндометритов у коров в хозяйствах Саратовской области / А. М. Семиволос, И. Ю. Панков, А. А. Брюханова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича, г. Кинель, 11-13 июня. – Кмнель. – 2021. – С. 106-109.

7. Юсупов, С. Р. Результаты изучения содержимого матки при эндометритах коров / С. Р. Юсупов, А. Г. Дарменова, Р. Ф. Мавлиханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 4 (228). – С. 30-36.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Юсупов С.Р., Яковлев С.В., Юсупов Д.С.

Резюме

Полученные результаты показывают, что послеродовые гнойно-катаральные эндометриты у коров в ООО «суксицэлин Молко» имеют широкое распространение и составляют около 36,2 % всех заболеваний. Основными причинами острых послеродовых гнойно-катаральных эндометритов являются травмы при родовспоможении, задержания последа и субинволюции матки у коров на фоне нарушений в кормлении и условиях содержания. При лечении коров, больных гнойно-катаральным эндометритом, наиболее эффективной оказалась 2-я схема, включавшая внутриматочные введения ренросета и метрикура на фоне внутримышечных инъекций хельсивита, ихглюковита и метритона.

RESULTS OF TREATMENT OF COWS WITH POSTPARTUM PURULENT-CATARIAL ENDOMETRITIS

Yusupov S.R., Yakovlev S.V., Yusupov D.S.

Summary

The results obtained show that postpartum purulent-catarrhal endometritis in cows in Molko LLC is widespread and accounts for about 36.2 % of all diseases. The main causes of acute postpartum purulent-catarrhal endometritis are trauma during obstetrics, retained placenta and subinvolution of the uterus in cows against the background of violations of feeding and housing conditions. In the treatment of cows with purulent catarrhal endometritis, the 2nd scheme turned out to be the most effective, including intrauterine injections of Renrozet and Metricur against the background of intramuscular injections of Helsivite, Ichglukovit and Metriton.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФЕССОР ГИЗАТУЛИН ХУСАИН ГАЛЕЕВИЧ 4
ПРОФЕССОР МОСИН ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ 4
Аль-Амин Умару Бейки, Мингалеев Д.Н., Угрюмова В.С., Равилов Р.Х., Угрюмов О.В., Галимзянов И.Г., Яруллин Р.С. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА РЕКОБАКТ ПРИ НЕКРОБАКТЕРИОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 6
Асрутдинова Р.А., Хайруллин Д.Д., Ханзярова А.А., Файзрахманова Г.А., Рахматов Л.А., Муллахметов Р.Р. КОРРЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ 11
Баймишев М.Х., Баймишев Х.Б., Муллакаев О.Т., Шарипова Д. Ю., Теняков В.А. ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У КОРОВ ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 16
Балакирев Н.А., Орлова Е.А., Шумилина Н.Н., Федорова О.И., Ларина Е.Е. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА ПОМЕСНЫХ СОБОЛЕЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ 23
Валеулов К.Г., Ежкова Г.О. КАЧЕСТВО КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ВТОРИЧНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 30
Васильев М.Н., Бутова А.А., Васильева А.И. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИЮТОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ 37
Васильева А.И., Садриев А.Р., Васильев М.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ С ЗАКАЗЧИКОМ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) 42
Галиуллин А.К., Гильмутдинов Р.Я., Нурмухаметова А.А., Магдеева Э.А., Софронов П.В. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ САНАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ИХ ПРИСУТСТВИИ 47
Гертман А.М., Максимович Д.М., Наумова О.В. КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА МИНЕРАЛЬНЫХ И БЕЛКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ У КОРОВ – ПЕРВОТЁЛОК В УСЛОВИЯХ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ 52
Галимьянова Г.Р., Мадьяров А.Р., Вахитов И.Х., Харисова Ч.А., Козлова О.А. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ИНОТРОПНОЙ И ХРОНОТРОПНОЙ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ АДРЕНО СТИМУЛЯТОРОВ 59
Грачева О.А., Тамимдаров Б.Ф., Мухутдинова Д.М., Зухрабова З.М., Шагеева А.Р. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭКТОПИИ СЕРДЦА У ТЕЛЕНКА 67
Гугушвили В.М. ЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГДЭХИНА НА БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ФАГОЦИТОЗ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ У РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 72
Дегтярева И.А., Прищепенко Е.А. РЕСПИРАТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОБРАБОТКАХ РАСТВОРАМИ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТНОЙ МУКИ 77
Джапасбатова Д.Р., Якупова Л.Ф., Папуниди Э.К. ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ГОРОДЕ КАЗАНИ И ДРУГИХ ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 82
Ежков В.О., Хадеев Т.Г., Фаттахов Я.В., Одиванов В.Л., Тодороски К., Мотина Т.Ю., Ежкова А.М. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЭМБРИОНОВ УТОК МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ 87

Ерошин А.И., Идиятов И.И., Тремасова А.М. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДРАЖАЮЩЕГО И СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 93
Жданова О.Б., Часовских О.В., Россохин Д.В. К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ИНВАЗИИ СИФАЦИЯМИ НА ТЕСТЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ 98
Зиннатов Ф.Ф., Ахметов Т.М., Файзрахманов Р.Н., Зиннатова Ф.Ф., Якупов Т.Р., Юсупов С.Р. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛАКТОФЕРРИНА (LTF) И МАННОЗАСВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1) 102
Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Файзрахманов Р.Н., Хисамов Р.Р., Харисова Ч.А., Овсянников А.П. ПРИМЕНЕНИЕ ДНК–ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕСТИРОВАНИИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНАМ TG5, SCD1 И LEP ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА 108
Кляпнев А.В., Семенов В.Г. ОЦЕНКА ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ПРИМЕНЕНИЕ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА И АНАЛОГА ЭСТРОНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ 115
Кощаев А.Г., Гугушвили В.М. ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА КАРГМЭЗА НА КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 124
Кучинский М.П., Мурачева О.В. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК 130
Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Ефимова И.О. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ПЕРВОМ ОТЕЛЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА 139
Ларина Ю.В., Ежков В.О., Папаев Р.М., Гирфанов А.И., Ежкова А.М. МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ 146
Магдеева Э.А., Резакова В.С. ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ СОБАК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПИТАНИЯ 152
Максимов В.И., Иванцова О.В., Дельцов А.А., Френк А.М. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ БАВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ ЛАКТАЦИИ 156
Михайлова И.С., Пудовкин Н.А., Клюкин С.Д., Захаркина Н.И. ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ НАНОЖЕЛЕЗА 168
Мишина Н.Н., Семенов Э.И., Алеев Д.В., Ерохондина М.А., Валиев А.Р. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТРИХОТЕЦЕНОВ 174
Муллакаев О.Т., Кириллов Е.Г., Заикина Е.А., Булатова Э.Н., Константинова И.С. ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ВРОЖДЕННОЙ АНОМАЛИИ СЕРДЦА 180
Ндайикенгурукийе Д., Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р., Галимзянов И.Г., Миникаев Д.Т., Калимуллин Ф.Х. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ БИООТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА 184
Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Панина Е.Н., Гиззатуллин Р.Р., Каримова А.З. МИКРОМОРФОЛОГИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ 190

Никанова Л.А. БЕЛОК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В ПИТАНИИ СВИНЕЙ 195

Никитина А.П., Тихонова Г. П., Софронов В.Г., Ефимова И.О., Сергеева Н.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ КОШЕК 201

Новгородова И.П., Иолчиев Б.С., Прытков Ю.А. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЯДРЫШЕК В ЗАВИСИМСОТИ ОТ ГЕНОТИПА ОВЕЦ 207

Рахманова Г.Ф., Газизов Р.Р., Гарафутдинова К.Р., Сафина Р.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 213

Рахматов Л.А., Сушенцова М.А., Асрутдинова Р.А., Чурина З.Г., Садыков Н.Ф., Муллахметов Р.Р. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОКА СВИНОМАТОК ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ИХ ПОМЕСЕЙ 218

Рогалева Е.В., Семененко М.П., Абрамов А.А., Кузьминова Е.В., Семененко К.А. НОВЫЕ АСПЕКТЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНОЙ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ ПОРОСЯТ 223

Сафина А.К., Гайнуллина М.К. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ 229

Свешникова Е.В., Романова Е.М., Любомирова В.Н, Шленкина Т.М. ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЗАЛИВА РЕКИ СВИЯГА В ГОРОДЕ УЛЬЯНОВСКЕ 236

Семиволос А.М., Агольцов В.А., Семиволос С.А., Лигидова М.М. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИЕ 242

Сотникова А.А., Миронова Л.П. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ СИНДРОМЕ КУШИНГА У СОБАК 247

Спиридонов Г.Н., Махмутов А.Ф., Дуплева Л.Ш., Гильмутдинов Р.Я., Хусаинов И.Т. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТОВ У КОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 251

Тихонов В.К., Тихонова Г. П., Софронов В.Г., Григорьева В.В., Никитина А.П. ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА ПРОТИВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА 257

Толстова Е.А., Лигидова М.М., Агольцов В.А., Черных О.Ю., Падило Л.П., Попова О.М. ПЦР-ДИАГНОСТИКА С ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ БЫСТРОГО ОБНАРУЖЕНИЯ *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* В АССОЦИАЦИИ С *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* У СВИНЕЙ 264

Топурия Г.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОФЛОРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ 273

Трошин А.А. ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ ЭШЕРИХИОЗА ТЕЛЯТ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ 278

Фролов В.В., Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Кудинов А.В., Поветкин С.Н., Зирук П.В. ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС 285

Хоггуи М., Крупин Е.О., Гайнуллина М.К. КАЧЕСТВО МОЛОКА И ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОБИОТИКОВ И ЦЕОЛИТА 292

Цыганков Е.М, Менькова А.А., Андреев А.И., Буряков Н.П, Курская Ю.А. ДИНАМИКА ГОРМОНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «NCG-N КАРБОМИЛГЛУТАМАТ» 299
Цыплов А.Н., Мунгин В.В., Гибалкина Н.И. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ СУКЦИСИЛИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД 303
Шамилова Т.А., Ерошин А.И., Тарасова Е. Ю., Юсупов С.А., Тремасова А.М., Хузин Д.А. ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРИСУТСТВИИ ЖИВОТНЫХ 309
Шилов В.Н., Семина О.В., Иванова М.В., Ахмадуллин Р.М., Юсупова Г.Р. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5» 314
Щербакова И.В. ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У КРОЛИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАСТОЯ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ 321
Юсупов С.Р., Яковлев С.В., Юсупов Д.С. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ 326

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы» – 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
- текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
- экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
-сопроводительное письмо организации;
-две рецензии (внешняя и внутренняя);
- сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).

2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).

3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.

4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.

5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).

6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ_Р_7.0.100-2018.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru, Тел. +79274112259

Стоимость публикации – 1000 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal "Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman" involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF "Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals" – 35487

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office,
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
- text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
- printed paper copy signed by authors;
- accompanying letter from organization;
- reviews (both external and internal);
- information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);

2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).

3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.

4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.

5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).

6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0.100-2018.

7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.

8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru, Tel.: +79274112259

The cost of publication is 1000 rubles per page.

Подписано к печати 10.05.2023 Заказ 78 Тираж 300 Формат 60x84/16 Усл. Печ.л
Бумага офсетная Печать RISO
ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ АЛЬЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ
Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24