

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 248 (IV)**

Казань 2021

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 248 (IV)

Kazan 2021

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 1 декабря 2021 г

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. Ряднов – 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. Кошаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ, член-корреспондент РАН

Н.М. Василевский – д.в.н., проф. ФЦТРБ-ВНИВИ

А.В. Ткачев – д.с/х.н., проф. Белгородского ГАУ

И.Г. Мустафин – д.м.н., проф. Казанский ГМУ

Л.В. Медведева – д.в.н., доцент Алтайский ГАУ

К.Ж. Кушалиев – д.в.н., профессор НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана»

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., доцент 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

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

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 Medicine, dated December 1, 2021.

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 GUVMB, 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

A.V. Tkachev – Prof. Belgorod SAU

I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU

L.V. Medvedeva – Docent, Altai GAU

K.Z. Kushaliev – Prof., NJSC «WKATU named after Zhangir Khan»

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 – Docent, 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

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 1.12.2021

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины,
2021 Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2021

ПОСВЯЩАЕТСЯ 75-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА БАЛАКИРЕВА



1 января 2022 г. отмечает своё 75-летие действительный член (академик) Российской академии наук, известный учёный в области звероводства и кролиководства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина», Заслуженный деятель науки Российской Федерации, почетный работник высшего профессионального образования науки Российской Федерации, почетный работник АПК Российской Федерации, почётный профессор Казанской и Санкт-Петербургской ветеринарных академий, Орловского

государственного аграрного университета – Балакирев Николай Александрович.

Николай Александрович родился в деревне Красные Горки Куйбышевского района ТАССР (ныне Республика Татарстан) в семье крестьян. После окончания школы, затем Казанского ТУ № 2 и службы в рядах Советской армии вся его последующая жизнь связана с агропромышленным сектором страны. В 1970 г. он поступает на зоотехнический факультет Казанского ордена Ленина ветеринарного института им. Н.Э. Баумана, с отличием заканчивает его в 1975 г., поступает в аспирантуру НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева и одновременно работает ассистентом на кафедре животноводства Казанского ветеринарного института.

В 1978 г. Н.А. Балакирев защищает кандидатскую диссертацию и продолжает работать в приоритетном для него направлении – кормлении пушных зверей. В 1984 г. получает звание доцента, создаёт межкафедральную лабораторию и организует комплексное проведение научно-исследовательской работы в области клеточного пушного звероводства и, в первую очередь, разработку и апробацию новых для звероводства биологически активных добавок на базе зверохозяйств Татарстана.

В 1988 г. Н.А. Балакирева назначают заместителем директора по научно-исследовательской работе Всероссийского НИИ пушного звероводства и кролиководства (пос. Родники, Московская обл.). Он становится научным лидером ведущего института отрасли, возглавляя одно из самых важных направлений в технологии продукции – кормлении пушных зверей и кроликов.

В 1992 г. Николай Александрович успешно защищает докторскую диссертацию на тему: «Биологически активные вещества в технологии кормления норок». Создание системы кормления пушных зверей с широким применением биологически активных веществ, кормовых добавок и нетрадиционных кормов становится одним из его научных приоритетов.

В 1995 г. Н.А. Балакирев утверждён в учёном звании профессора и в этом же году его назначают директором НИИПЗК им. В.А. Афанасьева, который он возглавлял 11 лет. В течение всего этого времени он вёл большую организаторскую и исследовательскую работу и, несмотря на тяжёлое в те годы для российской науки время, сумел сохранить научный потенциал института. При НИИПЗК создаются диагностический центр и Центр информационного обеспечения отрасли, реорганизована и становится настоящей базой исследований экспериментальная ферма, на которой был создан коллекционный пушных зверей. Активизируется деятельность аспирантуры, открывается подготовка по специальности

«Биотехнология», создаётся диссертационный совет по защите докторских диссертаций.

С целью подготовки высококвалифицированных кадров по звероводству и кролиководству в 2003 г. Н.А. Балакирев организовал кафедру звероводства и кролиководства в Московской ветеринарной академии, которую возглавил по совместительству.

В 2005 г. он становится действительным членом (академиком) Российской академии сельскохозяйственных наук.

С 2007 г. по приглашению ректора Н.А. Балакирев переходит на работу в Московскую государственную академию ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, где до 2017 года будет работать проректором по научной работе, одновременно заведая воссозданной им кафедрой (сейчас кафедра частной зоотехнии), активно продолжая научную и преподавательскую деятельность.

Академик Н.А. Балакирев основал и возглавил научную школу по разработке теоретических основ и практических приемов использования нетрадиционных кормов и БАВ в рационах пушных зверей и кроликов. Под руководством Н.А. Балакирева защищено 23 кандидатских и 12 докторских диссертаций. Его труды (более 500, в том числе авторское свидетельство, патенты, монографии, книги, учебники, учебные пособия, практикумы, справочники и др.) известны не только в нашей стране, но и за рубежом. Многие материалы научных исследований были представлены на ВДНХ (ВВЦ) (г. Москва), международных конгрессах, выставках, семинарах в Германии, Голландии, Бельгии, Польши, Чехии, Греции, Китае и других странах.

За значительный вклад в развитие науки, образования и сельскохозяйственного производства награжден медалью «В память 850 – летия Москвы» (1999 г.), «В память 1000–летия Казани» (2005 г.), «Золотой медалью Министерства сельского хозяйства РФ (2007 г.) и за доблестный труд «Правительства Москвы» (2007 г.), Золотой медалью имени М.Ф. Иванова (2016 г.), золотыми и серебряными медалями ВВЦ (ВДНХ), Почетными грамотами Россельхозакадемии (2006, 2011 гг.), Совета Федерации РФ (2006, 2014 гг.), Минобрнауки РФ (2010 г.), РАН (2016 г.), ВАК РФ (2016 г.), Ассоциацией агрообразования (2019 г.)

В 2020 г. Н.А. Балакирев в составе коллектива стал лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

Н.А. Балакирев удостоен почетного звания Заслуженный деятель науки Российской Федерации (2003 г.); он почетный работник высшего профессионального образования науки Российской Федерации (2011 г.), почетный работник АПК Российской Федерации (2015 г.).

Уважаемый Николай Александрович, сердечно поздравляем Вас с юбилеем! Желаем крепкого здоровья, творческих успехов и новых достижений в научной и преподавательской деятельности.

Материал подготовлен учениками академика Н.А. Балакирева профессором, доктором сельскохозяйственных наук Р.И. Михайловой и профессором, доктором сельскохозяйственных наук М.К. Гайнуллиной.

РАСЦЕНКИ НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ НОВОЧЕБОКСАРСКОЙ ГОРОДСКОЙ СТАНЦИИ ПО БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ

Акмуллин А.И. – д.вет.н., профессор, **Трофимова Е.Н.** – д.вет.н., доцент,
Васильев М.Н. – д.вет.н., доцент, **Домолазов С.М.** – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: расценка, ветеринарные услуги, станция по борьбе с болезнями животных

Keywords: pricing, veterinary services, animal disease control station

В условиях небольших городов особое значение приобретает научное обоснование действующих расценок на ветеринарные работы (услуги), оказываемые учреждениями региональной государственной ветеринарной службы. При этом, перечень ветеринарных услуг касается, как обслуживания городского населения, владеющих мелкими домашними животными, так и сельскохозяйственных организаций, личных подворий граждан, занимающихся разведением продуктивных животных, а также проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и других видов работ, имеющих отношение к ветеринарному надзору [3, 4, 5].

Разработанные и действующие с 2015 г. расценки на ветеринарные работы в Бюджетном учреждении «Новочебоксарская городская станция по борьбе с болезнями животных» Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики, перестали соответствовать требованиям рынка и возникла необходимость их совершенствования.

Материал и методы исследований.

Материалом для разработки тарифов на платные ветеринарные работы (услуги), осуществляемые Бюджетным учреждением «Новочебоксарская городская станция по борьбе с болезнями животных» Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики, явились:

1. Рекомендации по формированию расценок на платные ветеринарные работы

(услуги) и Рекомендуемый перечень платных ветеринарных работ (услуг), выполняемых учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации, одобренные Научно-техническим советом Минсельхоза России 11.06.2014 [2].

2. Типовые нормы времени на выполнение ветеринарных работ в совхозах и колхозах, утвержденные Госагропромом СССР 26.10.1987 [1].

3. Среднемесячная заработная плата ветеринарных врачей учреждения, получаемая от оказания платных ветеринарных работ (услуг) – 24274,17 руб.

Расчет суммы затрат на оказание единицы ветеринарной работы (услуги) осуществлялся структурным методом путем учета расходов на обеспечение деятельности станции по видам затрат пропорционально расходам на оплату труда основного персонала по каждой работе (услуге). Фонд оплаты труда ветеринарных специалистов за работу (услугу) определяли путем умножения нормы затрат труда за единицу ветеринарной работы (услуги) на затраты по оплате труда работников за единицу рабочего времени. При разработке тарифов на платные ветеринарные работы (услуги) использованы нормативы расходов, приведенные к фонду оплаты труда основного персонала учреждения (ветеринарных специалистов).

Результат исследований. Для Новочебоксарской городской станции по борьбе с болезнями животных разработано

528 расценок на платные ветеринарные услуги, оказываемые учреждением, из них 138 расценок, связанных с обслуживанием продуктивных животных. В таблице 1 приведены отдельные расценки, которые были сгруппированы по видам ветеринарных работ: клинические, лечебно-профилактические, акушерско-гинекологические и хирургические мероприятия – 99; противоэпизоотические мероприятия – 39. На ветеринарные

работы, выполняемые при обслуживании собак, кошек и других домашних животных, разработано 211 расценок, в т.ч.: лабораторные исследования – 20; противоэпизоотические мероприятия – 13; лечебно-профилактические, клинические, акушерско-гинекологические, хирургические – 159; при обслуживании экзотических и декоративных животных и птиц – 19. Отдельные расценки представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Расценки на платные ветеринарные услуги, выполняемые при обслуживании продуктивных животных

Наименование работ (услуг)	Ед. измерения	Расценка (без НДС), руб.		Рост расценок, раз
		2015 год	2021 год	
Клинический осмотр:				
- лошади	1 гол.	78,0	109,0	1,4
- крупный рогатый скота	1 гол.	78,0	96,0	1,2
Диагностика беременности коровы (ректально)	1 иссл.	78,0	149,0	1,9
Родовспоможение:				
- у крупных животных	1 гол.	155,0	270,0	1,7
- у мелких животных	1 гол.	78,0	149,0	1,9
Отделение последа у коровы	1 гол.	155,0	279,0	1,8
Взятие проб крови у коровы	1 гол.	19,0	54,0	2,8
Предохранительные вакцинации (прививки)	1 гол.	19,0	46,0	2,4
Кастрация: бычка	1 гол.	195,0	365,0	1,9
баранчика	1 гол.	78,0	149,0	1,9
Лечение коров при эндометритах	курс лечения	195,0	351,0	1,8
Лечение коров при маститах	курс лечения	130,00	243,0	1,9
Дегельминтизация (индивидуальная)	1 гол.	15,0	28,0	1,9

Таблица 2 – Расценки на платные ветеринарные услуги, выполняемые при обслуживании собак, кошек и других непродуктивных животных

Наименование работ (услуг)	Ед. измерения	Расценка (без НДС), руб.		Рост расценок, раз
		2015 год	2021 год	
Фиксация животного с участием хозяина	1 гол.	25,0	45,0	1,8
Клинический осмотр собаки	1 гол.	51,0	101,0	2,0
Взятие проб крови у собак	1 гол.	33,0	57,0	1,7
Переливание крови	1 гол.	349,0	473,0	1,4
Внутримышечная, подкожная инъекция	1 введение	13,0	30,0	2,3
Внутривенное введение:				
- собакам	1 введение	65,0	115,0	1,8
- кошкам		103,0	155,0	1,5
Зондирование и промывание желудка у собаки (кошки)	1 процедура	195,0	338,0	1,7
Оперативное лечение пиометры у собаки	1 операция	1451,0	2114,0	1,5
Кастрация: коты	курс лечения	127,0	409,0	3,2
кобели		161,0	688,0	4,2
Обрезка клюва	1 гол.	27,0	111,0	4,1
Обрезка когтей	1 гол.	27,0	61,0	2,3
Стрижка гигиеническая	1 гол.	464,0	615,0	1,3

На ветеринарно-санитарную экспертизу продукции животного и растительного происхождения разработано 50 расценок; ветеринарно-санитарную оценку и подтверждение соответствия безопасности подконтрольных грузов в ветеринарном отношении, благополучия животных, птиц, рыб, пчел в эпизоотическом отношении, подлежащих транспортировке – 25; ветеринарно-санитарный осмотр некачественного продовольственного сырья, пищевых продуктов, муки костной, мясокостной, кости от обвалки и ветеринарных конфискатов, подлежащих обеззараживанию (использованию в корм

животным, утилизации, уничтожению), предназначенных для перемещения – 81 расценка (Таблица 3).

Расценки, разработанные для БУ «Новочебоксарская городская станция по борьбе с болезнями животных» Госветслужбы Чувашской Республики в 2021 г. в сравнении с 2015 г. при обслуживании продуктивных животных, увеличились от 1,2 до 3 раз; при обслуживании собак, кошек и других непродуктивных животных – от 1,3 до 4,2 раза; при ветеринарно-санитарной экспертизе и других видах работ – от 1,6 до 6 раз.

Таблица 3 – Расценки на платные ветеринарные услуги, выполняемые при ветеринарно-санитарной экспертизе, и другие виды услуг

Наименование работ (услуг)	Ед. измерения	Расценка (без НДС), руб.		Рост расценок, раз
		2015 г.	2021 г.	
Ветсанэкспертиза в полном объеме с клеймением:				
говядины (конины)	1 туша	70,0	186,0	2,6
баранины	1 туша	52,0	128,0	2,5
свинины	1 туша	50,0	176,0	3,5
кур	1 тушка	9,0	54,0	6,0
Ветсанэкспертиза живой (охлажденной) рыбы:				
- до 50 кг	1 партия	30,0	55,0	1,8
- от 51 до 100 кг	1 партия	37,0	68,0	1,8
- свыше 100 кг	1 партия	56,0	92,0	1,6
Ветсанэкспертиза пчелиного меда: до 5 кг	1 партия	39,0	97,0	2,5
от 6 кг		79,0	142,0	1,8
Клинический осмотр животных, птицы перед продажей на рынках:				
кр. рог. скот, лошади	1 гол.	35,0	62,0	1,8
мелкий рогатый скот	1 гол.	18,0	32,0	1,8
собаки, кошки	1 гол.	12,0	30,0	2,5
щенки, котята	1 гол.	6,0	18,0	3,0
декоративные животные	1 гол	12,0	30,0	2,5
Ветеринарно-санитарное обследование: мясоперерабатывающего предприятия до 1 т в сутки	1 обследование			
свыше 1 т в сутки		1050,0	1756,0	1,7
палатки, ларьки, киоски (по реализации продуктов и сырья животного происхождения)		1315,0	2026,0	1,5
		526,0	986,0	1,9

Заключение. Оказание платных ветеринарных услуг городскими государственными ветеринарными учреждениями невозможно без экономически и научно обоснованных расценок. Можно выделить два основных фактора роста расценок на платные

ветеринарные услуги, оказываемые Новочебоксарской станцией по борьбе с болезнями животных. Первым является инфляция, коснувшаяся всех отраслей экономики страны, включая сельское хозяйство, вторым – рост оплаты труда ветеринарных специалистов. Увеличение

практически всех статей расходов на осуществление ветеринарных мероприятий вынуждает госветучреждения регулярно корректировать расценки в сторону повышения.

В условиях сохраняющегося роста затрат на выполнение ветеринарных работ (услуг) единственно возможным вариантом снижения расценок на платные ветеринарные услуги является повышение производительности труда ветеринарных специалистов за счет применения высокотехнологичных и менее трудоемких технологий выполнения ветеринарных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ветеринарное законодательство, т.4. // Под общ. Ред. А.Д. Третьякова / М.: Агропромиздат. – 1989. – С. 652-664.

2. Дресвянникова, С.Г. Рекомендации по формированию расценок на платные ветеринарные работы, выполняемые бюджетными учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации

/ С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, М.Н. Васильев, Е.Н. Трофимова // Вопросы нормативно- правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 5. – С. 26-30.

3. Никитин, И.Н. Расценки на ветеринарные работы, применяемые при обслуживании животных / И.Н. Никитин, А.И. Акмуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 194. – С. 269-272.

4. Никитин, И.Н. Методика разработки государственного заказа ветеринарным учреждениям // И.Н. Никитин, Л.Г. Бурдов, А.И. Акмуллин [и др.] / Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 28-30.

5. Никитин, И.Н. Расценки на ветеринарные работы (услуги): опыт их формирования / И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев, А.И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 231. – С. 102-108.

РАСЦЕНКИ НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ НОВОЧЕБОКСАРСКОЙ ГОРОДСКОЙ СТАНЦИИ ПО БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ

Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Домолазов С.М.
Резюме

В условиях небольших городов особое значение приобретает научное обоснование действующих расценок на ветеринарные работы (услуги), оказываемые бюджетными учреждениями государственной ветеринарной службы. В статье представлены результаты научных исследований авторов по разработке прейскуранта тарифов на платные ветеринарные услуги для Новочебоксарской городской станции по борьбе с болезнями животных. Разработано 528 расценок на платные ветеринарные услуги, оказываемые учреждением. Разработанные в 2021 г. расценки в сравнении с действующими (2015 г.) при обслуживании продуктивных животных увеличились от 1,2 до 3 раз; при обслуживании собак, кошек и других непродуктивных животных – от 1,3 до 4,2 раза; при ветеринарно-санитарной экспертизе и других видах ветеринарных работ – от 1,6 до 6 раз.

PRICES FOR PAID VETERINARY SERVICES NOVOCHEBOKSARSK CITY ANIMAL DISEASE CONTROL STATION

Akmullin A.I., Trofimova E.N., Vasiliev M.N., Domolazov S.M.
Summary

In the conditions of small towns, the scientific justification of the current prices for veterinary work (services) provided by budgetary institutions of the state veterinary service is of particular importance. The article presents the results of the authors research on the development of a price list of tariffs for paid veterinary services for the Novocheboksarsk city station for the control of animal diseases. 528 prices for paid veterinary services provided by the institution have been developed. Developed in 2021 prices in comparison with the current ones (2015) for the maintenance of productive animals increased from 1.2 to 3 times; for the maintenance of dogs, cats and other unproductive animals - from 1.3 to 4.2 times; for veterinary and sanitary examination and other types of veterinary work - from 1.6 to 6 times.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВА «ЯНТОВЕТ» НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА КРОЛИКОВ

Архипова С.П. – магистрант, Якупова Л.Ф. – к.б.н., доцент, Грачева О.А. – к.вет.н., доцент, Гайнуллина М.К. – д. с.-х. н., профессор

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

Ключевые слова: мясо, бульон, органолептическая оценка, дегустация, янтарная кислота
Key words: meat, broth, organoleptic evaluation, tasting, succinic acid

Органолептические показатели продуктов являются окончательными и решающими, по которым можно оценить качество и безопасность готовой продукции [3].

Одним из перспективных вариантов развития мясной отрасли может стать производство мяса кролика, которое характеризуется высоким содержанием белка, обеспеченного полным набором незаменимых аминокислот, широким спектром минеральных веществ и витаминов при пониженном содержании жира. По химическим, морфологическим и технологическим качествам оно превосходит мясо других животных.

Мясо кролика отличается исключительно высокими питательными достоинствами и считается диетическим, так как в нем содержится легкоусвояемый полноценный белок, очень мало холестерина, оно мелковолокнистое, легко переваривается, и не имеет противопоказаний для употребления при различных заболеваниях [2].

Однако, эффективное производство мяса кроликов невозможно без применения различных биологически активных веществ, которые способствуют быстрому и успешному росту мясной продуктивности кроликов. Тем не менее, необходимо исключать отрицательное воздействие на потребительские свойства получаемой продукции используемых биологически активных веществ.

Композиция «Янтовет», содержащая янтарную кислоту и бутафосфан, зарекомендовала себя как средство,

повышающее продуктивность животных и птиц [4, 5].

С целью изучения воздействия данного средства на потребительские свойства мяса кроликов, нами была проведена дегустационная оценка мясного бульона и варёного мяса кроликов.

Материал и методы исследований. Исследование по изучению влияния средства «Янтовет» на органолептические свойства мяса проводилось на 10 кроликах породы Ризен массой 2400 г, разделенных по принципу аналогов на контрольную и опытную группы. Кролики опытной группы кроме основного рациона, включающего гранулированный комбикорм ПЗК-90, сочные, грубые и зеленые корма, получали средство «Янтовет» 1 раз в сутки в дозе 0,33 мл на 1 кг живой массы, которое добавляли в воду для питья в течение трёх месяцев с интервалом в 7 дней. В контрольную группу входили кролики, получавшие только полноценный основной рацион.

В течение всего периода исследования условия содержания и кормления животных были одинаковыми, за кроликами проводили регулярное наблюдение за состоянием здоровья и сохранностью.

По окончании опыта, был проведен контрольный убой подопытных животных. Убой производился после 12-часовой голодной выдержки при неограниченном поении по общепринятым методикам. Для созревания мяса тушки кроликов хранили при температуре +4 °С в течение суток. После ветеринарно-санитарной экспертизы

была проведена дегустационная оценка мяса и бульона по 5-ти балльной шкале согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Оценку проводила дегустационная комиссия в количестве пяти человек.

При осуществлении тепловой обработки мясо массой 1 кг помещали в кастрюлю с холодной водой (соотношение воды и мяса 3:1), накрывали крышкой, доводили воду до кипения и варили мясо на слабом огне в течение 1-1,5 ч до температуры в центре куска $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$. За 30 мин до окончания варки добавили поваренную соль в количестве 1 % к массе мяса. После окончания варки мясо извлекли из бульона и охладили до $(35 \pm 5)^\circ\text{C}$, затем нарезали на ломтики массой не менее 50 г и представили дегустаторам [1].

При оценке вареного мяса кроликов, учитывались следующие органолептические показатели: внешний вид, запах и аромат, вкус, нежность и сочность.

При проведении дегустационных исследований оценки качества мясного бульона предусматривали такие показатели, как внешний вид и цвет, запах (аромат), вкус и наваристость (насыщенность азотистыми экстрактивными веществами).

Предварительно бульон разлили в стеклянные стаканы в количестве не менее 50 мл.

Результаты оценки заносились в специальные дегустационные листы (для оценки качества мяса и бульона). Между дегустацией образцов мяса и бульона выдерживалась пауза в 2-3 минуты. Пробы, представленные для дегустации, были закодированы.

Результат исследований.

Результаты дегустационной оценки мяса кроликов показали, что применение средства «Янтовет» положительно повлияли на органолептические свойства мясного бульона и качественные показатели вареного мяса. Так, при оценке бульона показатели в опытной группе оказались выше аналогичных в контроле на 0,2.

При дегустационной оценке качественных показателей мяса кроликов существенное внимание уделялось полученному вареному мясу, так как за счет него можно оценить вкус, нежность и сочность данного продукта.

Результаты дегустации вареного мяса кроликов опытной группы также оказались выше аналогичных в контроле. Общая оценка мяса опытной группы составила 4,7, в то время как в контрольной лишь 4,5.

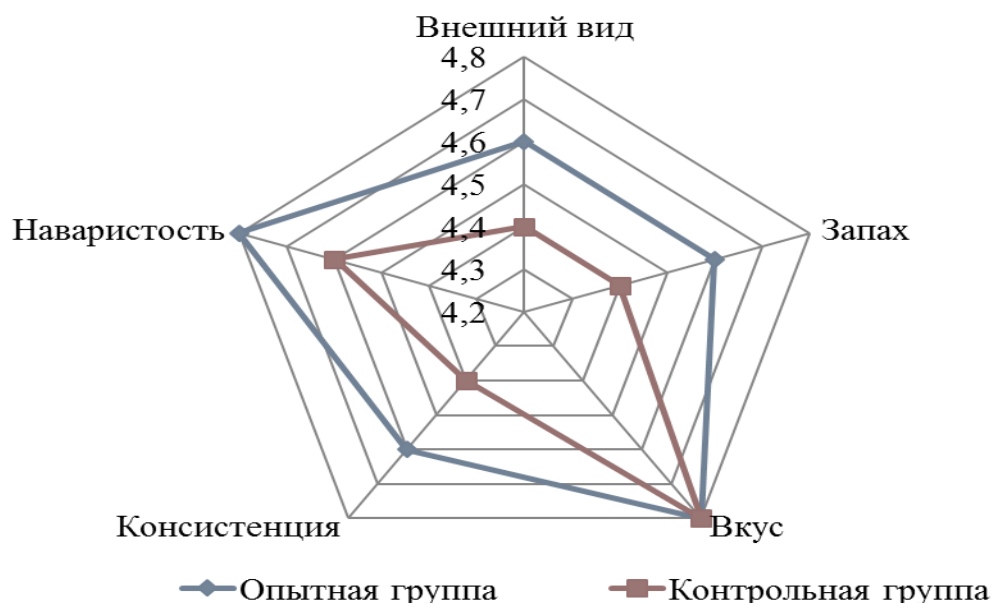


Рисунок 1 – Диаграмма дегустационной оценки бульона из мяса кроликов



Рисунок 2 – Диаграмма дегустационной оценки вареного мяса кроликов

Исходя из рисунков 1 и 2, можно сказать о том, что применение средства «Янтовет» положительно влияет на органолептические характеристики мясного бульона и качественные показатели вареного мяса, полученных от опытной группы. Вареное мясо и мясной бульон подопытных кроликов имели ярко выраженный приятный аромат по сравнению с контролем, где отмечался обычный аромат свойственный крольчатине. По общей оценке, крольчатина отнесена к мясу очень хорошего качества, а животных контрольной группы к мясу хорошего качества.

Заключение. Таким образом, на основании полученных данных и графических результатов проведенной дегустационной оценки мяса и бульона, можно сделать заключение, которое подтверждает только положительное влияние средства «Янтовет» на вкусовые качества мяса кроликов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. Введ.

01.01.2017 г. – 2016 – 33 с.

2. Василенко, А. Ю. Дегустационная оценка мяса, полученного от свиней, выращенных с добавлением в рацион пробиотиков // Известия НВ АУК. – 2010. – № 4.

3. Васильев, В.Ф. Эффективность ДАФС 25 для профилактики селеновой недостаточности у птиц / В.Ф. Васильев, И.В. Головина, И.Н. Черных // Краснодарской НИВС - 55 лет: сб. науч. тр. – Краснодар. – 2001. – Т. 1. – С. 145.

4. Грачева, О.А. Продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек при скормливании «Янтовет» / О.А. Грачева, Л.Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 226. – № 2. – С. 48-51.

5. Папуниди, Э.К. Янтарная кислота как способ решения экологических проблем и глобальной химизации птицеводства / Э.К. Папуниди, Л.Ф. Якупова, Н.В. Чубынина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 429-432.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВА «ЯНТОВЕТ» НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА КРОЛИКОВ

Архипова С.П., Якупова Л.Ф., Грачева О.А., Гайнуллина М.К.
Резюме

Использование в рационе кроликов средства «Янтовет» положительно сказывается на органолептических свойствах мяса. Мясо кроликов, полученное от опытной группы, а также мясной бульон имеют более выраженные вкусовые показатели, что повышает его потребительские свойства.

INFLUENCE OF THE «YANTOVET» MEAT ON ORGANOLEPTIC INDICATORS OF RABBIT MEAT

Arkhipova S.P., Yakupova L.F., Gracheva O.A, Gainullina M.K.
Summary

The use of «Yantovet» in the diet of rabbits has a positive effect on the organoleptic properties of meat. Rabbit meat obtained from the experimental group, as well as meat broth, have more pronounced taste characteristics, which increases its consumer properties.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА КОЗ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УВМК «ВИТА-БАЛАНС»

Асрутдинова Р.А.¹ – д.вет.н., профессор, **Хайруллин Д.Д.**¹ – к.б.н., доцент,
Шакиров Ш.К.² – д.с.-х.н., профессор, **Кадиков И.Р.**³ – д.б.н., **Вафин И.Ф.**³ – к.б.н.,
Рахматов Л.А.¹ – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский
научный центр РАН

³ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности»

Ключевые слова: козы, кормовые добавки, мясо, тяжелые металлы

Keywords: goats, feed additives, meat, heavy metals

Одним из актуальных вопросов, стоящих перед отраслью животноводства, является увеличение производства и повышение качества мяса и мясопродуктов [3, 4].

К загрязняющим веществам относятся тяжелые металлы, которые при избыточном поступлении могут привести к интоксикации и нарушать метаболические функции организма животных [1, 5, 8].

Многие соединения тяжелых металлов при содержании в кормах выше допустимых уровней оказывают токсическое действие на организм, а также снижают резистентность организма, что становится причиной нарушения обмена веществ [2, 4, 7]. Также известно, что рационы, в том числе кормовые добавки животным не всегда контролируются по содержанию в них токсичных элементов, таких как свинец, кадмий, ртуть, мышьяк и др., которые представляют потенциальную опасность для организма животных [6, 9].

В связи с этим, целью исследования явилось изучение ветеринарно-санитарных свойств мяса коз при применении кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс». Исследования проведены в рамках госзадания – Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья

человека и окружающей среды, номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

Материал и методы исследований.

Для изучения действия экспериментальной кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» был проведен хозяйственный опыт в ООО «СХП Лукоз» Сернурского района РМЭ. По методу пар-аналогов были отобраны две группы коз по 6 голов в каждой. Первая группа – контрольная, получала корм по основному хозяйственному рациону, вторая группа – опытная, дополнительно к основному рациону получала УВМК «Вита-Баланс» в течение 45 суток. За время исследования нами было изучено общее физиологическое состояние коз, их внешние поведенческие реакции, а также определено количество фактического потребления кормовой добавки. Ветеринарно-санитарную оценку мяса коз проводили в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ общепринятыми методами. Количественный анализ на содержание тяжелых металлов в мясе животных проводили в отделении токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Для этого использовали атомно-абсорбционный спектрометр Perken Elmer Aanalyst 200. Содержание кадмия, свинца, железа, цинка и меди исследовали по ГОСТ 30178-96, марганца по ГОСТ 27998-88, кобальта и никеля – по ГОСТ 33425-2015.

Цифровые показатели анализировали по стандартным программам вариационной статистики в Microsoft Excel-2007.

Результат исследований.

Установлено, что козы обеих групп в одинаковых количествах потребляли основной корм и воду. При ежесуточном взвешивании кормовой добавки установили, что козы опытной группы за сутки потребляли УВМК «Вита-Баланс» путем вылизывания $37,1 \pm 2,4$ г в сутки на одну голову. При клиническом осмотре физиологического состояния коз, видимых отличительных особенностей между контрольной и опытной группами отмечено не было.

По истечении 45 суток применения кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» опытные животные были подвергнуты убою согласно установленным ветеринарно-санитарным правилам и нормам.

Органолептическими исследованиями установлено, что запах характерный и специфический для свежего мяса. Бульон, который приготовили из мяса животных всех групп, прозрачный, без хлопьев. Нами были исследованы физико-химические показатели: величина pH и кислотное число жира; поставлена реакция на аммиак и соли аммония, пероксидазу, бензидиновая проба. Известно, что изменения pH указывают на течение биохимических процессов в мясе, происходящих при созревании. Данный показатель в мясе опытной группы был ниже на 0,2 % чем в контроле, что не является существенной разностью. Содержание аминокислотного азота находилось в пределах 0,56-1,25 мг, что показывает на количество свободных нейтральных аминокислот, аммиака и его неорганических соединений в мясе, и считается характерным показателем его свежести. При определении бензидиновой пробы, реакция в пробах мяса обеих групп была положительной, вытяжка через 0,5-1,5 минуты приобретала сине-зеленый цвет, который быстро переходил в буро-коричневый, что свойственно мясу, полученному от здорового животного. Реакция на пероксидазу положительная во

всех группах. В свою очередь, положительная реакция на фермент пероксидазу свидетельствует о том, что козы на момент забоя не подвергались какому-либо стрессу и были здоровыми. При микроскопии мазков-отпечатков в поле зрения были обнаружены единичные (до 10 клеток) микробные клетки - кокки и палочки, без следов распада мышечной ткани. Это, в свою очередь, соответствует требованиям безопасности и доброкачественности мяса коз.

В результате исследований нами установлено, что мясо коз опытной и контрольной групп соответствует требованиям, предъявляемым для свежего доброкачественного мяса.

Большинство тяжелых металлов, за исключением высокотоксичных, обладают физиологической активностью и в живых организмах выполняют функции биологических регуляторов самостоятельно или в составе ферментов, гормонов и т.д.

Реакция с сернокислой медью является одним из методов определения свежести мяса, применяемая для обнаружения первичных продуктов распада белков. Результаты ее показали, что в пробах мяса коз обеих групп возникали реакции, характерные для свежего мяса, бульон после этого был прозрачным, без хлопьев.

Результаты количественного анализа тяжелых металлов в пробах мяса коз предоставлены в таблице 1.

Большинство тяжелых металлов обладают и биогенными, и токсическими свойствами. Это определяется уровнем их поступления в живой организм и востребованностью в процессах жизнедеятельности. Проведенными исследованиями установлено, что при длительном применении кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» опытным группам коз наблюдали незначительные изменения содержания свинца, кадмия. Наблюдали тенденцию увеличения содержания тяжелых металлов в мясе коз, таких как медь, цинк и железо соответственно на 2,8; 9,8; 17,1 % ($p \geq 0,05$). Содержание марганца в пробах мяса коз увеличилось на 10,3 %.

Таблица 1 – Результаты количественного анализа тяжелых металлов в мясе коз, (n=6)

Наименование	Металл, мг/дм ³							
	свинец	кадмий	медь	цинк	железо	марганец	кобальт	никель
Контрольная группа	0,098 ±0,001	0,025 ±0,03	0,882 ±0,01	21,39 ±1,07	12,331 ±0,74	0,107 ±0,03	не обнару жено	0,161 ±0,04
Опытная группа	0,101 ±0,06	0,026 ±0,07	0,907 ±0,02	23,50 ±1,74	14,442 ±0,91	0,118 ±0,02*	не обнару жено	0,170 ±0,04
ПДК	0,5	0,05	5,0	70,0	50,0	не регл.	не регл.	0,5

Примечание: $p < 0,05^*$

Что касается кобальта, который оказывает активное влияние на обмен углеводов, белков, минеральных веществ, то его в пробах мяса коз не обнаружено.

Наблюдалась незначительное увеличение никеля в пробе мяса коз на 5,6 % по сравнению с пробами мяса контрольной группы животных.

Таким образом, результаты исследования количественного анализа тяжелых металлов в пробах мяса коз при применении экспериментальной кормовой добавки показывают, что их содержание находится в пределах допустимых концентраций.

Заключение. При проведении микроскопического анализа установлено, что мясо коз обеих групп можно считать свежим, доброкачественным, так как в мазках-отпечатках не была обнаружена патогенная микрофлора. Органолептические и физико-химические показатели соответствуют нормам.

Таким образом, по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мяса коз подопытных животных при применении экспериментальной кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» соответствует требованиям ГОСТ 7269-2015.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в мясе коз при применении экспериментальной кормовой добавки содержание тяжелых металлов не превышало предельно допустимые концентрации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллин, Л.Р. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л.Р. Валиуллин,

Д.Д. Хайруллин, Э.И. Семенов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 45-48.

2. Егоров, В.И. Определение остаточных количеств имидаклоприда в мышечной ткани цыплят-бройлеров на фоне применения сорбентов / В.И. Егоров, Д.Д. Хайруллин, Д.В. Алеев, К.Е. Буркин, К.Х. Папуниди // Ученые записки КГАВМ, Казань. – 2019. – Т. 238. (2). – С. 73-76.

3. Ежкова, А.М. Коррекция содержания солей тяжелых металлов бентонитами в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в регионах различной степени техногенной нагрузки / А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, И.А. Яппаров, В.О. Ежков // Центр инновационных технологий. Казань. – 2008. – 340 с.

4. Папуниди, К.Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семенов, И.Р. Кадиков, Р.У. Бикташев, Д.Х. Гатаулин. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2018. – 224 с.

5. Потехина, Р.М. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным районам Поволжья / Р.М. Потехина, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, К.Х. Папуниди // Вестник марийского государственного университета серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2019. – Т.5. – № 2. – С. 197-203.

6. Смоленцев, С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней и крупного рогатого скота при применении

иммуностимуляторов в комбинации с препаратом «Сувар» // Вестник Марийского государственного университета. – 2014. – № 1 (13). – С. 54-56.

7. Филина, Е.Н. Профилактика желудочно-кишечных болезней телят с применением биологически активных веществ / Е.Н. Филина, С.Ю. Смоленцев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 465-468.

8. Хайруллин, Д.Д.

Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизуец Солевит» (Лакто Элита) на белых крысах / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 72-76.

9. Hairullin, D.D. Study of scar content in cows when using carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "LS" / D.D. Hairullin, F.F. Zinnatov, Sh.K. Shakirov [et al.] // International Journal of Research Pharmaceutical Sciences. – 2020. – V. 11. – №. 2. – P. 2241-2243.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА КОЗ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УВМК «ВИТА-БАЛАНС»

Асрутдинова Р.А., Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кадиков И.Р., Вафин И.Ф.,
Рахматов Л.А.

Резюме

Был проведен хозяйственный опыт в ООО «СХП Лукоз» Сернурского района РМЭ. По методу пар-аналогов были отобраны две группы коз по 6 голов в каждой. Первая группа – контрольная, получала корм по основному хозяйственному рациону, вторая группа – опытная, дополнительно к основному рациону получала УВМК «Вита-Баланс» в течение 45 суток. За время эксперимента учитывали физиологическое состояние коз. Проводили ветеринарно-санитарную оценку мяса коз и количественный анализ содержания тяжелых металлов в мясе в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

При проведении микроскопического анализа установлено, что мясо коз обеих групп можно считать свежим, доброкачественным, так как в мазках-отпечатках не была обнаружена патогенная микрофлора. Органолептические и физико-химические показатели соответствовали нормам.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF GOAT MEAT WHEN USING UVMC «VITA-BALANCE»

Asrutdinova R.A., Khairullin D.D., Shakirov Sh.K.,
Kadikov I.R., Vafin I.F., Rakhmatov L.A.

Summary

For this purpose, an economic experiment was conducted in LLC «SHP Lukoz» of the Sernursky district of the RME. Two groups of goats with 6 heads each were selected using the method of pairs of analogues. The first group was a control group, received food according to the basic household ration, the second group was an experimental group, in addition to the basic ration, received UVMC Vita-Balance for 45 days. During the experiment, the physiological state of the goats was taken into account. A veterinary and sanitary assessment of goat meat was carried out and a quantitative analysis of the content of heavy metals in meat was carried out at the FSBI «FCTRB-VNIVI».

Microscopic analysis revealed that goat meat of both groups can be considered fresh, benign, since pathogenic microflora was not detected in the smears. Organoleptic and physico-chemical parameters correspond to the norms.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ТЕЛЯТ

Балджи Ю.А.¹ – к.вет.н., доцент, Исабекова С.А.¹ – к.с.-х.н., Мустафина Р.Х.¹ – доктор PhD, Шантыз А.Х.² – д.вет.н., профессор, Короткий В.П.³

¹ НАО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

³ ООО «Химинвест»

Ключевые слова: кормовые добавки, кормление, молочный скот, телята, продуктивность

Keywords: feed additives, feeding, dairy cattle, calves, productivity

Для фермера-молочника, вырастить здорового теленка главный приоритет. Согласно исследованиям, проведенным Paige N. (по данным Национальной системы мониторинга здоровья животных (NAHMS)), 5 % телят погибает в молочный период и 2 % в последующие периоды роста. Из всех телят, погибших в молочный период, 50,9 % – погибли от истощения после диареи, 5,4 % – от проблем с пищеварением и верхними дыхательными путями. Таким образом, большое количество телят погибает от сниженного иммунитета к различным инфекционным заболеваниям [7].

В сельскохозяйственном производстве сегодня повсеместно используются кормовые добавки, содержащие такие небезопасные вещества как гормоны, стимуляторы роста и фармакологические препараты, включая антибиотики (тетрациклиновой, аминогликозидной группы, цефалоспоринов, виргиниамицинов и др.). В США, антибиотики в качестве кормовых добавок, используются в рационах у молочного скота до 75 %, а мясного до 60 %, что является не безопасным для потребителей.

Использование антибиотиков в сельском хозяйстве отрицательно сказывается на качестве и безопасности конечного продукта, что отмечают многие международные организации, такие как ВОЗ [1], а также сообщают многочисленные ученые – Merve Bacanlı,

Nurşen [6], Karen L. Tang, Niamh P. Caffrey [4], Aerin Einstein-Curtis [1] и др.

Перед учеными стоит вопрос, как вырастить животных на крупных промышленных фермах, не используя антибиотики или другие синтетические препараты. В то же время, одной из основных проблем для производства животноводческой продукции, в Республике Казахстан, как и во многих других развивающихся странах, является нехватка качественной круглогодичной кормовой базы. Увеличивается и спрос на кормовые культуры для выращивания скота. Поэтому в будущем сохранение продовольственной безопасности будет зависеть от расширения и эффективного использования нетрадиционных ресурсов, а также от инновационных технологий изготовления кормов и кормовых добавок для животных [5]. Заменителями кормовых антибиотиков могут выступать фитодобавки, обладающие выраженными антимикробными, антивирусными свойствами, повышающие иммунитет животных.

Фитодобавки (фитобиотики) – это натуральные добавки, полученные из растений. Эти препараты применялись издревле не только при кормлении животных, но и питании, и лечении людей. Знания биологической ценности фитобиотиков, помогают поддерживать продуктивность и здоровье животных.

Salazar L.F.L. и другие провели исследования, для определения влияния

определенных кормовых добавок на улучшение роста и здоровья молочных телят. Телята были поделены на группы с различными добавками к основному рациону, в состав которых входили монензин, пробиотик E.Faecium, эфирные масла. Группа с эфирными маслами, весь период опыта потребляла больше сухого вещества, и ее среднесуточный прирост составил 0,903 кг, по сравнению с остальными, которые показали прирост не выше 0,784 кг. Таким образом, ученые пришли к выводу, что эфирное масло может быть добавлено в рацион молочного теленка, для увеличения потребления сухого вещества [8].

Jeshari M. и другие, изучали реакцию телят перед и после отъема с применением добавок с эфирными маслами или смесью микроорганизмов.

Результаты исследования показали, что телята получавшие эфирные масла показывали лучшее потребление сухого вещества и соответственно высокую живую массу при окончании молочного периода. Также некоторые показатели крови были лучше в группе, получавшей эфирные масла. Проведенный опыт показал, что добавление эфирных масел, в рацион молочных телят, улучшает общий состав крови и положительно влияет на рост телят [3].

Самая главная ценность фито-добавок еще в том, что даже их передозировка не несет за собой опасных последствий для здоровья животного, однако нельзя забывать об экономической эффективности использования препаратов. Froehlich K.A. и др. в своих исследованиях провели эксперимент по использованию смеси эфирных масел в различной концентрации и пребиотиков, смешанных с одинаковым количеством заменителя молока. Ученые сделали вывод, что телята, получавшие 1,25 мг эфирных масел на голову, превосходили своих ровесников. То есть, даже при меньшем количестве затрат на эфирные масла, телята показали лучший результат [2].

Исследования, проведенные Seifzadeh S. и его коллегами, были направлены на оценку воздействия смеси

лекарственных трав и пробиотика на продуктивность, состав крови, усвояемость некоторых питательных веществ и здоровье телят голштинов. Опыт показал, что значительной разницы в искомых показателях в течение первого месяца опытов у телят не наблюдалось, во втором месяце было определено, что телята, получавшие травы, превосходили сверстников по потреблению сухого вещества, показателям форменных элементов крови, среднесуточного прироста, относительно сравниваемой группы. В группе, получавших пробиотики, разницы в сравниваемых показателях найдено не было. Таким образом, использование трав благоприятно повлияло на общее состояние и продуктивные качества молочных телят [9].

В этой связи, нами были проведены опыты: по разработке оптимального состава обогащенных полифункциональных комбинированных кормовых добавок, содержащих фитобиотики, и определению влияния их на рост и развитие телят в молочный период.

Материал и методы исследований. Объектом исследования стали телята месячного возраста в ТОО «Камышенка» (Республика Казахстан, Акмолинская область).

Для опытов были сформированы 3 группы по 10 голов в каждой, животные были отобраны случайно, возрастом от 30 дней и старше. Предварительно были проведены клинические исследования на наличие заболеваний. Рост и развитие телят изучалось методом взятия промеров и взвешивания по общепринятым методикам, каждые 10 дней в течении одного месяца.

Кормление и содержание (групповое) в 3 группах было одинаковым. Выпойка проводилась цельным молоком до 60-ти дневного возраста. Приучение к кормам начинали с недельного возраста, при свободном доступе к предстартерам с солью и мелом, а также грубым кормам (сено). Контрольную группу кормили стандартным рационом, в 1-й опытной группе вместе с молоком на вечерней выпойке добавляли кормовую добавку «BioFeed-P», содержащую 10 % экстракт

почек тополя бальзамического, в дозе 0,5 мл/голову и 100 % активную угольную добавку (АУД) в дозе 1 г/гол в сутки, во 2-й опытной группе добавляли 25 % ферментативного гидролизата растительного белка (ГИД) в дозе 70 мл/гол и препарат «BioFeed-P» с содержанием 10 % экстракта почек тополя

бальзамического в дозе 0,5 мл/гол.

Цифровые данные обработаны биометрически, с применением программы Microsoft Excel 2019.

Результат исследований.

Полученные результаты по росту и развитию телят представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика изменения промеров опытных групп, см

Показатель	Промеры								
	обхват груди	обхват пясти	косая длина туловища	ширина в маклаках	ширина в седалищных буграх	высота в холке	высота в крестце	ширина груди	глубина груди
Начало опыта (19.08.2020)									
Контрольная группа	98,6±1,4	13,1±0,2	84,3±1,9	20,0±1,0	10,2±0,7	85,2±1,2	88,1±1,6	20,1±1,1	41,9±1,0
1 опытная группа	95,8±1,3	13,1±0,3	81,8±1,8	16,9±1,3	10,3±0,5	86,9±0,6	88,0±1,7	21,6±1,0	41,5±0,9
2 опытная группа	91,4±1,9	13,1±0,3	77,9±2,2	18,2±0,9	10,3±0,8	81,8±2,1	85,3±1,5	21,6±1,1	41,9±1,1
1 декада (29.08.2020)									
Контрольная группа	101,9±1,6	12,9±0,2	89,0±1,8	20,2±1,3	12,3±0,7	87,3±1,6	90,7±2,0	22,4±0,7	49,1±1,3
1 опытная группа	98,1±1,5	12,6±0,2	85,6±2,0	19,5±0,6	12,5±0,7	87,4±0,9	91,4±1,6	24,3±2,3	43,5±1,0
2 опытная группа	95,5±2,1	11,8±0,3	81,1±2,1	19,2±0,6	12,9±0,3	83,8±1,6	87,9±2,0	27,0±0,7	46,9±0,7
2 декада (9.09.2020)									
Контрольная группа	103,4±1,6	14,2±0,3	94,7±2,2	23,8±1,3	16,6±0,8	87,9±2,4	94,2±1,2	27,9±0,4	49,0±1,2
1 опытная группа	105,4±1,5	14,5±0,2	92,0±1,4	23,0±0,9	13,7±0,6	93,9±1,0	100,2±1,5	25,3±0,7	48,8±0,9
2 опытная группа	98,1±2,3	13,3±0,4	82,8±1,4	21,8±0,8	14,6±0,5	86,1±2,0	92,3±2,0	23,9±1,0	46,0±0,8
3 декада (21.09.2020)									
Контрольная группа	107,5±2,0	14,3±0,3	96,0±2,8	27,3±0,7	15,4±0,6	94,6±2,0	100,0±2,6	27,7±1,1	52,2±1,2
1 опытная группа	109,6±1,9	14,8±0,2	96,1±1,4	27,4±0,5	16,3±0,5	94,6±1,3	102,5±1,1	27,8±0,7	53,7±0,9
2 опытная группа	101,6±1,9	13,5±0,3	86,9±1,8	25,7±0,7	15,7±0,3	89,3±1,9	99,3±2,0	26,7±0,3	51,6±1,0

Как видно из таблицы 1, у телят наблюдается равномерная динамика роста в течение месяца. Контрольная группа была на 10 дней старше телят опытных групп и по некоторым промерам превосходила опытную в начале опыта, так обхват груди был равен 98,6 см, тогда как у опытных групп – 95,8 см, разница в промерах косой длины туловища – 7 см, высоты в холке – 4 см.

По истечении месяца, телята,

получавшие кормовые добавки, догнали по росту и развитию телят контрольной группы.

По окончании опыта было заметно явное превосходство телят 1-й опытной группы по всем изученным показателям. Обхват груди был больше на 2 см (109,6±1,9 см) телят контрольной группы. Высота в крестце телят 1-й группы была больше на 2,5 см, контрольной и выше на 3 см 2-ой группы. По другим промерам

разница в изучаемых показателях была не значительной.

Динамика роста и развития телят представлена в таблице 2.

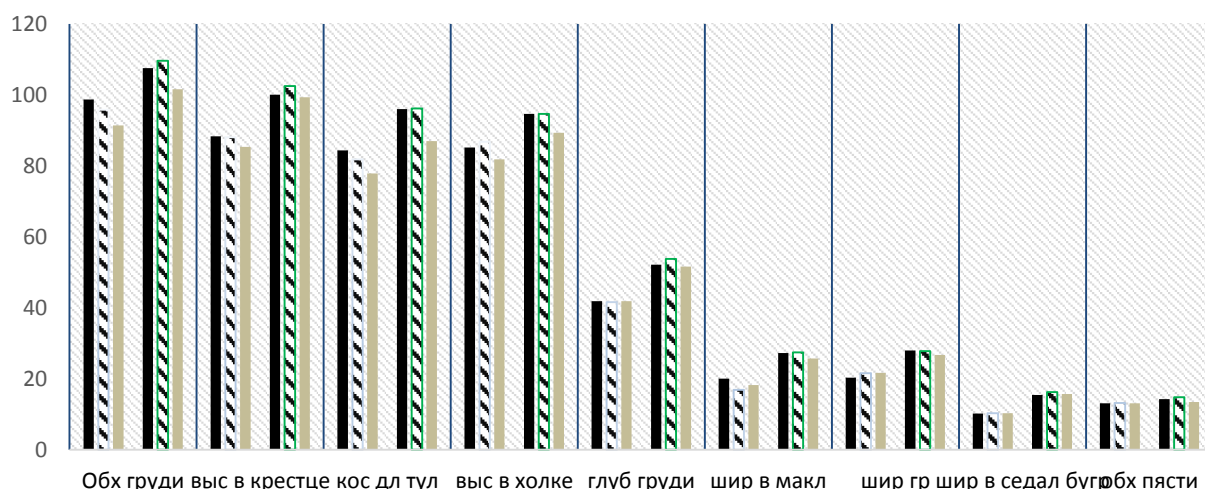


Рисунок 1 – Динамика роста телят в начале опыта и в конце (Черным – контрольная группа, зеленое – группа АУТ, серое – группа ГИД)

Таблица 2 – Динамика роста опытных телят

Группа	Живая масса в начале, кг	Живая масса в конце, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
Контрольная группа	81,5±4,3	105,3±4,8	20,5±2,9	683,3±96,6	25,5±3,8
1 опытная группа	79,5±6,0	102,6±2,3	23,1±3,3	770,8±108,8	28,9±3,8
2 опытная группа	76,7±3,7	98,0±2,9	22,3±2,3	743,3±77,8	29,2±2,7

Из таблицы 2 видно, что среднесуточный и абсолютный прирост, в обеих опытных группах, больше контрольной на 2,6 кг и 2,0 кг соответственно. Относительный прирост был в пределах нормы у всех групп.

Заключение. Телята, получавшие кормовую добавку «BioFeed-P» с активным углем (группа 1), превосходили контрольную группу по обхватным промерам. Так, обхват груди телят контрольной группы составлял $107,5 \pm 2,0$ см, тогда как у телят 1-й опытной группы этот показатель был на уровне $109,6 \pm 1,9$ см, что больше на 2,1 см. Ширина в седалищных буграх в 1-й группе составляла $16,3 \pm 0,5$ см, по высотному промеру высота в крестце также была выше на 2 см и составляла $102,5 \pm 1,1$ см. Данные промеры говорят о развитии задней части туловища, которые очень важны для ремонтного молодняка молочного

направления. В возрасте 2-х месяцев данные изменения характеризовались большей разницей. По нашему мнению, сочетание данных компонентов усиливает детоксикационные свойства и нормализует микрофлору желудочно-кишечного тракта животных, в связи с этим и развитие телят было интенсивнее, что в дальнейшем повлияет на их продуктивные качества.

Возможность выполнения данной работы осуществляется благодаря финансированию Министерством образования и науки Республики Казахстан бюджетной программы 217 «Развитие науки», проекта AP08051983 «Разработка и внедрение в производство полифункциональных кормовых добавок для повышения продуктивности животных с оценкой качества и безопасности продуктов животноводства», выполняемой в НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Einstein-Curtis, A. Agricultural use of antibiotics set to grow by 2030 / A. Einstein-Curtis // Antibiotic use in agriculture is expected to grow 42,000 tons by 2030, say officials with the Center for Disease Dynamics, Economics and Policy (CDDEP). – 2015. – <http://www.feednavigator.com/R-D/Agricultural-use-of-antibiotics-set-to-grow-by-2030>
2. Froehlich, K.A. Evaluation of essential oils and prebiotics for newborn dairy calves / K.A. Froehlich, K.W. Abdelsalam, C. Chase, J. Koppien-Fox, D.P. Casper // J. Anim. Sci. – 2017. – V. 95. – P. 3772-3782.
3. Jeshari, M. Effect of essential oils and distillation residues blends on growth performance and blood metabolites of Holstein calves weaned gradually or abruptly / M. Jeshari, A. Riasi, A.H. Mahdavi, M. Khorvash, F. Ahmadi // Livest Sci. Elsevier. – 2016. – V. 185 – P. 117-122.
4. Tang, K.L. Examination of unintended consequences of antibiotic use restrictions in food-producing animals: Sub-analysis of a systematic review / K.L. Tang, N.P. Caffrey, D.B. Nóbrega, S.C. Cork [et al.] // One Health. – 2019. – V. 7. – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31193679/>
5. Margarida, R.G. In vitro evaluation of macroalgae as unconventional ingredients in ruminant animal feeds / R.G. Margarida [et al.] // Algal Research. – 2019. – V. 40. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211926418309822?via%3Dihub>
6. Bacanlı, M. Importance of antibiotic residues in animal food / M. Bacanlı, N. Başaran // Food and Chemical Toxicology. – 2019. – V. 125. – P. 462-466.
7. Paige, N. Can feed additives play a role in addressing calf health and performance challenges? // Progressive Dairy. – 2020. – <https://www.progressivedairy.com/topics/calves-heifers/can-feed-additives-play-a-role-in-addressing-calf-health-and-performance-challenges>.
8. Salazar, L.F. Effect of selected feed additives to improve growth and health of dairy calves / L.F. Salazar, L.A. Nero [et al.]. – 2020. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216066>.
9. Seifzadeh, S. The effects of a medical plant mix and probiotic on performance and health status of suckling Holstein calves / S. Seifzadeh, S. Mirzaei Aghjehgheshlagh, H. Abdibenemar [et al.] // Ital J. Anim. Sci. Informa Healthcare USA. – 2017. – V. 16. – P. 44-51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ТЕЛЯТ

Балджи Ю.А., Исабекова С.А., Мустафина Р.Х., Шантыз А.Х., Короткий В.П.
Резюме

Целью проведения исследований была оценка применения разработанных рецептур полифункциональных биологически активных кормовых добавок для телят в молочный период. Установлено, что среднесуточный и абсолютный прирост в опытных группах, в которых применяли экстракт почек тополя бальзамического в сочетании с активным углем и гидролизатом растительного белка, был больше, чем в контрольной на 11 и 8 % соответственно. Телята, получавшие кормовую добавку с активным углем и экстрактом почек тополя бальзамического, превосходили контрольную группу по обхватным промерам. В целом, по итогам проведенного опыта, было определено положительное влияние ПКД на рост и развитие телят в молочный период.

THE USE OF POLYFUNCTIONAL FEED ADDITIVES FOR CALFS IN THE DAIRY PERIOD

Balji Yu.A., Isabekova S.A., Mustafina R.Kh., Shantyz A.Kh., Korotkiy V.P.
Summary

The purpose of these studies was an evaluation of the use of two developed formulations of multifunctional biologically active feed additives for calves during the dairy period. It was found that the average daily and absolute gain in both experimental groups is higher than that of the control by 11 and 8 %, respectively. Calves that received a feed supplement with active carbon and balsam poplar bud extract (group 1) exceeded the control group in girth measurements. In general, according to the results of the experiment, the positive effect of multifunctional feed additives on the growth and development of calves during the dairy period was determined.

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА, ОБЛАДАЮЩЕГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Василиади О.И. – аспирант, Рудь Е.Н. – аспирант, Гринь В.А. – к.вет.н.,
Кузьмина Е.В. – д.вет.н, доцент, Семенов М.П. – д.вет.н, доцент

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Ключевые слова: фитосомальный комплекс, силимарин, дигидрокверцетин, лецитин, гепатопротектор, хроническая токсичность

Keywords: phytosomal complex, silymarin, dihydroquercetin, lecithin, hepatoprotector, chronic toxicity

Птицеводство является одной из наиболее эффективных, высокопродуктивных и перспективных отраслей сельского хозяйства, однако в связи с интенсификацией производства возрастает риск возникновения несоответствия между физиологическими возможностями организма птицы и существующими условиями ее кормления и содержания. Наличие в кормах токсических агентов в сочетании с несбалансированностью рационов приводит к развитию эндо- и экзогенного токсикоза в организме птицы, что является пусковым механизмом возникновения многих заболеваний и, в первую очередь, гепатопатий [2, 4, 5].

На сегодняшний день, несмотря на обширный арсенал современных гепатозащитных средств, разработка и внедрение в ветеринарную практику гепатопротекторных препаратов, обладающих эффективными фармакологическими свойствами и низкой токсичностью, продолжает оставаться актуальным направлением фармакологии. К наиболее перспективному и развивающемуся направлению в этой области относится способ получения и применения инновационной лекарственной формы – фитосомы [3, 6].

Фитосома – это флавоноидная молекула, связанная, по крайней мере, с одной молекулой фосфатидилхолина. Она является молекулой-гибридом, обладающей высокой растворимостью в липидной и в водной средах, используется

для увеличения биодоступности лекарственного компонента, более направленной его доставки, повышения эффективности действия и снижения терапевтической дозы [1, 7].

В ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» для лечения и профилактики болезней печени у сельскохозяйственной птицы разработан фитосомальный комплекс, включающий растительные компоненты – силимарин и дигидрокверцетин. В качестве фосфолипидной основы использован соевый лецитин.

Цель исследования – изучить хроническую токсичность фитосомального комплекса с гепатопротекторной эффективностью на лабораторных животных.

Материал и методы исследований. Эксперименты проводились на базе вивария «Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии». Оценку параметров хронической токсичности фитосомального комплекса осуществляли в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (под общей редакцией профессора Р.У. Хабриева, 2005). При соблюдении правил, предусмотренных «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, которые используются с экспериментальной и научной целью» (ETS № 123, Страсбург, 18.03.1986).

В опыте участвовало 40 нелинейных

крыс, разделенных на 4 группы по 10 особей в каждой, в возрасте 1,5 месяца и массой тела – $146,7 \pm 1,5$ г. Перед опытом животные находились на карантине 14 дней, затем в течение 60 дней крысам задавали фитосомальный комплекс – ежедневно натошак, индивидуально в виде свежеприготовленных болюсов. Исследовались следующие дозы гепатопротектора: 1 опытная – 1/10, 2 опытная – 1/20 и 3 опытная – 1/50 от максимально введенной дозы при определении острой токсичности комплекса (10300 мг/кг массы тела), что составило 150, 75 и 30 мг на животное; контрольная группа получала нейтральные болюсы.

На протяжении опыта учитывалась сохранность животных и параметры клинического статуса – аппетит, активность, состояние слизистых оболочек и кожного покрова, поведенческие реакции, а также возможные клинические признаки интоксикации. Взвешивание лабораторных животных проводили в начале опыта, затем на 30 и 60 сутки. В середине и в конце эксперимента у 5 крыс из каждой группы отбирались образцы крови для биохимического анализа с последующей эвтаназией и патологоанатомическим вскрытием.

Биохимические исследования крови проводили на автоматическом химическом анализаторе – Vitalab Selectra Junior с

использование реактивов фирмы ELITech Clinical Systems.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica v. 10. Достоверность различий между группами определяли с помощью t-критерия Стьюдента.

Результат исследований. При изучении хронической токсичности фитосомального комплекса зарегистрировано, что сохранность животных во всех группах была стопроцентной. При ежедневном клиническом осмотре крыс ухудшения клинического состояния и признаков интоксикации не зарегистрировано – аппетит сохранен, шерсть гладкая и блестящая, видимые слизистые оболочки розовые, лимфатические узлы не увеличены, дыхание ровное без патологических шумов. Отмечено, что на фоне применения значительных доз фитосомального комплекса и, соответственно, повышенного потребления лецитина, произошло некоторое учащение акта дефекации у животных в 1 опытной группе, так как растительные жиры обладают слабительным эффектом.

По результатам проведенного опыта установили, что при применении комплекса во всех опытных группах происходит более выраженное увеличение массы тела животных, относительно контрольных аналогов (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние фитосомального комплекса на массу тела крыс в хроническом опыте, г ($M \pm m$; $n=10$)

Группа	Период исследования			Прирост, %
	фоновый	30 день	60 день	
1 опытная	$147,1 \pm 2,8$	$198,5 \pm 3,1$	$245,3 \pm 1,6^*$	66,8
2 опытная	$145,4 \pm 1,9$	$185,6 \pm 2,4$	$239,6 \pm 3,6$	64,8
3 опытная	$149,9 \pm 2,7$	$183,9 \pm 2,1^*$	$225,8 \pm 2,2$	50,6
4 контрольная	$144,4 \pm 1,8$	$178,2 \pm 2,5$	$205,7 \pm 1,3$	42,5

Примечание: различия достоверны ($*p \leq 0,05$) в сравнении с контролем

Наибольший прирост массы тела отмечен в 1 группе, составивший по завершении опыта 66,8 % по отношению к исходной массе тела животных. У контрольных крыс динамика приростов массы тела была минимальной по группам, и составила 42,5 % от фоновых значений.

Разница по группам равнялась – 24,2 % (1 группа), 22,3 % (2 группа) и 8,1 % (3 группа).

Результаты биохимического анализа крови показали, что все определяемые показатели соответствовали параметрам нормы для животных этого вида и возраста

(Таблица 2). Отмечено увеличение показателя общего белка в сыворотке крови во всех опытных группах в сравнении с контролем, как на 30 день опыта, так и по его завершению. Наибольшая разница отмечалась в 1 группе, составившая к середине опыта 17,9 %, а в конце – 18,8 %.

При анализе ферментного профиля крыс установлено, что у животных опытных групп в сыворотке крови зафиксированы более низкие значения аланинаминотрансферазы в сравнении с контролем, с разницей на 60 день опыта – 21,2 % (1 группа), 17,5 % (2 группа) и

11,8 % (3 группа). Данные изменения свидетельствуют о том, что фитосомальный комплекс восстанавливает функциональную и барьерную функции печени, нормализует ее ферментообразующую функцию.

Применение препарата стимулировало липидный обмен, на что указывает повышение уровня триглицеридов в сыворотке крови опытных крыс относительно контрольных, с разницей к 60 суткам – 46,8 % (1 группа), 32,9 % (2 группа) и 35,4 % (3 группа).

Таблица 2 – Влияние фитосомального комплекса на биохимические показатели крови крыс в хроническом эксперименте ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Группы			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 контроль
	На 30 день			
Общий белок, г/л	78,3 $\pm$ 1,75	76,1 $\pm$ 2,04	72,5 $\pm$ 1,25*	66,4 $\pm$ 1,01
Мочевина, ммоль/л	5,2 $\pm$ 0,41	5,5 $\pm$ 0,37	5,4 $\pm$ 0,52	5,3 $\pm$ 0,47
Холестерин, ммоль/л	2,1 $\pm$ 0,05	1,9 $\pm$ 0,08	2,2 $\pm$ 0,04	2,1 $\pm$ 0,06
АсАТ, Ед/л	73,1 $\pm$ 1,81	71,7 $\pm$ 2,45	69,8 $\pm$ 1,52	79,6 $\pm$ 3,62
АлАТ, Ед/л	52,4 $\pm$ 2,55	54,5 $\pm$ 1,73	60,1 $\pm$ 2,52	67,3 $\pm$ 1,98
ЩФ, Ед/л	613,9 $\pm$ 14,3	634,5 $\pm$ 17,2	625,8 $\pm$ 16,2	637,1 $\pm$ 14,9
Глюкоза, ммоль/л	7,9 $\pm$ 0,24	7,6 $\pm$ 0,32	7,3 $\pm$ 0,42	7,5 $\pm$ 0,37
Кальций, ммоль/л	2,7 $\pm$ 0,25	2,3 $\pm$ 0,18	2,4 $\pm$ 0,23	2,3 $\pm$ 0,17
Фосфор, ммоль/л	1,5 $\pm$ 0,05	1,9 $\pm$ 0,04	1,7 $\pm$ 0,06	1,6 $\pm$ 0,07
Триглицериды, ммоль/л	1,13 $\pm$ 0,16*	0,97 $\pm$ 0,09	1,03 $\pm$ 0,05**	0,74 $\pm$ 0,11
На 60 день				
Общий белок, г/л	80,1 $\pm$ 2,57	78,5 $\pm$ 2,38	76,7 $\pm$ 1,96	67,4 $\pm$ 1,34
Мочевина, ммоль/л	5,5 $\pm$ 0,38	5,8 $\pm$ 0,24	5,6 $\pm$ 0,19	5,7 $\pm$ 0,22
Холестерин, ммоль/л	2,2 $\pm$ 0,04	1,9 $\pm$ 0,08	2,3 $\pm$ 0,02	2,2 $\pm$ 0,02
АсАТ, Ед/л	74,5 $\pm$ 2,73	70,8 $\pm$ 3,01	71,2 $\pm$ 1,95	77,3 $\pm$ 2,31
АлАТ, Ед/л	51,3 $\pm$ 2,48**	53,7 $\pm$ 1,83*	57,4 $\pm$ 2,65	65,1 $\pm$ 2,37
ЩФ, Ед/л	635,5 $\pm$ 10,23	656,7 $\pm$ 11,21	644,6 $\pm$ 10,36	659,2 $\pm$ 12,07
Глюкоза, ммоль/л	8,1 $\pm$ 0,17	7,6 $\pm$ 0,31	7,5 $\pm$ 0,29	7,9 $\pm$ 0,18
Кальций, ммоль/л	2,2 $\pm$ 0,16	2,4 $\pm$ 0,21	2,2 $\pm$ 0,18	2,0 $\pm$ 0,10
Фосфор, ммоль/л	2,6 $\pm$ 0,06	2,4 $\pm$ 0,02	2,5 $\pm$ 0,04	2,6 $\pm$ 0,08
Триглицериды, ммоль/л	1,16 $\pm$ 0,13	1,05 $\pm$ 0,08*	1,07 $\pm$ 0,18	0,79 $\pm$ 0,11

Примечание: различия достоверны (* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$) в сравнении с контролем

По результатам вскрытия, как на 30, так и на 60 день хронического эксперимента установили, что все внутренние органы крыс при длительном применении фитосомального комплекса не имеют патологических изменений, признаки интоксикации отсутствуют.

Закключение. Результаты

проведенных исследований показали, что применение лабораторным животным фитосомального комплекса в течение 60 дней в дозах – 150, 75 и 30 мг на животное, не оказывает отрицательного воздействия на организм крыс и биохимические показатели их крови. Препарат стимулирует приросты массы тела

животных, улучшает показатели белкового и липидного обменов, а также функциональное состояние печени. Таким образом, фитосомальный комплекс при длительном применении безвреден для теплокровных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жилкина, В.Ю. Фитосомы – инновационная технология доставки растительных компонентов / В.Ю. Жилкина, А.И. Марахова, П. Кезимана, Е.В. Блынская // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 11 – С. 31-34.

2. Кузьминова, Е.В. Эффективность каротиноидов при токсическом поражении печени / Е.В. Кузьминова, В.С. Соловьев, М.П. Семененко, С.Н. Николаенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1-2. – С. 117-119.

3. Медетханов, Ф.А. Доклинические исследования общетоксических свойств средства З-88 на белых крысах / Ф.А. Медетханов, В.Г. Софронов, Э.К. Папуниди [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 112-115.

4. Медетханов, Ф.А. Изучение подострой (субхронической) токсичности и

кумулятивных свойств комплексного средства на основе растительного сырья / Ф.А. Медетханов, Ю.В. Ларина, Д.П. Хадеев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 236. – № 4. – С. 130-134.

5. Медетханов, Ф.А. Параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья / Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева, И.А. Конакова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 105-108.

6. Семененко, М.П. Клиническая фармакология нового комплексного гепатопротекторного препарата / М.П. Семененко, М.Н. Соколов, Е.В. Кузьминова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 1077-1088.

7. Тяпкина, Е. Рациональное использование лекарственных препаратов в ветеринарии / Е. Тяпкина, Л. Хахов, М. Семененко, Е. Кузьминова и др. / Краснодар, 2014. – 57 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА, ОБЛАДАЮЩЕГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Василиади О.И., Рудь Е.Н., Гринь В.А., Кузьминова Е.В., Семененко М.П.
Резюме

В настоящее время к наиболее перспективному и развивающемуся направлению в области ветеринарной фармакологии относится способ получения и применения инновационной лекарственной формы – фитосомы. В статье представлены результаты исследований по определению хронической токсичности фитосомального комплекса с гепатопротекторной активностью, включающего силимарин, дигидрокверцетин и лецитин. Установлено, что его применение лабораторным нелинейным крысам в течение шестидесяти дней в дозах – 150, 75 и 30 мг на животное, не оказывает отрицательного воздействия на организм крыс и биохимические показатели их крови. Показатель сохранности во всех группах был стопроцентный. Фитосомальный комплекс стимулирует приросты массы тела животных, при разнице относительно контрольных аналогов – 24,2 % (1 группа), 22,3 % (2 группа) и 8,1 % (3 группа). Его длительное применение улучшает в пределах референсных значений показатели белкового и липидного обменов, а также функциональное состояние печени. При патологоанатомическом вскрытии лабораторных животных признаков интоксикации не выявлено. Таким образом, фитосомальный комплекс при длительном применении безвреден для теплокровных животных.

STUDY OF CHRONIC TOXICITY PARAMETERS OF A DRUG WITH HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY

Vasiliadi O.I., Rud E.N., Grin V.A., Kuzminova E.V., Semenenko M.P.
Summary

Currently, the most promising and developing area in the field of veterinary pharmacology is the method of obtaining and using an innovative dosage form such as phytosomes. The article presents the results of studies to determine the chronic toxicity of a phytosomal complex with hepatoprotective activity, including silymarin, dihydroquercetin and lecithin. It was determined that its application to laboratory nonlinear rats for sixty days at doses of 150, 75 and 30 mg per animal does not have a negative effect on the organism of rats and the biochemical parameters of their blood. The preservation index in all groups was 100%. The phytosomal complex stimulates body weight gains in animals, with a difference relative to control analogs – 24.2% (group 1), 22.3% (group 2) and 8.1% (group 3). Its long-term use improves the indicators of protein and lipid metabolism, as well as the functional state of the liver within the reference values. Autopsy of laboratory animals showed no signs of intoxication. Thus, long-term use of the phytosomal complex is harmless to warm-blooded animals.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА СФЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ГУСЕВОДСТВЕ

Васильев М.Н. – д.вет.н., доцент, **Баканова Е.О.** – аспирант

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

Ключевые слова: гуси, правовое регулирование, инфекционные болезни

Keywords: geese, legal regulation, infectious diseases

На сегодняшний день в промышленном гусеводстве остро стоит вопрос профилактики таких заразных болезней птицы, как вирусный энтерит гусей, высокопатогенный грипп птиц, сальмонеллез водоплавающей птицы.

По данным Международного эпизоотического бюро, в 2020 году в мире было зарегистрировано 1,5 тыс. очагов высокопатогенного птичьего гриппа на территории 41 страны. Из них больше 75 % приходится на страны Европы, в том числе Россию (1,1 тыс. очагов). В большинстве случаев выявлен субтип А(H5N8). Это говорит о недостаточной проработанности или несоблюдении мер профилактики заболевания.

Анализ структуры заболеваемости вирусным энтеритом гусей по регионам и в целом по Российской Федерации показывает, что в последние годы на фоне относительно стабильного благополучия регулярно регистрируются спорадические случаи болезни [9].

На этом фоне нормативно-правовая база, регламентирующая деятельность птицефабрик, не учитывает особенности разведения и содержания водоплавающей птицы. Вопросы ветеринарного обслуживания животноводства, организации лабораторных исследований в ветеринарии, государственного ветеринарного надзора, изучены Никитиным И.Н. и др. [4, 5, 6], профилактики отдельных инфекционных болезней животных Мингалеевым Д.Н. и др. [3], птицы Ореховым Д.А. и др. [7], инвазионных болезней Идрисовым А.М. и др. [2], ветеринарно-санитарной

безопасности, выпускаемой в оборот продукции животноводства Алиевым А.А. и др. [1]. Организация ветеринарного обслуживания промышленного выращивания водоплавающей птицы практически не изучена. В связи с этим имеется настоятельная необходимость изучения действующей нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность промышленных гусеводческих предприятий.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились на кафедре организации ветеринарного дела ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». В ходе научных исследований были использованы монографический и абстрактно-логический методы исследования. Материалом для исследования явилась действующая нормативно-правовая база Российской Федерации, регламентирующая вопросы деятельности гусеводческих предприятий и профилактики инфекционных болезней в промышленном гусеводстве.

Результат исследований.

Эпизоотическое благополучие промышленных гусеводческих предприятий формируется за счет выполнения мер общей и специфической профилактики заразных болезней. Общие профилактические меры включают комплекс общехозяйственных, зоотехнических и ветеринарно-санитарных мероприятий, предусмотренных нормативно-правовыми документами. Нами проведен анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей

вопросы работы и ветеринарного обслуживания гусеводческих предприятий в Российской Федерации. На сегодняшний день разработана система рекомендательных документов агропромышленного комплекса, в которую входят методические рекомендации по технологическому проектированию ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств; методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий; методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов. Перечисленные методические рекомендации распространяются на все птицефабрики, в том числе гусеводческие. Приказом Минсельхоза России от 03.04.2006. № 104 утверждены Ветеринарные правила содержания птиц на птицеводческих предприятиях закрытого типа (птицефабриках), определяющие общие требования и правила содержания без учета видовых особенностей птицы.

Методическими рекомендациями по технологическому проектированию птицеводческих предприятий дифференцированно по видам птицы определены: минимальные зооветеринарные расстояния между птицеводческими предприятиями и иными объектами, системы содержания разных возрастных групп птицы, минимальная продолжительность профилактических перерывов между технологическими процессами, количество ремонтного молодняка в стаде, срок использования маточного поголовья, хранения и инкубации яиц, допустимый процент выбытия содержащегося взрослого поголовья птицы, указаны специфические для гусеводства размеры предприятий, разделение их территории на зоны, нормы плотности посадки гусей, фронт кормления и поения птицы, расход корма на единицу продукции, нормы параметров микроклимата. При условии запрета выгула водоплавающей птицы на предприятиях

закрытого типа особо ценной рекомендацией является организация для гусей соляриев и купочных канавок внутри птичников.

Меры специфической профилактики заразных болезней диктуются эпизоотической ситуацией страны, региона и самого предприятия. На данный момент в промышленном гусеводстве наиболее актуальными являются вопросы специфической профилактики вирусного энтерита гусей, высокопатогенного гриппа птиц, сальмонеллеза, пастереллеза, микоплазмоза, болезни Ньюкасла, колибактериоза. Вирусный энтерит гусей, высокопатогенный грипп птиц, микоплазмоз, болезнь Ньюкасла и пастереллез входят в перечень заразных болезней животных, по которым проводится регионализация территории Российской Федерации в соответствии с «Ветеринарными правилами проведения регионализации территории Российской Федерации», утвержденными Приказом Минсельхоза России от 14 декабря 2015 г. № 635.

Приказом Минсельхоза России от 24.03.2021. № 158 утверждены Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов высокопатогенного гриппа птиц, вступающие в действие с 01.09.2021. Новыми правилами регламентированы профилактические мероприятия, действия при подозрении на заболевание, порядок отбора проб и лабораторной диагностики болезни, введения и отмены карантина и меры, предусматриваемые в эпизоотическом очаге, угрожаемой и зоне наблюдения. Всё перечисленное не дифференцировано по видам птицы.

Анализ заболеваемости гусей вирусным энтеритом показывает спорадические случаи возникновения болезни [10]. Временная инструкция о мероприятиях по борьбе с вирусным энтеритом гусей, утвержденная ГУВ

Минсельхоза СССР 16.06.1972, регламентирует лишь вопрос ликвидации болезни. С 1993 г. на птицефабриках России практикуется вакцинация профилактики заболевания. С 2010 г. по настоящее время самым распространенным препаратом, применяемым для этих целей, является вакцина «Авипарвовак» против парвовирусной инфекции гусей инактивированная эмульгированная (патент РФ № 2420571, 2010). Вакцина показала высокую эффективность и обеспечивает сохранность 95-98% молодняка гусей [10]. Завершены перспективные разработки живой культуральной вакцины ЛИВ-22 против вирусного энтерита гусей, прошедшей процедуру государственной регистрации 15.07.2020.

Инструкция о мероприятиях по борьбе с пастереллезом птиц, утвержденная ГУВ Минсельхоза СССР 20.05.1975, затрагивает лишь вопрос ликвидации заболевания без дифференциации по видам птицы.

Водоплавающая птица менее восприимчива к болезни Ньюкасла по сравнению с другими видами птицы. Вопросы профилактики и ликвидации болезни без выделения водоплавающей птицы регламентированы Инструкцией о мероприятиях по борьбе с ньюкаслской болезнью (псевдочумой) птиц, утвержденной ГУВ Минсельхоза СССР 09.06.1976.

Действующего нормативного документа, регламентирующего меры профилактики и борьбы с микоплазмозом птицы, нет, хотя важной эпизоотической особенностью заболевания является медленное развитие болезни, что должно учитываться при разработке технологических карт ветеринарных обработок в промышленном гусеводстве.

Рекомендации по контролю и профилактике сальмонеллезной инфекции птиц, утвержденные Президентом НКО «Росптицесоюз» 08.10.2014, затрагивают вопрос профилактики заболевания у кур. Однако, у водоплавающей птицы, в отличие от них, сальмонеллез чаще вызывается возбудителем *S.typhimurium* и,

при нарушении правил содержания, выше риск заражения из-за возможного контакта с лужами и канавками, заполненными водой и загрязненными экскрементами больных птиц или животных [8]. В связи с этим данные рекомендации не учитывают особенностей эпизоотического процесса у водоплавающей птицы. Ветеринарные правила по профилактике и борьбе с заразными болезнями, общими для человека и животных (сальмонеллез), предусматривают с целью профилактики в гусеводческих хозяйствах, неблагополучных по сальмонеллезу-тифимуриум, применение сухой живой вакцины против сальмонеллеза водоплавающей птицы.

Заключение. Организация мер общей и специфической профилактики инфекционных болезней, осуществляемых гусеводческими предприятиями на территории Российской Федерации, регламентируется рядом нормативно-правовых документов, некоторые из которых не учитывают специфику данного вида водоплавающей птицы. Это приводит к тому, что гусеводческие предприятия вынуждены самостоятельно, не имея ветеринарной методической и нормативно-правовой базы, организовывать систему биологической безопасности предприятий, в том числе и меры профилактики инфекционных болезней гусей.

Отсутствие ветеринарных правил, учитывающих специфичность гусей, как водоплавающей птицы, влечет невозможность построения единой эффективной системы ветеринарных мероприятий на промышленных гусеводческих предприятиях в масштабах страны, что обостряет эпизоотическую ситуацию в гусеводстве в целом.

Действующая нормативно-правовая база сферы профилактики инфекционных болезней в промышленном гусеводстве требует совершенствования и разработки полного пакета необходимых документов для построения современной единой эффективной системы профилактики данных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиев, А.А. Обеспечение

безопасности продукции животноводства в ветеринарно-санитарном отношении на территории мегаполиса / А.А. Алиев, Д.А. Померанцев, Д.В. Заходнова, И.И. Шершнева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 26-29.

2. Идрисов, А.М. Распространение параскаридоза у лошадей при табунно-конюшенном и конюшенном содержании / А.М. Идрисов, Т.Р. Гайнутдинов, Р.Н. Низамов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2019. – Т. 239 (3). – С. 134-136.

3. Мингалеев, Д.Н. Химиопрофилактика туберкулеза у телят молочного периода с использованием Линарола / Д.Н. Мингалеев, Р.А. Хамзин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2014. – Т. 218 (2). – С. 171-175.

4. Никитин, И.Н. Нормирование труда работников лечебно-профилактических ветеринарных учреждений / И.Н. Никитин, А.И. Акмуллин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2010. – Т. 203. – С. 186-192.

5. Никитин, И.Н. Нормирование труда государственных ветеринарных инспекторов на границе и транспорте

/ И.Н. Никитин, М.Н. Васильев // Ветеринарный врач. – 2005. – № 2. – С. 59-62.

6. Никитин, И.Н. Нормы времени на лабораторные исследования в ветеринарии / И.Н. Никитин, М.Н. Васильев, Е.Н. Трофимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2013. – Т. 216. – С. 246-249.

7. Орехов, Д.А. Инактивированная липосомальная вакцина и гидроокись алюминиевой формолвакцины против колибактериоза птицы / Д.А. Орехов, Ю.В. Конопатов, А.А. Сухинин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 4. – С. 77-79.

8. Орлов, Ф.М. Болезни птиц / Ф.М. Орлов // Москва: Колос, 1971. – С. 123-132.

9. Трефилов, Б.Б. Парвовирусная инфекция гусей / Б.Б. Трефилов, Н.В. Никитина, Л.И. Явдошак // Санкт-Петербург: ООО «РК Агат»: Любавич, 2013. – 80 с.

10. Трефилов, Б.Б. Опыт применения инактивированной вакцины «Авипарвовак» против парвовирусной инфекции гусей / Б.Б. Трефилов, Н.В. Никитина, Л.И. Явдошак, В.С. Бочкарев // Эффективное животноводство. – № 3 (142). – 2018. – С. 54-55.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА СФЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ГУСЕВОДСТВЕ

Васильев М.Н., Баканова Е.О.
Резюме

В настоящее время существует ряд нормативно-правовых документов, регулирующих деятельность птицефабрик в целом. Деятельность гусеводческих предприятий сопряжена с проведением ветеринарных мероприятий, которые отличаются от мероприятий, проводимых на птицефабриках других видов птицы. Это связано с наличием присущих данному виду птицы заболеваний, а также с особенностями физиологии водоплавающей птицы. Однако, в имеющихся нормативно-правовых документах и системе рекомендательных документов агропромышленного комплекса не всегда учитываются данные особенности, что может сказываться на эффективности проводимых профилактических противоэпизоотических мероприятий. Нами изучена нормативно-правовая база, регламентирующая вопросы работы и ветеринарного обслуживания гусеводческих предприятий в Российской Федерации: рекомендации, правила и инструкции по профилактике и борьбе с наиболее часто встречающимися инфекционными болезнями гусей.

В ходе исследований выявлено, что гусеводческие птицефабрики вынуждены самостоятельно организовывать систему биологической безопасности предприятий, так как отсутствует современная единая эффективная система профилактики заболеваний гусей. Существует необходимость в совершенствовании и доработке действующей нормативно-правовой базы сферы профилактики инфекционных болезней в промышленном гусеводстве.

LEGAL DATABASE OF INFECTIOUS DISEASES PREVENTION IN GOOSE INDUSTRY

Vasiliev M.N., Bakanova E.O.
Summary

Currently, there are a number of regulations governing the activities of poultry farms in general. The activity of goose-breeding farms implies the conduct of veterinary measures, which differ from the activities of poultry farms of other bird species. It is related with the presence of diseases inherent in this species of bird, as well as with the physiological features of waterfowl. However, in the existing regulatory documents and the system of recommendation documents of the agro-industrial complex, these features are not always taken into account, which may affect the effectiveness of the preventive anti-epizootic measures being carried out. We have studied the legal database governing the work and veterinary service of goose-breeding farms in the Russian Federation: recommendations, rules and instructions for the prevention and control of the most common infectious diseases of geese.

According to the research, it was revealed that goose-breeding poultry farms have to independently organize a system of biological safety of the geese farms, since there is no modern unified effective system of the prevention of diseases in geese. There is a need to improve and finalize the current legal database of infectious diseases prevention in industrial goose breeding.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОРНИТОБАКТЕРИОЗА У ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛУБЕЙ

Вахрушева Т.И. – к.вет.н., доцент кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: орнитобактериоз, респираторный синдром, декоративные голуби, патоморфология, диагностика

Keywords: ornithobacteriosis, respiratory syndrome, decorative pigeons, pathomorphology, diagnostics

Орнитобактериоз (синоним: орнитобактериальная инфекция, ОРТ) – высоко контагиозная болезнь птиц бактериальной природы, характеризуется развитием одно- или двухсторонней пневмонии, плевритом и аэросаккулитом, часто осложняет другие инфекции, но может являться основным заболеванием [2, 4]. Орнитобактериоз впервые выявлен в Великобритании в 1984 году, выделение и идентификация возбудителя проведены в 1994 г. В настоящее время болезнь регистрируется в США, Южной Африке, Израиле, странах Европейского союза. Различные научные источники указывают на то, что в настоящий момент 100 % поголовья птицы родительских стад хозяйств Германии и Голландии являются серопозитивными по орнитобактериозу, а у 80 % поголовья возбудитель выделен бактериологическими методами. На территории Российской Федерации возбудитель инфекции обнаружен у птиц в 10 регионах, при этом положительные пробы получены как у птицы племенных, так и промышленных стад (несушек и цыплят-бройлеров). Средние показатели зараженности составляют около 83 % от общего числа поголовья [2, 5]. Возбудитель орнитобактериоза циркулирует не только на предприятиях промышленного типа, но и в популяциях диких птиц, а также в группах декоративных птиц, в том числе голубей [1, 4].

Возбудителем болезни являются бактерии *Ornithobacterium rhinotracheale*, семейства *Flavobacteriaceae* – грамотрицательные, плеоморфные,

палочковидные, неподвижные, не образующие спор. Выделяют 18 серотипов бактерий: у кур наиболее распространен серотип А (95 %), а у индеек – 97 % штаммов относится к серотипам А, В, Д, Е. *Ornithobacterium rhinotracheale* является факультативно-патогенной бактерией, вследствие чего для развития болезни необходимы первичные предрасполагающие факторы [2, 5, 6].

В естественных условиях болеют куры, индюки, фазаны, перепела, утки, гуси, голуби, цесарки, страусы. Источником инфекции является больная и переболевшая птица. Распространение инфекции происходит горизонтальным путём, преимущественно воздушно-капельным и алиментарным, в связи с чем важную роль в развитии вспышек заболевания играют условия содержания и кормления. Неоптимальный микроклимат: высокий уровень аммиака, недостаточная вентиляция помещений, уменьшение, по сравнению с зоогигиеническими нормами, их площади, высокая плотность посадки, в том числе наличие стрессовых факторов – экстремальных температур и повышение влажности, наличие вирус- и бактерионосительства птицы, сопровождающихся поражением респираторных путей, в частности инфекционного бронхита (ИБК), являются отягчающими факторами при распространении заболевания. Экспериментальным методом было подтверждено, что орнитобактериальная инфекция, ассоциированная с респираторным микоплазмозом

(*Mycoplasma gallisepticum*), характеризуется более тяжёлым течением и увеличением количества летальных исходов. Кроме того, пусковым механизмом развития орнитобактериальной инфекции может являться болезнь Ньюкасла (НК), инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) и инфекционная бурсальная болезнь (ИББ, болезнь Гамборо) [1, 3, 4, 6]. При заражении возбудителем болезни эмбрионов наблюдается их гибель, в связи с чем вертикальная передача отсутствует [2, 5].

Патогенез болезни обусловлен активацией болезнетворных свойств возбудителя инфекции при снижении общей резистентности организма птицы, а также местного иммунитета органов дыхания, причинами которого часто являются вирусные патологии. В свою очередь, орнитобактериоз, может осложняться секундарной микрофлорой, в этом отношении наибольшее значение уделяется *Escherichia coli*. Первые симптомы болезни выявляются у молодняка в возрасте 20-30 суток, а пик заболеваемости приходится на период яйцекладки, т.е. на возраст 6-13 месяцев, при этом заболеваемость составляет 20-50 %, а количество летальных исходов – 10-60 % [3, 4]. Клинические признаки болезни вариabельны, мало специфичны и сходны с другими заболеваниями, характеризующимися развитием так называемого «респираторного синдрома» [2, 6]. Длительность болезни при сверхостром течении составляет от 1 до 3 суток, при остром – 5-7 суток [2, 3, 5].

Экономические потери для птицеводства складываются из снижения продуктивности птицы – задержки роста, уменьшения яйценоскости и увеличения смертности птицы [1, 3].

В связи с тем, что в Российской Федерации с целью профилактики не практикуется вакцинация птиц родительского стада, быстрая и своевременная диагностика болезни имеет большое значение для борьбы с возникновением вспышек инфекции. При проведении прижизненных диагностических исследований следует

учитывать, что максимальный уровень количества специфических иммуноглобулинов в сыворотке крови наблюдается через 1-4 недели после заражения, после чего происходит его снижение, что обуславливает необходимость отбора проб у птиц разных возрастных групп через незначительные временные промежутки [1, 2]. Также при проведении бактериологических исследований идентификация и выделение возбудителя возможно лишь на ранних стадиях болезни, вследствие присоединения к основному заболеванию вторичной микрофлоры. С учётом вышеуказанных особенностей лабораторной диагностики, большое значение приобретает патоморфологическая диагностика, которая в совокупности с анализом клинических данных и бактериологическим исследованием может являться основой для комплексного метода постановки диагноза при орнитобактериозе у птиц, в том числе у декоративных голубей, что обуславливает актуальность темы исследования [1, 3, 4].

Целью исследования являлось, изучение патоморфологической картины при орнитобактериозе у декоративных голубей с установлением основного заболевания, в том числе ассоциированного и патогномоничных для болезни изменений.

Материал и методы исследований.

Объектами исследования явились трупы павших голубей (n= 10) пород английский почтовый и павлин, в возрасте 2-3 года, содержавшихся в частном хозяйстве на территории Емельяновского района Красноярского края. Содержание птиц в летний период – вольерное, в холодное время года – в специально оборудованной голубятне, площадь пола птичника – 6 м², высота – 1,3 м, отопление в птичнике отсутствовало, кормление – зерновыми смесями. Патологоанатомическое вскрытие осуществлялось в прозектории кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины. Во время вскрытия проводилось взятие

материала для гистологического исследования – кусочки лёгких, сердца, селезёнки, печени, почек, фрагменты тонкой и толстой кишок. Патологоанатомический материал фиксировался в 10 % нейтральном растворе формалина, срезы изготавливались на микротоме «Техном МЗП-01», окрашивались гематоксилином Эрлиха и эозином, микроскопия проводилась на микроскопе «Микмед-5». Патологоанатомический материал – голову, кусочки лёгких, трахеи, воздухоносных мешков, селезёнки, трубчатой кости с костным мозгом, печени, почек, фрагменты тонкой и толстой кишок отправляли в КГКУ Красноярский отдел ветеринарии. При исследовании во всех случаях был выявлен возбудитель орнитобактериоза (*Ornithobacterium rhinotracheale*), в 70 % случаев (n=7) обнаружен возбудитель колибактериоза (*Escherichia coli*).

Результат исследований. Сбор анамнеза павшей птицы показал, что при её содержании были нарушены зоогигиенические нормы: плотность посадки голубей в птичнике превышала нормативы в 8-9 раз – 8,97 голов на 1,0 м³ воздушного пространства, при норме 1-1,5 головы на 1,0 м³, также не соблюдались правила дезинфекции птичника, уборка проводилась 1 раз в месяц, в осенний период в помещении для содержания птиц отмечалась повышенная влажность, сквозняки. Пик заболеваемости птицы отмечался в осенний период времени, сопровождающийся резкими скачками температуры окружающей среды со значительным снижением в ночное время суток. Болезнь выявлялась у взрослой птицы в возрасте от 2 до 5 лет в виде энзоотических вспышек с вовлечением в патологический процесс 20-30 % особей от общего количества птиц в группе, спорадические случаи наблюдались в течение всего года, преимущественно в зимне-весенний период. У заболевшей птицы выявлялись следующие клинические симптомы: угнетение, снижение аппетита, выделение из носовых отверстий жидкого слизистого экссудата, конъюнктивиты,

чихание, одышка, выделение из носовых отверстий жидкого слизистого экссудата, на последних стадиях болезни наблюдалась диарея. После появления первых признаков инфекции птицам применялось комплексное лечение: Байтрил 10 % (действующее вещество энрофлоксацин), Чиктоник – комплексная витаминно-аминокислотная кормовая добавка – в течение 5-7 суток. Выздоровление наблюдалось у 30-40 % особей через 14-21 сутки, полное восстановление, включая репродуктивную функцию, отмечалось через 3-4 месяца. Смертность от общего количества заболевших составляла 60-70 %.

Результаты патоморфологического исследования показали, что у трупов всех птиц выявлялись признаки кахексии и обезвоживания, подкожная и межмышечная соединительная ткань не содержала жира, жировые отложения отсутствовали в депо – в грудобрюшной полости, на брыжейке, в области венечной борозды сердца. У всех птиц на пальцах обнаруживались округлые образования, плотно прикреплённые к кожным покровам – скопления помёта и перьев.

При осмотре органов и тканей в области головы у всех птиц выявлялись признаки острого серозного и серозно-катарального ринита, синусита и конъюнктивита – перьевой покров в периорбитальной области и вокруг носовых отверстий слипшийся, «мокрый» или отсутствовал, кожные покровы и мягкие ткани отёчные, покрасневшие, покрыты тонкими корочками засохшего экссудата (Рисунок 1а). Слизистая оболочка носовой полости и синусов – утолщена, интенсивно покрасневшая, с мелкими диапедезными кровоизлияниями. При исследовании гортани и трахеи выявлялась аналогичная картина, соответствующая острому серозно-катаральному ларингиту и трахеиту, при этом в полости трахеи отмечалось значительное скопление полужидких слизистых масс (Рисунок 1б). Гистологические изменения характеризовались серозным отёком слизистой и подслизистого слоя, с

выраженной лимфоцитарно-псевдоэозинофильной инфильтрацией, воспалительной гиперемией сосудов, а также слизистой дистрофией и появлением

некротов или некробиозов клеток мерцательного эпителия с их десквамацией.



Рисунок 1а – Острый катаральный конъюнктивит и ринит: корочки экссудата вокруг глаз и нозевых отверстий



Рисунок 1б – Острый серозно-катаральный трахеит: воспалительная гиперемия и скопление жидкой слизи в полости трахеи

При исследовании лёгких у всех трупов птиц было выявлено развитие острой застойной гиперемии и одно- или двухсторонней пневмонии различного характера: односторонней острой серозно-фибринозной - у 3 трупов (30 %), двухсторонней острой серозной – у 2 трупов (20 %), двухсторонней острой серозно-фибринозной пневмонии с некротизирующим акцентом у трупов 5 птиц (50 %). Поражённые лёгкие были набухшими, неравномерно окрашенными,

серо-красного цвета, неспавшимися. Прикорневые участки легочной ткани – уплотненные, тёмно-красного цвета, воспалённые участки плотной или плотно-эластичной консистенции, фокусы некроза окружены ярко-красным венчиком демаркационного воспаления, плотные, суховатые, крошащиеся, грязно-жёлтого цвета, размер некоторых участков достигал до 1/3 площади поражённого лёгкого (Рисунок 2а, 2б).

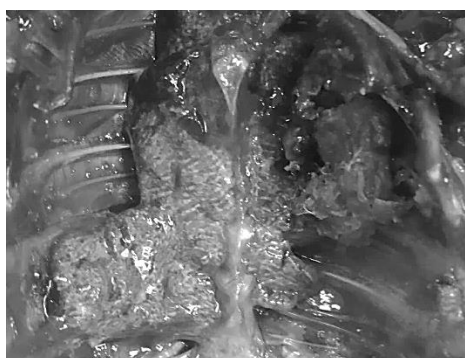


Рисунок 2а – Двухсторонняя серозно-фибринозная некротизирующая пневмония: обширные некротические фокусы в левом лёгком



Рисунок 2б – Острая двухсторонняя серозно-фибринозная пневмония: ткань лёгкого неспавшаяся, плотная, прикорневые участки тёмно-красного цвета

У 4 птиц выявлялись признаки фибринозного плеврита – легочная плевро утолщена, непрозрачная, в некоторых случаях под плеврой выявлялись

студневидные массы грязного серо-жёлтого цвета. Микроструктурные изменения в лёгких характеризовались резким полнокровием сосудов,

заполнением полости воздухоносных капилляров серозным или серозно-фибринозным экссудатом с обилием псевдоэозинофилов и эритроцитов (Рисунок 3а). В лёгких выявлялись множественные очаги коагуляционных некрозов, окружённые зоной реактивного воспаления. Гистологические изменения в бронхах характеризовались диффузным венозно-капиллярным полнокровием, серозно-воспалительным отёком слизистой оболочки, а также её лимфоидно-лейкоцитарной (лимфоцитарно-псевдоэозинофильной) инфильтрацией.

Патоморфологическая картина изменений воздухоносных мешков соответствовала острому и подострому серозному аэросаккулиту и выявлялась только у 60 % исследуемых трупов. Морфологические изменения характеризовались отёком и утолщением стенок воздухоносных мешков, гиперемией сосудов, наличием в их полости мутного водянистого пенистого содержимого. Микроструктурные изменения сопровождались глубокими дистрофическими процессам клеток

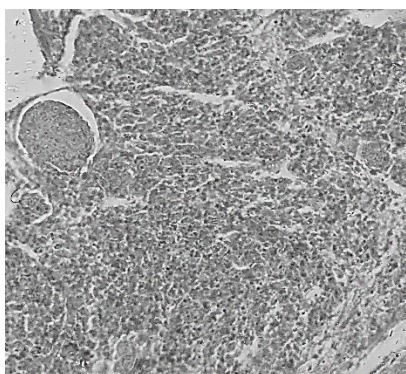


Рисунок 3а – Лёгкое: острая серозно-фибринозная пневмония. Окраска гематоксилином и эозином; ×400

Патоморфологическая картина изменений пищеварительного аппарата у 7 трупов характеризовалась острым серозно-катаральным гастроэнтероколитом, характеризующимся интенсивным диффузным покраснением, отёком и утолщением стенок железистого и мышечного желудков, а также тонкой и толстой кишок. В клоаке воспалительный процесс сопровождался геморрагическим

респираторного эпителия с некрозами-некробиозами, на слизистой оболочке выявлялись наложения фибринозных масс, содержащих значительное количество дегенеративных псевдоэозинофилов и эритроцитов, в некоторых участках отмечались начальные явления организации в виде пролиферации малодифференцированных клеток соединительной ткани.

У всех трупов птиц выявлялись признаки острой застойной гиперемии и серозного плевро-перитонита – в грудобрюшной полости выявлялось наличие значительного количества мутной красноватого цвета жидкости, серозная выстилка была набухшей, утолщенной, тёмно-красного цвета, сосуды повышено кровенаполнены. При исследовании сердца обнаруживалась острая дилатация правых сердечных полостей с растяжением стенки желудочка и переполнением жидкой кровью чёрно-красного цвета. Миокард дряблый, тёмно-красного цвета, в полости сердечной сорочки у 70 % птиц выявлялся серозный экссудат.

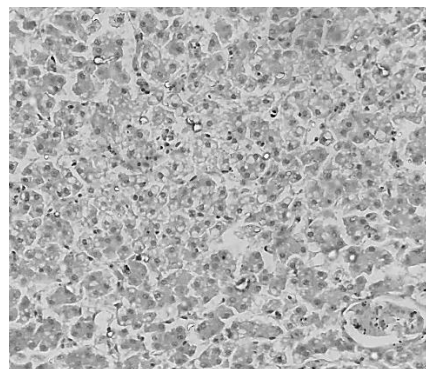


Рисунок 3б – Печень: острая застойная гиперемия и белково-жировая дистрофия. Окраска гематоксилином и эозином; ×400

акцентом с диффузным окрашиванием слизистой в чёрно-красный цвет. Картина гастроэнтероколита была сопряжена с гиперплазией селезёнки, характеризующейся умеренным увеличением размеров органа и мелкозернистой поверхностью пульпы на разрезе. У 4 трупов птиц, в желудочно-кишечном тракте которых выявлялись воспалительные процессы, при

исследовании суставов тазовых конечностей обнаруживались признаки острого серозного артрита, сопровождающегося выраженным воспалительным отёком тканей капсул и скоплением серозного экссудата в полости суставов. Изменения в поджелудочной железе соответствовали картине острого серозного панкреатита, при исследовании орган был набухшим, неравномерно окрашенным, с участками интенсивного покраснения и мелкими точечными кровоизлияниями на разрезе.

Во всех случаях при вскрытии птиц в печени и почках отмечались признаки застойной гиперемии и диффузно-очаговой белково-жировой дистрофии, а также выявлялись изменения, характерные для общего венозного застоя (Рисунок 3б).

Заключение. Результаты исследования показали, что смерть птицы наступила от орнитобактериоза ассоциированного с колибактериозом, причиной развития которого стали грубые нарушения зоогигиенических норм содержания птиц: значительная плотность посадки, нарушение графика и правил дезинфекции, а также высокая влажность и низкая температура воздуха в птичнике. Ключевыми патоморфологическими признаками орнитобактериоза можно считать сочетание острого серозно-катарального воспаления верхних и нижних дыхательных путей с одно- или двухсторонней серозно-фибринозной пневмонией, имеющей в большинстве случаев некротизирующий акцент, плевритом, острым серозно-катаральным аэросаккулитом и серозным перикардитом. Острый серозно-катаральный гастроэнтероколит, гиперплазия селезёнки и серозные полиатриты являлись следствием осложнения основного заболевания колибактериозом. К видоспецифичным признакам орнитобактериальной инфекции у голубей можно отнести отсутствие выраженных серозно-воспалительных отёков мягких тканей в области головы и признаков серозно-фибринозного воспаления воздухоносных мешков. Кроме того,

интересен факт возникновения болезни у голубей старшей возрастной группы, наряду с тем, что у кур и индеек орнитобактериоз выявляют преимущественно у молодняка [1, 2]. После устранения нарушения правил содержания птицы, вспышки инфекции не регистрировались в течении последних 2 лет, что подтверждает ведущую роль стресс-факторов в развитии данного заболевания. Полученные данные могут быть использованы при комплексной диагностике орнитобактериоза у птиц, в том числе и у декоративных голубей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Громов, И.Н. Орнитобактериоз птиц: клинико-морфологическое проявление, диагностика, лечение и профилактика / И.Н. Громов // Ветеринарное дело. – Минск. – 2018. – № 9. – С. 24-29.
2. Громов, И.Н. Респираторные инфекции в птицеводстве: патоморфология и диагностика / И.Н. Громов // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 6. – С. 18-22.
3. Новикова, О.Б. Актуальные и новые болезни птиц бактериальной этиологии / О.Б. Новикова, М.А. Павлова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 4(6). – С. 40-44.
4. Новикова, А.Ф. Изучение орнитобактериоза птиц в экспериментальных условиях / А.Ф. Новикова, О.Б. Новикова, М.А. Павлова [и др.] // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4(152). – С. 70-71.
5. Сабыржанов, А.У. Морфология крови молодняка и кур-несушек, получавших кормовые добавки «Виломикс» и «Сувар» / А.У. Сабыржанов, О.Т. Муллакаев, К.Ж. Кушалиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 123-127.
6. Van Empel, P. Ornithobacterium rhinotracheale: a revive / P. Van Empel, H. Haferz // Avian Patology. – 1999. – № 4. – P. 43-45.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОРНИТОБАКТЕРИОЗА У ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛУБЕЙ

Вахрушева Т.И.
Резюме

В работе изложены результаты изучения патоморфологических изменений в органах при орнитобактериозе у декоративных голубей с установлением основного заболевания, в том числе ассоциированного и патогномоничных для болезни патологоанатомических признаков. Объектами исследования явились трупы павших голубей пород английский почтовый и павлин, в возрасте 2-3 года, содержащихся в частном хозяйстве на территории Емельяновского района Красноярского края. При бактериологическом исследовании материала был выявлен возбудитель орнитобактериоза (*Ornithobacterium rhinotracheale*), также в 70,0 % случаев обнаружен возбудитель колибактериоза (*Escherichia coli*). У 70 % особей наблюдалось осложнение в виде присоединения к основному заболеванию колибактериоза, характеризующегося серозно-катаральным гастроэнтероколитом, гиперплазией селезёнки и серозным полиартритом. К особенностям орнитобактериальной инфекции у голубей относится отсутствие выраженных серозно-воспалительных отёков мягких тканей в области головы, признаков серозно-фибринозного аэросаккулита и возникновение болезни у птиц старшей возрастной группы (2-5 лет).

PATHOMORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF ORNITHOBACTERIOSIS IN ORNAMENTAL PIGEONS

Vakhrusheva T.I.
Summary

The paper presents the results of the study of pathomorphological changes in organs in ornithobacteriosis in decorative pigeons with the establishment of the underlying disease, including the pathological signs associated and pathognomonic for the disease. The objects of the study were the corpses of fallen pigeons of the English postal and peacock breeds, at the age of 2-3 years, kept in a private farm on the territory of the Yemelyanovskiy district of the Krasnoyarsk Territory. Bacteriological examination of the material revealed the causative agent of ornithobacteriosis (*Ornithobacterium rhinotracheale*), and the causative agent of colibacillosis (*Escherichia coli*) was also found in 70,0 % of cases. In 70 % of the individuals, a complication was observed in the form of colibacillosis, characterized by serous-catarhal gastroenterocolitis, spleen hyperplasia, and serous polyarthrititis, to the underlying disease. The features of ornithobacterial infection in pigeons include the absence of pronounced serous-inflammatory edema of soft tissues in the head area, signs of serous-fibrinous aerosacculitis and the onset of the disease in birds of the older age group (2-5 years).

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА ПАРАГРИППА-3

Галиуллин А.К.¹ – д.вет.н., профессор, Гериш Ашуак¹ – аспирант,
Гумеров В.Г.² – д.вет.н., вед. научный сотрудник, Шаева А.Ю.¹ – к.б.н., ст. преподаватель,
Магдеева Э.А.¹ – к.вет.н., ассистент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности – ФЦТРБ-ВНИВИ), г. Казань, Научный городок-2

Ключевые слова: парагрипп-3, вирус парагриппа-3, крупный рогатый скот, генотип, филогенетический анализ

Keywords: parainfluenza-3, bovine parainfluenza virus type 3 (BPIV-3), cattle, genotype, phylogenetic analysis

Респираторные заболевания являются важной проблемой в молочном скотоводстве, которая в основном затрагивает молодое поголовье. Болезни органов дыхания крупного рогатого скота носят многофакторный и многоэтиологический характер, в котором, наряду с вирусами и бактериями, задействованы факторы риска, связанные с окружающей средой.

Вирус парагриппа-3 крупного рогатого скота является одним из основных возбудителей респираторных болезней, особенно у молодняка [1, 3, 9]. Это РНК-содержащий вирус, относящийся к роду Paramyxoviridae и поражающий центральную нервную и дыхательную системы, способствующий повреждению тканей у телят [2, 6]. Течение парагриппа-3 также может осложняться вторичной бактериальной инфекцией и приводить к тяжелой бронхопневмонии.

На основе филогенетического и генетического анализа зарубежными исследователями было выявлено три генотипа вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота: А (BPIV3a), В (BPIV3b) и С (BPIV3c) [12]. Генотип А был впервые выделен в США, а также был обнаружен в Японии, Китае, Аргентине и Египте [5, 10]. До 2012 года генотип В, был зарегистрирован только в Австралии, согласно Maidana и др., в 2012 году генотип

В был также выделен в Аргентине [7]. Генотип С был обнаружен в Южной Корее, Китае, Японии, Турции и Аргентине [4, 8, 10, 11]. Несмотря на то, что вирус был выделен в России еще в 1968 году, информация о генотипическом разнообразии этого инфекционного агента, циркулирующего на территории РФ, в частности, в Республике Татарстан отсутствует.

Целью данного исследования было выявление и молекулярная характеристика штамма парагриппа крупного рогатого скота типа 3 (BPIV-3), полученного из образцов легких и мазков из носа крупного рогатого скота в Лаишевском районе Республики Татарстан, а также вакцинного штамма ПТК 45/86.

Материал и методы исследований. В работе использовали следующие штаммы: 1. SF-4 – референтный штамм вируса ПГ-3, инфекционная активность на перевиваемой линии культуры клеток легкого эмбриона коровы (ЛЭК) – 7,25 lg ТЦД 50/мл, гемагглютинирующий титр 1:32 в РГА с 1 % эритроцитами морской свинки. Этот штамм был использован для контроля; 2. ПТК-45/86 – вакцинный штамм вируса ПГ-3, инфекционная активность на перевиваемой линии культуры клеток ЛЭК – 6,75 lg ТЦД 50/мл, гемагглютинирующий титр 1:16 в РГА с 1 % эритроцитами морской свинки (ЭМС).

Данный штамм был использован в исследовании в качестве контроля и для сравнения с референтным штаммом; 3. ЛД-9 - вирусный изолят, выделен из патологического материала от больного респираторным заболеванием телят из Лаишевского района РТ (на основании изучения физико-химических и биологических свойств идентифицирован как вирус ПГ-3), инфекционная активность на перевиваемой линии культуры клеток ЛЭК – 6,25 lg ТЦД 50/мл.

Выделение нуклеиновой кислоты (РНК) вируса проводили из образцов тканей (носовая слизь, легочная ткань и лимфатические узлы) с использованием коммерческого набора РИБО-преп (AmpliSens, Россия), согласно инструкции

производителя. Все выделенные пробы перед тестированием хранили при температуре минус 20 ° С.

Вирусная РНК подвергалась обратной транскрипции с помощью комплекта REVERTA-L (AmpliSens, Россия) в соответствии с инструкцией изготовителя. Образцы ДНК изолята ЛД-9, вакцинного штамма ПТК-45/86 и референтного штамма SF-4 были исследованы методом ПЦР со специфическими праймерами, кодирующими фрагмент матричного гена (М гена) вируса. В таблице 1 указаны область и размеры ампликона. Амплификацию проводили в твердотельном амплификаторе фирмы «Терцик» ДНК-технология (Россия).

Таблица 1 – Область и размеры ампликона

Вирус	Ген	Праймер	Нуклеотидные последовательности праймеров	Размер продукта
ВППГ-3	М-ген	M ₁	AGTGATCTAGATGATGATCCA	328 п.н.
		M ₂	GTTATTGATCCAATTGCTGT	

Таблица 2 – Нуклеотидные последовательности штаммов вируса ПГ-3 крупного рогатого скота из GenBank, использованные для филогенетического анализа

Вирус	Номер в GenBank	Страна	Генотип	Длина генома
SF-4	AF178655	USA	a	15456
NM09	JQ063064	China	a	15456
JCU	EF108221	Australia	a	697
BN-1	AB770484	Japan	a	15480
ISU	EU439428	USA	a	15480
Texas	EU439429	USA	a	15456
910N	D84095	JAPAN	a	15480
Kansas	AF178654	USA	a	15454
LE017	MG976794	Uruguay	a	274
BP4158	EF108222	Australia	b	697
TVMDL15	KJ647284	USA	b	15474
SD0835	HQ530153	China	c	15498
NX49	KT071671	China	c	15474
TVMDL20	KJ647287	USA	c	15474
HS9	LD000638	Japan	c	15474
12Q061	JX969001	Korea	c	15474
GP	AB012132	Japan	/	15462

По 10 мкл полученных продуктов ПЦР были внесены в лунки 1,5 % агарозного геля, электрофорез проходил при 200 В в течение 40 мин. Детекцию

результатов проводили на трансиллюминаторе с длиной волны 312 нм.

Продукты амплификации

подвергались секвенированию. Секвенирование проводили в Междисциплинарном центре протеомных исследований Казанского федерального университета (КФУ) методом Сэнгера на секвенаторе NextSeq 500 (Illumina) с использованием тех же самых праймеров ПЦР и режима амплификации.

Результаты секвенирования были проанализированы с помощью программ UGENE и MegAlign Pro. Частичные геномные последовательности полевого изолята ЛД-9, вакцинного штамма ПТК-45/86 и референтного штамма SF-4 были выравнены с последовательностями штаммов вируса парагриппа-3,

полученными из базы данных GenBank с использованием программы ClustalW системы MegAlign Pro (DNASTAR) (Таблица 2). Построение филогенетического древа также осуществлялось с применением системы MegAlign Pro.

Результат исследований. В результате полимеразной цепной реакции из всех трех образцов были получены специфичные продукты амплификации размером 328 п.н.

Специфический фрагмент матричного гена (М-гена) был визуализирован с помощью электрофореза в 1,5 % агарозном геле (Рисунок 1).

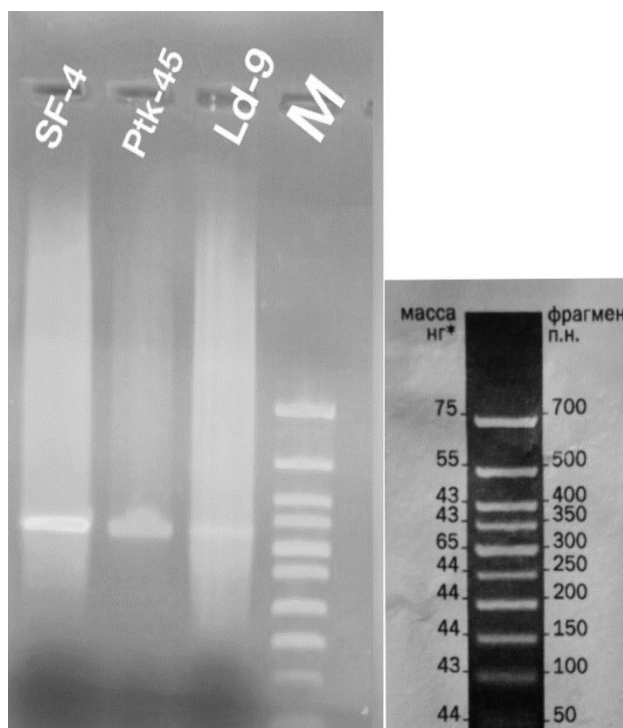


Рисунок 1 – Электрофорез продуктов амплификации: М – маркер молекулярных масс; 1, 2, 3 – положительные результаты амплификации фрагмента М гена штаммов SF-4, ПТК-45/86 и ЛД-9 вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота

В результате множественного выравнивания 17 нуклеотидных последовательностей, депонированных в GenBank, с последовательностями, полученными нами, российский изолят ЛД-9 показал 98,3 % идентичность с референтным штаммом SF-4, относящимся к генотипу А, тогда как российский вакцинный штамм ПТК 45/86 был на 100 % идентичен референтному штамму SF-4 (Таблица 3). Нуклеотидная

последовательность фрагмента М-гена изолята ЛД-9 вируса ПГ-3 была размещена в базе данных GenBank под регистрационным номером MW524841.

Результаты филогенетического анализа показали, что российский изолят ЛД-9 (MW52481) и вакцинный штамм ПТК45/86 относятся к генотипу А вируса парагриппа-3, как и референтный штамм SF-4 (Рисунок 2).

Таблица 3 – Сравнительный анализ идентичности в нуклеотидных последовательностях области М гена (328 п.н.) изолята ЛД-9, вакцинного штамма ПТК45/86 и 17 штаммов вируса ПГ-3 крупного рогатого скота

Штаммы	Идентичность, %		
	SF-4	ПТК45/86	ЛД-9
ПТК45/86	100	/	98,25
ЛД-9	98,3	98,25	/
SF-4	/	100	98,3
NM09	94,3	94,3	92,98
JCU	92,5	92,5	90,8
BN-1	93,42	93,42	91,67
ISU*	91,67	91,67	89,91
910N	93,42	93,42	91,67
Kansas*	99,12	99,12	97,35
BP4158	87,28	87,28	85,53
Texas	100	100	98,25
TVMDL15	86,84	86,84	85,09
SD0835	87,72	87,72	86,4
NX49	87,72	87,72	84,4
TVMDL20	87,28	87,28	85,96
HS9	88,16	88,16	86,84
12Q061	87,28	87,28	85,96
LE017	99,12	99,12	97,37
GP**	81,58	81,58	81,4

Примечание: *swine parainfluenza virus type 3 (SPIV-3), **Human parainfluenza type 3 (HPIV-3)

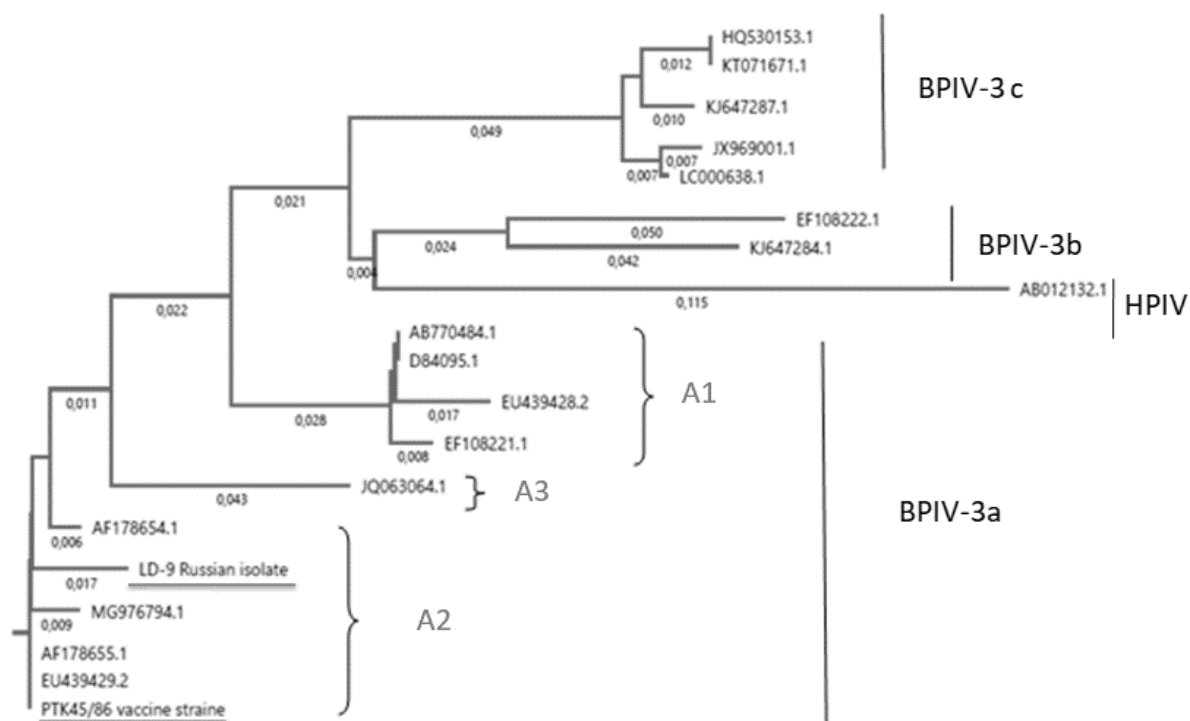


Рисунок 2 – Филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей изолятов вируса ПГ-3 на основе фрагмента М гена

Закключение. Матричный белок вируса парагриппа-3 играет важную роль в

сборке вирионов, установлении персистирующей инфекции и патогенезе

вируса. Ген (М-ген), кодирующий этот белок, является подходящей мишенью для создания информативной филогенетической реконструкции вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Филогенетический анализ нуклеотидной последовательности фрагмента М-гена представителей ВРIV-3 показал, что российский изолят ЛД-9 и вакцинный штамм ПТК-45/86 относятся к генотипу А. Вакцинный штамм ПТК-45/86, в свою очередь, присутствует в живой вакцине «Тривак», применяемой для профилактики инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи крупного рогатого скота. Выделенный изолят ЛД-9 генотипически близок к американским и уругвайским штаммам.

Вакцины, используемые в России против вируса парагриппа крупного рогатого скота-3, были разработаны на основе референтного штамма, принадлежащего генотипу А. Перекрестная защита таких вакцин от парагриппа-3, вызванного генотипами В и С, остается неясной, поэтому следует оценить необходимость разработки альтернативных диагностических тестов и вакцин для профилактики. Генетическая характеристика циркулирующих штаммов возбудителя может способствовать разработке более эффективных методов диагностики и профилактики данной инфекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гумеров, В.Г. Эпизоотологический и серологический мониторинг смешанных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / В.Г. Гумеров, В.В. Евстифеев, Х.Н. Макаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – № 237 (1). – С. 56-60.
2. Тяпша, Ю.И. Полимеразная цепная реакция для детекции вируса парагриппа-3 / Ю.И. Тяпша, О.В. Дубаневич // Актуальные проблемы биотехнологии в аграрно-промышленном комплексе. – 2015. – С. 205-208.
3. Adams, M.J. Ratification vote on

taxonomic proposals to the international committee on taxonomy of viruses / M.J. Adams, E.J. Lefkowitz, A.M.Q. King [et al.] // Arch Virol. – 2016. – V. 160(7). – P. 2921-2949.

4. Albayrak, H. Characterisation of the first bovine parainfluenza virus 3 isolate detected in cattle in Turkey / Z. Yazici, E. Ozan [et al.] / Vet. Sci. – 2019. – V. 6. – doi:10.3390/vetsci6020056

5. Konishi, M. Complete genome sequence of the first isolate of genotype C bovine parainfluenza type 3 in Japan. / M. Konishi, T. Ohkura, M. Shimizu, et al. - Genome Announcements. – 2014. – V. 2(6). – doi: 10.1128/genomeA.01215-14.

6. Lamoril, J.A. Les techniques de séquencage de l'ADN: une révolution en marche. Première partie DNA sequencing technologies: A revolution in motion. Part one / J.A. Lamoril., B.P. Ameziane, M. Bouizegarène // Immuno-analyse et biologie spécialisée. – 2008. – № 23. – P. 260-279.

7. Maidana, S. Isolation and characterization of bovine parainfluenza virus type 3 from water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Argentina / S. Maidana, P. Lomonaco, G. Combessies [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2012. – 8:83. – P. 1-9.

8. Oem, J.K. Molecular characterization of a Korean bovine parainfluenza virus type 3 isolate / J.K. Oem, E.Y. Lee, K.K. Lee [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2013. – V. 162. – P. 224–227.

9. Ohkura, T. Complete genome sequences of bovine parainfluenza virus type 3 strain BN-1 and vaccine strain BN-CE / T. Ohkura, M. Konishi T. Kokuho [et al.] // Genome Announcements. – 2013. – V. 1(1). – DOI:10.1128/genomeA.00247-12

10. Sobhy, N.M. Surveillance, isolation and complete genome sequence of bovine parainfluenza virus type 3 in Egyptian cattle / N.M. Sobhy, S.K. Mor, M.B. Iman [et al.] // International Journal of Veterinary Science and Medicine. – 2017. – V. 5 (1). – P. 8-13.

11. Wen, X. Identification and genetic characterization of bovine parainfluenza virus type 3 genotype C strain isolated from cattle in Western China / X. Wen, Sun J., Zhang Y. [et al.] // Turkish Journal Of Veterinary And Animal Sciences. – 2017. – V. 41(2). – P. 180-

186.

12. Zhu, Y.M. Isolation and genetic characterization of bovine parainfluenza virus type 3 from cattle in China / Y.M. Zhu,

H.F. Shi, Y.R. Gao [et al.] // *Veterinary Microbiology*. – 2011. – V. 149(3-4). – P. 446-451.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА ПРАГРИППА-3

Галиуллин А.К., Гериш А., Гумеров В.Г., Шаяева А.Ю., Магдеева Э.А.

Резюме

В данном исследовании сообщается о молекулярно-генетической характеристике полевого штамма вируса ПГ-3 крупного рогатого скота, выделенного в Республике Татарстан. Фрагменты М-гена российского изолята ЛД-9 и вакцинного штамма ПТК-45/86 были секвенированы и выравнены с соответствующими последовательностями штаммов вируса, представленными в GenBank. Результаты филогенетического анализа показали, что российский изолят ЛД-9 (MW52481) и вакцинный штамм ПТК45/86 относятся к генотипу А вируса парагриппа-3, как и референтный штамм SF-4. Российский изолят ЛД-9 показал 98,3 % сходство с референтным штаммом SF-4, а российский вакцинный штамм ПТК-45/86 был идентичен референтному штамму на 100 %.

MOLECULAR-GENETIC CHARACTERIZATION OF PARAINFLUENZA-3 VIRUS ISOLATES

Galiullin A.K., Gueriche A., Gumerov V.G., Shaeva A.Y., Magdeeva E.A.

Summary

This study reports on the molecular-genetic characterization of a field strain of BPIV-3 isolated in the Republic of Tatarstan. M gene fragments of the Russian isolate LD-9 and the vaccine strain PTK/86 were sequenced and aligned with the corresponding sequences of the virus strains presented in GenBank. The results of the phylogenetic analysis showed that the Russian isolate LD-9 (MW52481) and the vaccine strain PTK45/86 belong to the genotype A of the parainfluenza virus-3, as well as the reference strain SF-4. The Russian isolate LD-9 showed 98.3 % similarity with the reference strain SF-4, and the Russian vaccine strain PTK-45/86 was 100 % identical to the reference strain.

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гарафутдинова К.Р. – мл. н.с., Рахманова Г.Ф. – к.с.-х.н., н.с., Хусаинова Г.Х. – н.с., Сидоров В.В. – мл. н.с.

Татарский НИИ АХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: цеолит, сахарная свекла, урожайность, кормовая ценность

Keywords: zeolite, sugar beet, yield, feed value

Важнейшей задачей мирового кормопроизводства является разработка прочной и сбалансированной кормовой базы. В связи с этим сахарная свекла (*Beta vulgaris* L.) в качестве кормовой культуры все чаще используется в животноводстве. Это высокоэнергетический сочный корм с высокой концентрацией сухого вещества – его содержание доходит до 25 %, в то время как в кормовой свекле сухого вещества содержится в два раза меньше [4]. Биохимический состав корнеплодов сахарной свеклы варьирует в зависимости от условий произрастания, сорта, агротехники, количества применяемых минеральных удобрений. В среднем в них содержится около 75 % воды, 17 % сахарозы, 5 % клетчатки и других пектиновых веществ, 11 % азотистых веществ, порядка 1 % безазотистых экстрактивных веществ и других форм углеводов, до 0,5 % минеральных веществ [12]. 75 % сахаров, содержащихся в сахарной свекле, приходится на её сухое вещество [15]. Общая питательная ценность сахарной свеклы на 1 кг составляет 0,28 кормовых единиц, что в 1,5-2 раза выше, чем у кормовой (0,16 ЭКЕ). По содержанию обменной энергии сахарная свекла также является более ценной, превосходя кормовую на 72 % для крупного рогатого скота и на 51 % для свиней.

Сахар является одним из наиболее доступных источников энергии для организма животного. При оптимальном соотношении сахаров и протеина в рационе жвачных создаются благоприятные условия для размножения микрофлоры в преджелудках, улучшается синтез

аминокислот, жирных кислот и витаминов группы В в рубце [14].

В кормовых целях могут использоваться, как сырые корнеплоды, вместе с надземной частью, так и отходы сахаросвекловичного производства – жом и кормовая патока (меласса) [15]. Ботва сахарной свеклы богата магнием – его содержание составляет 4-8 мг на кг сухого вещества. Магний выполняет разнообразные функции в организме – он необходим для нормальной деятельности нервной и пищеварительной систем и мышечного аппарата, является активатором многих ферментов. При дефиците этого элемента нарушается обмен углеводов и фосфора в организме, изменяется структура тканей. Включение такого богатого источника магния, как ботва, в рацион позволяет избежать недостатка элемента и сохранить здоровье животных [14].

Для обеспечения животноводства достаточным количеством разнообразного и качественного корма необходимо повышение продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур безопасными и экологичными методами. Для этих целей в земледелии активно используются различные агроминералы, в частности, цеолит [13].

Цеолит – минерал, обладающий адсорбционными и ионообменными свойствами, широко используемый в различных отраслях экономики. Важными свойствами, определяющими применение цеолитов в сельском хозяйстве, являются наличие в их составе зольных элементов, высокая емкость катионного обмена и

способность к обратной гидратации [9]. В ряде исследований отмечается стимулирующее действие цеолита на рост и развитие сельскохозяйственных растений, их продуктивность и качество получаемой продукции [2, 10].

Целью работы являлось оценка урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы при внесении цеолита в почву.

Материал и методы исследований.

Эксперименты по изучению влияния внесения в почву цеолита в различных дозах проводились на опытном поле в Буинском районе Республики Татарстан (РТ). Схема опыта следующая: 1) Контроль; 2) Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$; 3) Фон + цеолит 10 т/га; 4) Фон + цеолит 15 т/га. В качестве минерального удобрения использовалась азофоска.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесиловый тяжелосуглинистый, агрохимическая характеристика пахотного слоя следующая: содержание гумуса – 6,7 %, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,1 ед., подвижного фосфора (P_2O_5) – 161 мг/кг, обменного калия (K_2O) – 148 мг/кг, гидролитическая кислотность (Нг) и сумма поглощенных оснований (Sp_o) – 4,9 и 49,2 мг-экв/100 г почвы, соответственно.

Повторность опыта трехкратная. Площадь делянок составила 50 м², расположение – рендомизированное. Изучаемая культура – сахарная свекла сорта Дубровка, агротехника возделывания общепринятая для зоны. Свекла является влаго-, свето- и теплолюбивой культурой. К влаге культура требовательна в фазу прорастания семян и ускорения всходов. Наибольшая нуждаемость в свете проявляется во второй половине вегетации, в период интенсивного накопления

питательных веществ. Культура требовательна к температуре – дружные всходы появляются при температуре 10-12 °С, оптимальной температурой для роста и развития растений является 20-22 °С [3].

В опыте использовался цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения РТ. Химический состав цеолитсодержащей породы, в %: CaO – 14,43; Fe_2O_3 – 1,9; MgO – 1,86; Na_2O – 0,20; K_2O – 1,10; P_2O_5 – 0,08. Минеральный состав, в %: кальцит – 18,0-23,0; опалкристиболит (SiO_2 акт.) – 27,0; глина – 34,0, в том числе монтмориллонитовый компонент (МК) – 7,0; цеолит – 21,0 [1]. Для повышения химической активности цеолита проводили его механическую активацию путем дробления на дробильно-сортировочной установке в ОАО «Цеолиты Поволжья».

В корнеплодах определяли следующие биохимические показатели: зольность, содержание азота фотометрическим индофенольным методом, фосфора – фотометрическим методом, сахара – методом определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов с антроновым реактивом [5, 6, 7, 8].

Статистическую обработку результатов экспериментов проводили с помощью Microsoft Office Excel 2010 по методике Б.А. Доспехова [11].

Результат исследований. Выход кормовых единиц с гектара – важнейший показатель оценки продуктивности культуры. Внесение цеолита в почву повлияло на урожайность сахарной свеклы. В варианте с внесением цеолита в дозе 10 т/га урожайность свеклы составила 23,8 т/га (5712 кормовых единиц), что выше контроля на 1,3 т/га, фона на 0,2 т/га (Таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сахарной свеклы при внесении цеолитсодержащей породы

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
		к контролю, %	к фону, %
Контроль	22,5	0,0	-
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон	23,6	4,9	0,0
Фон + цеолит 10 т/га	23,8	5,8	0,8
Фон + цеолит 15 т/га	24,0	6,7	1,7
$HCPO_{0,5}$	0,18	-	-

При внесении цеолита в дозе 15 т/га по отношению к контрольному варианту продуктивность повысилась на 1,5 т/га, к фону – на 0,4 т/га и составила 24 т/га (5760 кормовых единиц).

Для обеспечения животных полноценным и сбалансированным рационом необходимо обеспечивать высокое качество кормов, определяемое

количеством содержащихся в них питательных веществ. Основными показателями для оценки качества являются содержание азота, фосфора, сырой золы и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Внесение цеолита оказало положительное влияние на биохимическую характеристику корнеплодов сахарной свеклы (Таблица 2).

Таблица 2 – Биохимический состав сахарной свеклы

Вариант	Азот, %	Фосфор, %	Сырая зола, %	Сахар, %
Контроль	0,58	0,39	3,50	10,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон	0,67	0,40	3,37	11,5
Фон + цеолит 10 т/га	0,70	0,42	3,35	11,5
Фон + цеолит 15 т/га	0,77	0,42	3,34	11,7
НСР _{0,5}	0,13	0,09	0,02	0,06

Содержание азота по вариантам опыта колебалось от 0,58 до 0,77 %. Достоверное влияние цеолита наблюдается в варианте с применением агроминерала в дозе 15 т/га – 0,77 %, что выше контроля на 0,19 %.

Зольность в контрольном варианте составила 3,5 %. В вариантах опыта наблюдается снижение данного показателя: при применении цеолита в дозе 10 т/га содержание сырой золы составило 3,35 %, что ниже контроля на 0,15 %, фона на 0,02 %. В варианте с дозой внесения 15 т/га – 3,34 % (ниже контроля на 0,16 %, фона на 0,03 %).

Главный показатель кормовой ценности сахарной свеклы – содержание сахаров в корнеплодах. Данный показатель в контроле составил 10,9 %. При внесении цеолитов в дозе 10 т/га сахаристость повысилась на 0,6 %, при применении дозы 15 т/га – на 0,7 %, что достоверно по отношению к контрольному варианту.

Внесение цеолита не оказало достоверного влияния на содержание фосфора в корнеплодах. По вариантам опыта данный показатель варьировал в пределах 0,39-0,42 %.

Заключение. Таким образом, внесение цеолитов в дозах 10 и 15 т/га позволяют повысить продуктивность и качество корнеплодов сахарной свеклы. Установлено, что урожайность культуры

при применении агроминерала увеличилась на 1,3-1,5 т/га (312-360 кормовых единиц), содержание азота – на 0,12-0,19 %, содержание сахаров – на 0,6-0,7 %. Работа выполнена в рамках Государственного задания № FMEG-2021-0003, регистрационный номер 121021600147-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиев, Ш.А. Научное обоснование применения местных агроруд в качестве удобрений в земледелии Среднего Поволжья / Ш.А. Алиев, Т.Х. Ишкаев, А.Х. Яппаров. – Казань: Центр инновационных технологий, 2009. – 240 с.
2. Анненков, В.В. Агроэкологическая эффективность применения Хотынецких цеолитов в севооборотах с зернобобовыми и крупными культурами на темно-серых лесных почвах Орловской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Анненков. – Курск, 2008 – 22 с.
3. Бадина, Г.В. Основы агрономии / Г.В. Бадина, А.В. Королев, Р.О. Королева; Под редакцией Г.В. Бадиной. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 448 с.
4. Брусенков, А. В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скормливания крупному рогатому скоту: монография / А. В. Брусенков, В. П. Капустин. – Тамбов:

Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.

5. ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 2020-08-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 19 с.

6. ГОСТ 26176-2019. Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. – Введ. 2020-08-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 17 с.

7. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. – Введ. 1999-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 12 с.

8. ГОСТ 32933-2014. Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 12 с.

9. Давлятшин, И.Д. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов [и др.]. – Казань: ИД «МеДДоК», 2013. – 300 с.

10. Дворянkin, Е.А. Совместное применение цеолитов и гербицидов на сахарной свекле / Е.А. Дворянkin // Земледелие. – 2002. - № 6. – С. 25.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Зипер, А.Ф. Растительные корма. Производство и применение / А.Ф. Зипер – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005. – 219 с.

13. Ишкаев, Т.Х. Агроэкологические аспекты комплексного использования местных сырьевых ресурсов и нетрадиционных агроруд в сельском хозяйстве / Т.Х. Ишкаев, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров // Казань: Центр инновационных технологий, 2007. – 231 с.

14. Макаrcев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макаrcев// Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 642 с.

15. Пунда, И. Сахарная свекла. Белый сахар / И. Пунда, Д. Прихотько // Уч. пособие. – ФАО, 2009. – 56 с.

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гарафутдинова К.Р., Рахманова Г.Ф., Хусаинова Г.Х., Сидоров В.В.
Резюме

В статье представлены результаты полевого опыта по внесению цеолитов Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан под сахарную свеклу сорт Дубравка на черноземе выщелоченном. Изучаемые дозы внесения агроминерала – 10 и 15 т/га. Результатами исследования была выявлена эффективность цеолита при заделке в почву и его воздействие на продуктивность сахарной свеклы и ее биохимическую характеристику. Установлено повышение урожайности культуры на 1,3-1,5 т/га. Отмечается увеличение содержания азота и легкогидролизуемых углеводов в корнеплодах – в зависимости от дозы цеолита до 0,19 и 0,7 %, соответственно.

THE EFFECT OF ZEOLITE ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF SUGAR BEET

Garafutdinova K.R., Rakhmanova G.F., Khusainova G.H., Sidorov V.V.
Summary

The article presents the results of a field experiment on the introduction of zeolites from the Tatarsko-Shatrashansky deposit of the Republic of Tatarstan for sugar beets, the Dubravka variety, on leached chernozem. The studied doses of the agromineral are 10 and 15 t/ha. The results of the study revealed the effectiveness of zeolite when embedded in soil and its effect on the productivity of sugar beet and its biochemical characteristics. An increase in crop yield was established by 1.3-1.5 t/ha. An increase in the content of nitrogen and easily hydrolyzable carbohydrates in root crops is noted - depending on the dose of zeolite, up to 0.19 and 0.7 %, respectively.

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Дегтярева И.А.^{1,2} – д.б.н., доцент, гл. н.с., Бабынин Э.В.^{1,3} – к.б.н., доцент, ст. н.с.,
Кошпаева Т.В.¹ – мл. н.с., Кириллова Н.И.¹ – мл. н.с.

¹Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

²ФГБУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет

³ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Ключевые слова: природные минералы, наноструктурные минералы, фитотоксичность, тест-растение

Keywords: natural minerals, nanostructured minerals, phytotoxicity, test plant

Вызовы современности, такие как необходимость восстановления почвенного плодородия, повышение цен на минеральные удобрения, поиск альтернативы пестицидам, обуславливают необходимость создания новых удобрений на основе местного, в том числе минерального сырья [7, 9]. Использование агрономических руд, месторождения которых расположены по всей Российской Федерации, может стать одним из вариантов решения проблемы деградации почв. В Республика Татарстан (РТ) бентонитов свыше 120 млн. тонн, глауконитов – 65 млн. тонн, фосфоритов – более 6 млн. тонн, цеолитов – 300 млн. тонн и др. [8]. Применение местных агроминералов в качестве удобрений является доступным и дешевым способом восстановления плодородия почв из-за снижения затрат на их доставку к месту назначения. Интерес представляют и наноструктурные агроминералы, которые широко применяются в различных отраслях народного хозяйства [6, 10].

Цель исследований – оценка фитотоксичности природных минералов в нативном и наноструктурном виде.

Материал и методы исследований. Объектами исследований являлись: почва серая лесная среднесуглинистая; минералы различных месторождений РТ в нативном виде в дозе 1 т/га – известь, фосфорит, цеолит; минералы в наноструктурном виде в дозе 0,1 т/га – наноструктурная известь (НИ), наноструктурная водно-фосфоритная

суспензия (НВФС), наноструктурная водно-цеолитная суспензия (НВЦС); рапс яровой сорта Набат; тест-растение яровая пшеница сорта Ульяновская-105.

Оценку природных минералов в нативном и наноструктурном виде на урожайность ярового рапса сорта Набат изучали в вегетационном опыте по схеме: 1 – контроль без растений, 2 – контроль без удобрений, 3 – фон ($N_{60}P_{60}K_{60}$), 4 – известь; 5 – фосфорит; 6 – цеолит; 7 – НИ; 8 – НВФС; 9 – НВЦС. Вегетационный опыт был заложен в сосудах Вагнера объемом 5 кг. Размер вегетационного сосуда 0,018 м². Количество растений в сосуде 10 штук. Повторность опыта трехкратная.

Исследования проводили на серой лесной среднесуглинистой почве, которая имела следующую характеристику: гумус – 3,2%; $pH_{\text{сол.}}$ – 6,0; Нг – 0,8 мг-экв./100 г; $S_{\text{по}}$ – 21,2 мг-экв./100 г; $N_{\text{щел}}$ – 119,0 мг/кг; P_2O_5 – 92,0 мг/кг; K_2O – 162,0 мг/кг. В качестве минеральных удобрений (фон) в почву в период набивки сосудов Вагнера вносили комплексное универсальное удобрение Агрикола. В фазе полной спелости учитывали массу семян ярового рапса (1000 зерен).

Почва, отобранная в этой фазе, была использована при определении фитотоксичности [3]. В качестве тест-растения использовали яровую пшеницу сорта Ульяновская-105. Оценку фитотоксичности проводили по следующим показателям: всхожесть (%), интенсивность развития корешка (мм),

проростка (мм), биомасса корешка и проростка (мг) [1]. Контролем сравнения был вариант с семенами, замоченными в

водопроводной воде. Фитотоксичность (F, %) рассчитывали по формуле [2]:

$$F = \frac{\bar{X}_{\text{контр}} - \bar{X}_{\text{оп}}}{\bar{X}_{\text{контр}}} \cdot 100\%$$

, где

$\bar{X}_{\text{контр}}$ – среднее арифметическое длины корешка (проростка) в контроле;

$\bar{X}_{\text{оп}}$ – среднее арифметическое длины корешка (проростка) в опыте.

Наноструктурные минералы были получены по методу В.О. Ежкова (2014) [5]. Наноминералы статически стабилизировали в деионизированной воде (концентрация 1:4). Все эксперименты проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку результатов проводили с помощью электронных таблиц Excel.

Результат исследований. При выращивании масличной культуры – ярового рапса – установлено, что из нативных минералов, таких как известь, цеолит и фосфорит (Таблица 1), наиболее выраженное положительное влияние на массу семян оказывает цеолит (70,1 %). Из наноминералов максимальный результат получен в варианте с НВФС, где прибавка массы к контролю без удобрений составляет 72,4 %. Если сравнивать прирост массы семян рапса с

использованием нативных или наноструктурных минералов, применяемых в виде удобрения, то среди трех исследованных минералов два из них в наноструктурном виде дают максимальный результат, по сравнению с нативными агроминералами. Так, НВЦС показывает прибавку к массе зерна только на 56,8 %, в то время как нативный цеолит на 70,1 %. Следует отметить известь в нативном и наноструктурном виде. В первом случае прибавка составляет 50,2 %, во втором на 7,7 % выше, по сравнению с нативной. В отношении фосфорита ситуация другая. В нативном виде фосфорит дает прибавку 50,9 %, в то время как в наноструктурном виде на 21,5 % больше – 72,4 %. У цеолита отмечен максимальный результат в нативном виде (70,1 %), в то время как в наноструктурном виде прибавка меньше на 13,3 % и составляет лишь 56,8 %.

Таблица 1 – Масса семян ярового рапса

№ п/п	Вариант	Средний показатель массы семян, г/сосуд	Прибавка к контролю без удобрений, +/- %
Контрольные			
1	Контроль без растений	-	-
2	Контроль без удобрений	4,68	-
фон			
3	Фон – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,75	+22,9
Нативные минералы			
4	Известь	7,03	+50,2
5	Фосфорит	7,06	+50,9
6	Цеолит	7,96	+70,1
Наноструктурные минералы			
7	Наноструктурная известь	7,39	+57,9
8	Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия	8,07	+72,4
9	Наноструктурная водно-цеолитная суспензия	7,34	+56,8
НСР _{0,95}		0,12	

Необходимо помнить, что расход удобрений, основанных на внесении наноструктурных минералов, значительно ниже. Уменьшение дозы в 10 раз по сравнению с нативными минералами существенно нивелирует потенциальную антропогенную нагрузку, что с учетом биобезопасности наноминералов [4] подтверждает целесообразность их применения.

При определении влияния изучаемых минералов на всхожесть семян яровой пшеницы сорта Ульяновская–105 установлено, что в контрольном варианте (семена, замоченные в воде) этот показатель составляет 84,0 %. Сопоставимые с контролем данные среди нативных минералов отмечены в вариантах с использованием фосфорита и цеолита (на 2,0 % выше и на 2,0 % ниже соответственно). Среди наноструктурных минералов – НВФС и НВЦС – эти показатели ниже (на 2,0 %). Полученные по всхожести семян результаты показывают, что известь обеспечивает максимальный результат со всхожестью семян 88,0 %. Минимальный результат отмечен в варианте с наноструктурной известью (72,0 %), то есть НИ снижает всхожесть на 16,0 % по сравнению с нативной. Уменьшение показателей всхожести можно объяснить исследованиями Т.Ю. Угаровой (2002), которая отмечает, что при замачивании семян в солевых растворах, в вытяжках из удобрений или золы происходит угнетение прорастания [11]. Следовательно, нативные минералы, за исключением цеолита, оказывают положительное влияние на всхожесть семян, в то время как наноминералы не повышают этот показатель.

При определении влияния минералов на длину корешка тест-растения отмечено, что в контрольном варианте этот показатель составляет 10,5 см. Среди наноминералов сопоставимые с контролем данные получены в варианте с использованием НВФС, где длина корешка составляет 11,84 см (на 1,45 % выше контроля). Максимальный результат с длиной корешка 11,84 см отмечен в варианте с НВЦС. Итак, как нативные, так

и наноструктурные минералы оказывают положительное влияние на длину корешка.

На длину проростка тест-растения природные минералы влияют следующим образом. Если в контрольном варианте этот показатель равен 7,3 см, то среди нативных минералов сопоставимые с контролем данные отмечены в варианте с использованием извести (на 1,86 % выше контроля). У цеолита получен максимальный результат с длиной проростка (10,84 см). Следовательно, среди нативных минералов только цеолит оказывает положительное влияние на длину проростка. Наноминералы также стимулируют длину проростка, кроме НВФС. Анализируя показатели длины проростка, можно сделать вывод, что из исследованных минералов только НВФС проявляет очень слабую фитотоксичность.

При определении влияния минералов на длину coleoptily тест-растения установлено, что минимальное значение отмечено в варианте с НВЦС, где длина coleoptily составляет 2,43 см (в контрольном варианте этот показатель равен 2,2 см). Полученные данные по длине coleoptily показывают, что среди нативных минералов цеолит обеспечивает максимальную длину coleoptily, равную 3,38 см. Как нативные, так и наноминералы оказывают положительное влияние на длину coleoptily. Следовательно, изучаемые минералы оказывают положительное влияние на биометрические показатели растений.

При определении влияния минералов на массу корешка яровой пшеницы установлено, что в контрольном варианте этот показатель равен 0,115 г. Сопоставимые с контролем данные отмечены среди нативных минералов в варианте с использованием цеолита (на 0,5% выше контроля). При использовании минералов не наблюдается увеличения массы корешка, кроме варианта с НВЦС. Наноизвесть проявляет очень слабые показатели фитотоксичности почвы. Итак, только нативные минералы оказывают положительное влияние на массу корешка.

Масса проростка тест-растения в контрольном варианте составляет 0,14 г.

Сопоставимые с контролем данные отмечены среди нативных минералов в вариантах с использованием извести (на 1,6 % ниже контроля), НИ и НВФС (на 3,9 % и на 3,6 % ниже контроля, соответственно). Полученные данные по массе проростка показывают, что минимальный показатель отмечен у фосфорита с массой проростка 0,12 г, максимальный обеспечивает цеолит – 0,17 г. Следовательно, нативные минералы в большинстве случаев не оказывают положительного влияния на массу проростка, кроме варианта с цеолитом, а в случаях использования наноминералов не наблюдается прибавка к массе проростка, кроме варианта с НВЦС. Фосфорит проявляет очень слабую фитотоксичность почвы.

Таким образом, у нативного цеолита отмечены лучшие данные по длине проростка (на 48,9 %), длине coleoptilia (на 53,6 %) и биомассе проростка (на 16,1 %), а у НВЦС – по длине корешка (на 12,8 %), биомассе корешка (на 13,5 %) и биомассе проростка (на 13,7 %). Поэтому лучшими минералами по большинству изученных показателей являются нативный и наноструктурный цеолит.

Заключение. Проведена оценка фитотоксичности широко применяемых в различных отраслях народного хозяйства природных (известь, цеолит и фосфорит) минералов и их наноструктурных аналогов (наноструктурная известь, НВЦС, НВФС). Считаем, что применение природных минералов различных месторождений Республики Татарстан в качестве удобрений, сорбентов, мелиорантов в нативном и наноструктурном виде целесообразно, поскольку они не обладают токсичностью.

Несомненными достоинствами наноминералов являются безопасность их применения, значительное (в 10 раз) уменьшение дозы по сравнению с нативными, снижение затрат на покупку удобрений, что в итоге существенно нивелирует антропогенную нагрузку на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимова, Ф.К. Методические указания к выполнению лабораторных

работ по теме: Экология микроорганизмов // Ф.К. Алимова, Н.Г. Захарова, С.Ю. Егоров – Казань: Казан. ун-т, 1993. – 42 с.

2. Галицкая, П.Ю. Тестирование отходов, почв, материалов с использованием живых систем: учеб.-метод. пособие / П.Ю. Галицкая, С.Ю. Селивановская, Р.Х. Гумерова. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 57 с.

3. Дегтярева, И.А. Биоремедиация почв: методы и подходы. Учебно-методическое пособие / И.А. Дегтярева, Э.В. Бабынин, А.С. Сироткин, И.А. Яппаров. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 100 с.

4. Дегтярева, И.А. Оценка мутагенных и антимутагенных свойств наноструктурного фосфорита – компонента комплексного удобрения / И.А. Дегтярева, Э.В. Бабынин, Т.Ю. Мотина [и др.] // Агрохимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 41-45

5. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Е.С. Нефедьев [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 11. – С. 41-45.

6. Ежкова, А.М. Наноструктурные агроминералы для улучшения физико-химических и микробиологических показателей мяса / А.М. Ежкова, Г.Я. Сафиуллина, Д.В. Ежков, К.Г. Валеулов // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Т. 20. – №18. – С. 138-141.

7. Ильина, Л.П. Современные проблемы деградации сухостепных почв долины Маныч / Л.П. Ильина, К.С. Сушко // Биосфера. – 2019. – Т. 11, №3. – С. 120-127.

8. Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам / под общ. ред. А.Х. Яппарова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2017. – 320 с.

9. Макаров, О.А. Оценка ущерба от

деградации почв и земель субъектов Российской Федерации / О.А. Макаров, А.С. Строков, Е.В. Цветнов [и др.] // Земледелие. – 2020. – № 6. – С. 3-6.

10. Суханова, И.М. Оценка влияния органоминеральных суспензий и их наноаналогов на морфометрические параметры гречихи и содержание белка в зерне / И.М. Суханова, И.А. Яппаров, Р.Р. Газизов [и др.] // Вестник Пермского

национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2017. – № 3. – С. 7-17.

11. Угарова, Т.Ю. Рассада. Использование и развитие метода Митлайдера в России / Т.Ю. Угарова. – М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. – С. 75.

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Дегтярева И.А., Бабынин Э.В., Кошпаева Т.В., Кириллова Н.И.
Резюме

Проведена оценка фитотоксичности широко применяемых в различных отраслях народного хозяйства природных (известь, цеолит и фосфорит) минералов и их наноструктурных аналогов (наноструктурная известь, наноструктурная водно-цеолитная суспензия (НВЦС), наноструктурная водно-фосфоритная суспензия (НВФС). На длину корешка и coleoptilia однодольного тест-растения (яровая пшеница сорта Ульяновская-105) положительное влияние оказывают все исследованные минералы. Длину проростка среди нативных минералов стимулируют известь и фосфорит, среди наноминералов – наноструктурная известь и НВЦС. Положительное воздействие на биометрические показатели оказывают все нативные минералы, среди наноструктурных – наноизвесть и НВФС. Биомассу проростка стимулируют только цеолит и НВЦС. Так, у нативного цеолита отмечены лучшие данные по длине проростка (на 48,9 %), длине coleoptilia (на 53,6 %) и биомассе проростка (на 16,1 %), а у НВЦС – по длине корешка (на 12,8 %), биомассе корешка (на 13,5 %) и биомассе проростка (на 13,7 %). Таким образом, по большинству показателей лучшими являются цеолит (среди нативных) и НВЦС (среди наноструктурных минералов). В процессе исследований установлено, что природные минералы и их наноструктурные аналоги являются не токсичными.

EVALUATION OF PHYTOTOXICITY OF NATURAL MINERALS

Degtyareva I.A., Babynin E.V., Koshpaeva T.V., Kirillova N.I.
Summary

An assessment of the phytotoxicity of natural (lime, zeolite and phosphorite) minerals and their nanostructured analogues (nanostructured lime, nanostructured water-zeolite suspension (NWZS), nanostructured water-phosphate suspension (NWPS) and a spine) has been carried out. a monocotyledonous test plant (spring wheat variety Ulyanovskaya-105) has a positive effect on all studied minerals. The length of the seedling among native minerals is stimulated by lime and phosphorite, among nanominerals - nanostructured lime and NWZS. All native minerals have a positive effect on biometric indicators, among nanostructural ones – nano-lime and NWPS. Seedling biomass is stimulated only by zeolite and NWZS. Thus, native zeolite has the best data on the length of the seedling (by 48.9 %), the length of the coleoptile (by 53.6 %) and the biomass of the seedling (by 16.1 %), and in NWZS - along the root length (by 12.8 %), root biomass (by 13.5 %) and seedling biomass (by 13.7 %). Thus, according to most indicators, the best are zeolite (among native ones) and NWZS (among nanostructured minerals).

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ «КЛОСТБОВАК-8» В СОЧЕТАНИИ С ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ

Дементьева М.С. – аспирант, Крысенко Ю.Г. – д.вет.н., профессор,
Иванов И.С. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: клостридиоз, крупный рогатый скот, биохимия, вакцинация, «Клостбовак-8», иммуномодулятор

Keywords: clostridiosis, cattle, biochemistry, vaccination, «Klostbovak-8», immunomodulatory

Клостридии широко распространены в окружающей среде и являются возбудителями различных инфекционных заболеваний человека и животных. В данный момент известно более 200 видов клостридий, но лишь некоторые из них обладают токсигенностью и патогенностью. Причем отдельные виды самостоятельно не могут вызывать заболевания, но в ассоциации с другими анаэробными бактериями осложняют инфекцию. К патогенным видам относятся *C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. chauvoei*, *C. septicum*, *C. fallax*, *C. haemolyticum*, *C. sordelli*, *C. sporogenes*, *C. tetani*, *C. histolyticum*, *C. novyi*, которые вызывают такие заболевания как ботулизм, браздот, эмфизематозный карбункул, анаэробная энтеротоксемия, столбняк, газовая гангрена, некротический гепатит и другие [4, 9].

Возбудители клостридиозов вызывают болезни, с острым или сверхострым течением, при этом лечение животных не всегда эффективно. Вакцинопрофилактика является основным способом предупреждения клостридиозов животных [7].

При вакцинации против клостридиозов животных, необходимым условием является обоснование дозы компонентов, уровня интенсивности иммунитета и его длительности после проведения вакцинации и ревакцинации. Поскольку разные виды клостридий являются возбудителями принципиально

различных болезней, наилучший профилактический эффект дает использование ассоциированных и поливалентных вакцин [4, 6, 7].

Возбудители длительно сохраняются в окружающей среде благодаря образованию спор, что позволяет формировать устойчивые природные очаги инфекции [2, 3]. На сегодняшний день, клостридиозы остаются одной из наиболее серьезных проблем, которые наносят большой экономический ущерб [1].

Наиболее часто болезнь поражает крупный рогатый скот, реже — овец [5, 8].

Целью данного исследования явилось изучение влияния сочетанного применения вакцины и иммуномодулятора на отдельные показатели крови животных.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть исследования проводилась в неблагополучном по клостридиозам хозяйстве СПК «Дружба» Кезского района Удмуртской Республики. Данное хозяйство специализируется на выращивании крупного рогатого скота черно-пестрой породы молочного направления. Для проведения опыта были отобраны 30 телят в возрасте 55-60 дней по принципу парных аналогов, в каждой группе по 15 голов. До начала опыта производился отбор крови для исследования на биохимические и иммунологические показатели.

Вакцинация поголовья была проведена в феврале–марте 2021 г. вакциной «Клостбовак-8», в дозе 3 мл п/к в области средней трети шеи. Животным

опытной группы параллельно был введен препарат «Миксоферон» в дозе 5 мл/гол.

Миксоферон (интерферон альфа 2b) – иммуномодулятор, обладающий противовирусным и иммуномодулирующим действием. Миксоферон в терапевтических дозах хорошо переносится животными, не оказывает местно-раздражающего, а также эмбриотоксического, тератогенного, мутагенного и сенсибилизирующего действия.

Через 21 день провели ревакцинацию аналогичным способом. Затем на 7, 14, 21, 28 день отбирали кровь с использованием вакуумных пробирок с соблюдением асептики и антисептики на биохимические и иммунологические показатели.

Исследование сывороток крови на общий белок, альбумин, кальций, фосфор,

глюкозу, ферменты АСТ, АЛТ, ЩФ проводили на биохимическом анализаторе «Stat Fax 1904» (США) с использованием тест-систем «Вектор–Бест» г. Новосибирск. Содержание глобулиновых фракций крови определяли турбидиметрическим методом на фотометре КФК-3.

Полученные цифровые данные подвергали статистической обработке с помощью общепринятых биометрических методов, степень достоверности определяли по критерию Стьюдента с применением компьютерной программы Microsoft Excel-2007.

Схема постановки эксперимента представлена в таблице 1.

Результат исследований. Динамика биохимических показателей крови до и после двукратной вакцинации представлена в таблице 2.

Таблица 1– Схема научно-хозяйственного опыта

п/п	Группа	Количество голов	Схема вакцинации
1	Контрольная	15	«Клостбовак-8» (3 мл/гол)
2	Опытная	15	«Клостбовак-8» (3мл/гол) + «Миксоферон» 5 мл/гол.

Таблица 2 – Динамика биохимических показателей крови до и после двукратной вакцинации (n=15)

Показатель	Срок исследования				
	до вакцинации	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	28-е сутки
Общий белок, г/л	58,16±2,16	61,34±1,53	63,52±2,14	63,41±1,45	63,46±1,24
	57,92±1,84	64,25±2,07	66,48±1,82	67,58±1,73**	66,53±1,58
Альбумин, г/л	17,64±0,29	15,62±0,73	14,94±0,51	14,85±0,62	14,42±0,45
	18,0±0,43	16,73±0,75	15,36±0,39	14,57±0,57	13,25±0,73
Кальций ммоль/л	2,64±0,13	2,58±0,178	2,79±0,25	2,81±0,42	2,73±0,16
	2,56±0,27	2,73±0,19	2,68±0,24	2,83±0,15	2,75±0,31
Фосфор, ммоль/л	1,93±0,08	1,79±0,13	1,95±0,03	2,0±0,04	1,72±0,06
	1,82±0,05	1,74±0,08	1,86±0,09	1,77±0,06	1,93±0,03
Глюкоза, ммоль/л	2,94±0,13	3,0±0,79	3,15±0,79	3,16±0,26	3,04±0,18
	2,85±0,17	2,98±0,29	2,74±0,16	2,89±0,28	3,0±0,32
АлАТ, Е/л	34,62±1,35	33,87±0,86	35,28±1,2	36,0±0,62	37,45±1,34
	35,14±1,68	33,7±1,26	32,21±1,27	36,83±0,89	37,17±0,65
АсАТ, Е/л	62,47±1,38	64,82±1,49	71,25±2,17	68,63±1,42	70,48±1,29
	57,52±0,51	61,74±1,53	59,36±0,73	65,89±1,28	63,24±0,75
ЩФ, Е/л	13,74±0,36	12,42±0,42	15,86±0,29	16,17±0,32	16,03±0,28
	14,35±0,32	16,47±0,28	13,72±0,28	15,26±0,34	15,82±0,26

Примечание: числитель - контроль; знаменатель - опыт. *P<0,05;**P<0,01 по сравнению с контролем

Как видно из представленных в таблице 2 данных содержание общего белка было выше после 2-кратной вакцинации в опытной группе по сравнению с контролем к 7-м суткам на 5,4 %, к 14-м суткам – на 5,4 %, к 21-м суткам – на 6,6 % и к 28-м суткам – на 4,8 %. В то же время уровень альбумина после вакцинации постепенно снижался от первоначального значения к 28-м суткам в контрольной группе на 18,3 %, в опытной группе – на 26,4 %. При этом существенных различий между контрольной и опытной группами не выявлено.

Динамика показателей кальция, фосфора, глюкозы, ферментов АлАТ, АсАТ

и ЩФ существенных изменений не претерпела.

Уровень глобулиновой фракции крови повысился после вакцинации в обеих группах (Таблица 3). Содержание α -глобулина повысилось в опытной группе относительно контрольной группы к 7-м суткам на 7,4 %, к 14-м суткам – на 8,4 %, к 21-м суткам – на 2,9 %, к 28-м суткам – на 3,1 %. Содержание β -глобулина в опытной группе по сравнению с контролем было выше только к 7-м суткам на 4,2 %, затем снижалось к 14-м суткам – на 8,6 %, к 21-м суткам – на 15,3 %, к 28-м суткам – на 13,0 %.

Таблица 3 – Содержание глобулиновых фракций крови до и после двукратной вакцинации (n=15)

Показатель	Срок исследования				
	до вакцинации	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	28-е сутки
α -глобулин, г/л	15,87±0,73	17,98±0,96	17,25±0,42	16,48±0,83	16,62±0,72
	15,10±0,24	18,23±0,65**	17,68±0,83**	16,96±0,58	17,14±0,36
β глобулин, г/л	8,83±0,17	10,46±0,12	10,82±0,09	10,32±0,86	9,98±0,47
	8,75±0,14	10,73±0,16	9,97±0,17	8,74±0,45**	8,68±0,28**
γ -глобулин г/л	15,82±0,26	17,28±0,69	20,51±0,84	21,76±0,92	22,44±0,27
	16,07±0,48	18,56±0,37	23,47±0,38**	27,31±0,67**	27,46±0,53**

Примечание: числитель-контроль; знаменатель-опыт. *P<0,05; **P<0.01 по сравнению с контролем

Наибольшая динамика отмечалась в содержании γ -глобулиновой фракции в обеих группах. В то же время в опытной группе разница по отношению к контрольной группе была на 7, 14, 21 и 28-е сутки соответственно выше на 6,3, 16,4, 25,5 и 22,4 %.

Заключение. Таким образом, сочетанное использование вакцины «Клостбовак-8» с иммуномодулятором «Миксоферон» в опытной группе способствовало более выраженной выработке γ -глобулинов по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о достоверном повышении эффективности вакцинации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глотова, Т.И. Возбудители и возрастная восприимчивость крупного рогатого скота к клостридиозам / Т.И. Глотова, Т.Е. Терентьева, А.Г. Глов / // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2017. –

Т. 47. – № 1. – С. 90-96.

2. Дементьева, М.С. Клостридиозы крупного рогатого скота. Этиология, лабораторная диагностика / М.С. Дементьева, Ю.Г. Крысенко // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 102-106.

3. Капустин, А.В. Этиологическая структура и специфическая профилактика клостридиозов крупного рогатого скота и овец / А.В. Капустин // Автореф. дисс. д.б.н. – Москва, 2019. – 49 с.

4. Кононов, А.Н. Некоторые биологические свойства возбудителя некробактериоза. / А.Н. Кононов, Н.А. Ожередова, В.И. Заерко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени

Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216 – С. 15-20.

5. Махмудов, К.Б. Изучение комплексного способа иммунизации против сальмонеллеза и пастереллеза, бродзота и инфекционной энтеротоксемии на лабораторных животных / К.Б. Махмудов // Доклады ТАСХН. – № 2 (12). – 2016. – С. 26-29.

6. Сляров, О.Д. Интерференция компонентов в поливалентной вакцине против клостридиозов крупного и мелкого рогатого скота / О.Д. Сляров, А.В. Капустин, А.И. Лаишевцев, А.М. Гулюкин // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 1. – С. 20-23.

7. Чалченко, А.Б. Эпизоотология и профилактика клостридиозов крупного рогатого скота / А.Б. Чалченко //

Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 17-19.

8. Songer, J.G. Clostridia as agents of zoonotic disease / J.G. Songer // Veterinary Microbiology. 2010. – V. 140. – P. 399-404.

9. Sunita, S.C. Improved humoral immune response in sheep against epsilon toxoid following co-adjuvantation with gel and water in oil formulation / S.C. Sunita, V.K. Chaturvedi, P.K. Gupta, T.G. Sumithra // Small Ruminant Research. – 2013. – V. 144. – P. 188-194.

10. Uzal, F.A. Development and application of new mouse models to study the pathogenesis of Clostridium perfringens type C enterotoxemias / F.A. Uzal // Infection and Immunity. – 2009. – V. 77 (12). – P. 5291-5299.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ «КЛОСТБОВАК-8» В СОЧЕТАНИИ С ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ

Дементьева М.С., Крысенко Ю.Г., Иванов И.С.

Резюме

Актуальность настоящей темы определяется необходимостью в условиях сельскохозяйственных предприятий разработать наиболее эффективную схему вакцинации против заболеваний, возбудителями которых являются клостридии.

В данной статье представлены результаты исследований, целью которого было изучение влияния иммуномодулятора «Миксоферон» совместно с применением вакцины «Клостбовак-8» на биохимические и иммунологические показатели крови.

CHANGES IN THE BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF DAIRY COWS WHEN USING THE VACCINE "KLOSTBOVAK-8" IN COMBINATION WITH THE IMMUNOMODULATOR "MIXOFERON"

Dementyeva M.S., Krysenko Yu.G., Ivanov I.S.

Summary

The relevance of this topic is determined by the need in the conditions of agricultural enterprises to develop the most effective vaccination scheme against diseases caused by Clostridia.

This article presents the results of a study, the purpose of which was to study the effect of the immunomodulator "Mixoferon" in conjunction with the use of the vaccine "Klostbovak-8" on the biochemical and immunological parameters of the blood.

АССОЦИАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ГЕНОВ DGAT1, CSN3, LGB С ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Зиннатов Ф.Ф.¹ – к.б.н., доцент, **Якупов Т.Р.**¹ – д.вет.н., профессор,
Зиннатова Ф.Ф.² – к.б.н., **Харисова Ч.А.**¹ – ассистент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: ДНК, ПЦР-ПДРФ анализ, генотип, быки-производители
Keywords: DNA, PCR-PDRF analysis, genotype, breeding bulls

Важнейшим генетическим резервом дальнейшего улучшения молочного поголовья коров являются быки-производители, полученные от лучших представителей генофонда породы. Улучшение генетики молочного поголовья на 85-90 % зависит от племенной ценности быков-производителей. При интенсивном использовании выдающихся быков и их лучших сыновей, внуков, правнуков в странах США и Европы, в том числе и в Российской Федерации, созданы молочные стада высокопродуктивных коров. Рентабельность отбора определяется степенью подкрепляющего эффекта племенных быков, применяемых в каждом поколении. При этом, как показывают работы отечественных ученых, племенная ценность быков состоит из ряда характеристик и показателей. Отбор и идентификация быков-производителей по их способности передать желаемые экономически значимые признаки обеспечивают положительную динамику селекционной работы [3, 5].

Идентификация аллельных вариантов генов позволяет осуществлять прямой отбор на уровне ДНК в дополнение к традиционному отбору животных. Преимущество анализа ДНК в том, что с помощью ДНК-анализа можно определить генотип биологического объекта независимо от возраста, пола и физиологического состояния, что является важнейшим пунктом в племенной работе [4, 7].

Генетический маркер – ген,

полиморфный признак, идентифицируемый методами молекулярной биотехнологии на уровне ДНК [1, 6]. Рассматриваемые нами генетические маркеры это: Ген диацилглицерин-О-ацилтрансферазы (DGAT1), выявлен как генетический маркер, влияющий на качество молока. Этот ген используется в биосинтезе липидов и связан с жирномолочностью коровьего молока. Ген капа-казеина (CSN3) связан с технологическими свойствами молока и молочным белком, указывает на оптимальные технологические свойства молока при производстве сыра. Ген лактоглобулина (LGB), который кодирует белок бета-лактоглобулин в молоке, отвечает за белок молока и идентифицирован как индикатор ценности молока и молочных продуктов [7].

Таким образом, целью работы является ДНК идентификация ассоциации комплексных генотипов генов DGAT1, CSN3, LGB с хозяйственно-ценными признаками быков-производителей и коров основного стада.

Материал и методы исследований. Для исследований были отобраны образцы крови от быков голштино-фризкой породы в количестве 17 голов, черно-пестрой – 46 голов племпредприятий и племрепродукторов Республики Татарстан ГУП ГПП «Элита» ООО АФМ «Лельвиж», ООО «Смаиль». Для проведения генетического мониторинга с целью увеличения этой популяции в племенной работе учитывали их родительский индекс

(РИБ). Показатель РИБ соответственно определяли по молочной продуктивности женских предков.

ДНК выделяли из лейкоцитов крови быков-производителей в количестве 100 мкл с применением стандартного набора ДНК-сорб-В (ООО «ДНК-технологии»), по методике представленной изготовителем. В работе была оптимизирована программа проведения ПЦР с некоторыми поправками в температурных и временных режимах реакции, что обеспечило оптимальную ПЦР амплификацию фрагментов.

ПЦР-фрагменты генов диацилглицерол-О-ацил трансферазы (DGAT1), капа-казеина (CSN3) и лактоглобулина (LGB) были подвергнуты гидролизу с применением ферментов рестриктаз AcoI, Hinf I и Hae III соответственно. Рестрикция проводилась по рекомендациям изготовителя. Молекулярный масса продуктов ПЦР-ПДРФ анализа определяли методом горизонтального электрофореза в 2,4-3 % агарозном геле.

Обработку данных производили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле: $p=n/N$, где p – частота определения генотипа, n – количество особей, имеющих определенный генотип, N – число особей.

Результат исследований. В процессе ПЦР-ПДРФ анализа ДНК лейкоцитов крови быков-производителей были получены специфические фрагменты гена DGAT1 длиной 411 пар нуклеотидов,

выявлено два аллеля – А и К и соответственно три генотипа – DGAT1^{AA}, DGAT1^{KK}, DGAT1^{AK}. Гомозиготному генотипу AA соответствует 208/203 п.н., гетерозиготному генотипу АК – 411/208/203 п.н., гомозиготному генотипу КК – 411 п.н. Частота встречаемости гомозиготного генотипа AA составила 9,5 %, гетерозиготного генотипа АК – 87,3 %, гомозиготного генотипа КК – 3,2 %. Частота встречаемости аллеля А – 0,53, К – 0,47 (Таблица 1).

После проведения ПЦР-ПДРФ анализа ДНК крови быков-производителей, нами были получены специфические фрагменты гена CSN3 длиной 265 пар нуклеотидов, выявлено два аллеля – А и В и три генотипа – CSN3^{AA}, CSN3^{BB}, CSN3^{AB}. Гомозиготному генотипу AA соответствует 134-132/89 п.н., гетерозиготному генотипу АВ – 265/134-132/89 п.н., гомозиготному генотипу ВВ – 265/89 п.н. Частота встречаемости гомозиготного генотипа AA составила 73,1 %, гетерозиготного генотипа АВ – 20,6 %, гомозиготного генотипа ВВ – 6,3 %. Частота встречаемости аллеля А – 0,83, В – 0,17 (Таблица 2).

В результате ПЦР-ПДРФ анализа ДНК лейкоцитов крови быков-производителей с парой праймеров были получены специфические фрагменты гена LGB длиной 153 пар нуклеотидов. Выявлено два аллеля А и В и три генотипа LGB^{AA}, LGB^{AB}, LGB^{BB}. Гомозиготному генотипу AA соответствуют фрагменты 153/109 п.н., гетерозиготному генотипу АВ – 153/109-74/79 п.н., гомозиготному генотипу ВВ – 109-74/79 п.н. (Рисунок 1).

Таблица 1 – Полиморфизм гена DGAT1 у быков-производителей

AA		AK		KK		Частота аллелей	
n	%	n	%	n	%	A	K
6	9,5	55	87,3	2	3,2	0,53	0,47

Таблица 2 – Полиморфизм гена CSN3 у быков-производителей

AA		AB		BB		Частота аллелей	
n	%	n	%	n	%	A	B
46	73,1	13	20,6	4	6,3	0,83	0,17

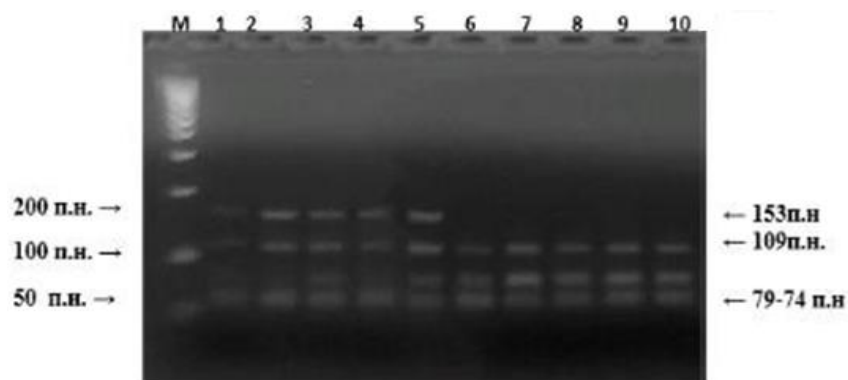


Рисунок 1 – Электрофореграмма результата ПЦР-ПДРФ анализа гена бета- лактоглобулина (LGB). Обозначения: М-ДНК – маркеры 1500-50 bp (СибЭнзим); 1, 2, 3, 4, 5 – генотип АВ (153/109/74-79); 6, 7, 8, 9, 10 – генотип ВВ (109/74-79 bp)

Таблица 3 – Полиморфизм гена LGB у быков-производителей

АА		АВ		ВВ		Частота аллелей	
п	%	п	%	п	%	А	В
10	15,9	34	54	19	30,1	0,43	0,57

Таблица 4 – РИБ быков-производителей в зависимости от комплексных генотипов генов DGAT1, CSN3 и LGB

Генотип	Количество		РИБ быков-производителей				
	п	%	удой, кг	массовая доля, %		количество молочного, кг	
				жира	белка	жира	белка
DGAT1 ^{AA} CSN3 ^{AA} LGB ^{AA}	1	1,6	7923,5	3,1	3,2	245,6	253,6
DGAT1 ^{AA} CSN3 ^{AA} LGB ^{AB}	2	3,2	7424,35±940,6	3,4±0,3	3,7±0,4	255,2±54,3	278,5±64,5
DGAT1 ^{AA} CSN3 ^{AA} LGB ^{BB}	2	3,2	7089,6±260,1	3,5	3,95±0,15	248,1±9,1	279,6±0,36
DGAT1 ^{AA} CSN3 ^{AB} LGB ^{BB}	1	1,6	7336,7	3,2	3,7	234,8	271,5
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AA} LGB ^{AA}	6	9,5	7385,5±992,2	3,3±0,3	3,4±0,3	247,01±45,2	249,9±46,3
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AA} LGB ^{AB}	22	34,9	7220,4±691,2	3,5±0,3	3,6±0,2	251,5±35,6	258,5±31,2
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AA} LGB ^{BB}	11	17,5	7224,6±248,9	3,4±0,2	3,7±0,14	243,2±18,7	268,6±13,6
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AB} LGB ^{AA}	5	7,9	8039,42±365,8	3,6±0,2	3,62±0,2	288,4±25,6	290,9±21,1
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AB} LGB ^{AB}	4	6,4	7269,5±614,9	3,4±0,18	3,6±0,29	246,2±12,5	262,1±14,3
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{AB} LGB ^{BB}	3	4,7	7845,3±1519	3,53±0,3	3,83±0,2	279,9±68,9	304±73,1
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{BB} LGB ^{AB}	3	4,7	7075,6±500,6	3,7±0,08	4,2±0,09	262,2±23,9	295,1±25,8
DGAT1 ^{AK} CSN3 ^{BB} LGB ^{BB}	1	1,6	9261,5	3,7	4,2	342,68	388,9
DGAT1 ^{KK} CSN3 ^{AA} LGB ^{AB}	1	1,6	6483,8	3,1	3,3	200,9	213,9
DGAT1 ^{KK} CSN3 ^{AA} LGB ^{BB}	1	1,6	9151,3	3,9	3,7	356,9	338,6

Частота встречаемости гомозиготного генотипа АА составила 15,9 %, гетерозиготного генотипа АВ – 54 %, гомозиготного генотипа ВВ – 30,1 %. Частота встречаемости аллеля А– 0,43, В – 0,57 (Таблица 3).

Особые сочетания генотипов имеют влияние на количество жира и белка в молоке. Поэтому было решено проследить закономерность сочетания генотипов генов DGAT1, CSN3 и LGB. Всего выявлено у 63 животных 14 различных комплексных

генотипов (Таблица 4).

Наивысшие показатели продуктивности по РИБ принадлежат животным с сочетанием генотипов DGAT1^{AK}CSN3^{BB}LGB^{BB} – 9261,5 кг и 3,7 % жира и 4,2 % белка. Коровы с этим же сочетанием генотипов отличаются высоким выходом жира и белка – 342,6 кг и 388,9 кг.

Заключено. Для увеличения в стадах животных с наивысшими показателями хозяйственно-ценных признаков следует проводить ДНК

тестирование поголовья коров и быков-производителей по генам липидного и белкового обмена в животноводческих предприятиях Российской Федерации, что позволит повысить экономическую эффективность, молочную продуктивность и улучшить качество молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметов, Т.М. Использование методов маркер-вспомогательной селекции в молочном скотоводстве Республике Татарстан / Т.М. Ахметов // Автореф. дис. докт. биол. наук. – Казань, 2009. – 50 с.
2. Амерханов, Х.А. Нормы оценки племенных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев [и др.]. – Москва, 2010. – 36 с.
3. Габидулин, В.М. Русская комолая и аберин-ангусская породы в России и методы их совершенствования / В.М. Габидулин, М.В. Тарасов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – № 63 (2). – С. 7-11.
4. Зиннатова, Ф.Ф. Анализ родительского индекса ремонтных-бычков и генотипирование их по генам каппа-казеина (CSN3), жирномолочности (DGAT) и BLAD / Ф.Ф. Зиннатова, А.М. Алимов, Ф.Ф. Зиннатов // Ученые записки КГБВМ. – Казань. – 2011. – Т. 206. – С. 81-85.
5. Зиннатова, Ф.Ф. Изучение влияния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB на показатели родительского индекса быков / Ф.Ф. Зиннатова, А.М. Алимов, Ш.К. Шакиров, Ф.Ф. Зиннатов // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 126-129.
6. Идиатуллин, Р.И. Совершенствование мер обеспечения безопасности продовольствия / Р.И. Идиатуллин, Н.М. Калишин, Д.А. Орехов // Вопросы нормативно правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 3. – С. 7-15.
7. Орлова, Д.А. Изучение показателей качества сыров, фальсифицированных компонентами немолочного происхождения. / Д.А. Орлова, Т.В. Калужная, А.С. Смолькина, А.Н. Токарев, А.В. Дрозд // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 82-86.
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. Роженцов, А.Л. Биохимический статус крови коров в зависимости от качества кормов / А.Л. Роженцов, С.Ю. Смоленцев // Зоотехния. – 2009. – № 12. – С. 9-10.
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 Ставрополя. – 2019. – № 4 (36). – С.36-39.

АССОЦИАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ГЕНОВ DGAT1, CSN3, LGB С ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Харисова Ч.А.
Резюме

Проведенные исследования с применением ДНК-анализа среди комплексных генотипов генов DGAT1, CSN3 и LGB показали, что у 63 животных идентифицировано 14 различных комплексных генотипов. Наивысшие показатели продуктивности принадлежат животным с сочетанием генотипов DGAT1^{AK} CSN3^{BB} LGB^{BB} – 9261,5 кг и 3,7 % жира и 4,2 % белка. Их насчитывается 1,6 % из числа исследованных. Коровы с этим же сочетанием генотипов отличаются высоким выходом жира и белка – 342,6 кг и 388,9 кг.

ASSOCIATION OF COMPLEX GENOTYPES OF DGAT1, CSN3, LGB GENES WITH ECONOMICALLY VALUABLE SIGNS OF BIRD BULLS

Zinnatov F.F., Yakupov T.R., Zinnatova F.F., Kharisova Ch.A.
Summary

Using DNA analysis among the complex genotypes of the DGAT1, CSN3 and LGB genes, it was revealed that 14 different complex genotypes were identified in 63 animals and the highest productivity indices belong to animals with a combination of DGAT1^{AK} CSN3^{BB} LGB^{BB} genotypes – 9261.5 kg and 3.7 % fat and 4.2 % protein. They account for 1.6 % of those studied. Also, cows - mothers with the same combination of genotypes have a high yield of fat and protein – 342.6 kg and 388.9 kg.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ТРИПТОФАНА И КОРМОВОЙ СМЕСИ «ХОНДРОТАН»

Злепкин В.А. – доцент, зав. кафедрой «Частная зоотехния», Саломатин В.В. – профессор, Ряднов А.А. – профессор, проректор по научно-исследовательской работе, Злепкина Н.А. – доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, рацион, триптофан, кормовая смесь «ХондроТан»

Keywords: broiler chickens, diet, tryptophan, feed mixture, "ChondroTan"

Известно, что одна из наиболее важных незаменимых аминокислот в кормлении птицы – триптофан, являющийся исходным продуктом для синтеза в организме белков, никотиновой кислоты, предшественник ряда других физиологически активных веществ. Дефицит триптофана отрицательно сказывается на энергетическом обмене и использовании питательных веществ корма.

При дефиците триптофана в организме происходит задержка роста молодняка, из-за этого, повышаются затраты корма на производство продукции. Причина нехватки этой аминокислоты происходит в связи с разным усвоением её из разнообразных кормов. При внесении подсолнечного шрота, зернобобовых, мясокостной муки и других кормов при норме триптофана в рационе может появиться его недостаток в организме птицы из-за невысокой усвояемости. Несбалансированность рациона по этой аминокислоте может быть при употреблении комбикормов с преобладанием в них кукурузы. Валовое содержание триптофана в разных кормовых средствах вне зависимости от уровня протеина в них [7].

Поэтому в кормлении птицы необходимо применять синтетические препараты аминокислот.

Хотя физиологическая роль макро- и микроэлементов в обмене веществ птицы в полной мере изучена, однако рассмотрение

обеспеченности потребности молодняка сельскохозяйственной птицы микроэлементами указывает, что замедление скорости роста цыплят-бройлеров, особенно высокопродуктивных кроссов, зачастую связано с отставанием роста костной ткани и болезни конечностей, из-за дефицита марганца, цинка и селена в рационе. Они важны для активизации ферментов, гормонов, витаминов и реализации жизненно важных функций в организме [11].

При этом для повышения усвоения минеральных элементов в организме птицы необходимо использовать препараты, обладающие хондропротекторным свойством. Перспективным является использование кормовой смеси «Хондротан-П».

В связи с этим, изучение влияния триптофана совместно с разным количеством кормовой смеси «Хондротан» на физиологические показатели и мясную продуктивность цыплят-бройлеров, является актуальным.

Материал и методы исследований.

Для проведения исследований в суточном возрасте по методу аналогов было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой. Срок выращивания птицы составил 40 дней.

Научно-хозяйственный опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Количество цыплят-бройлеров, голов	50	50	50	50
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления цыплят-бройлеров	Полнорац ионный комбикорм (ПК)	ПК, в составе которого 0,04 % препарата аминокислоты триптофан + на 1 т комбикорма 300 г кормовой смеси «Хондротан»	ПК, в составе которого 0,04 % препарата аминокислоты триптофан + на 1 т комбикорма 350 г кормовой смеси «Хондротан»	ПК, в составе которого 0,04 % препарата аминокислоты триптофан + на 1 т комбикорма 400 г кормовой смеси «Хондротан»

Произведенные комбикорма по количеству ингредиентов отличались тем, что для опытных партий вносили препарат аминокислоты триптофан, в соответствии со схемой опыта. Также на 1 т комбикорма молодняку опытных групп дополнительно вносили кормовую смесь «Хондротан».

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорац
ионные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Подопытный молодняк при напольном содержании размещался на глубокой подстилке в специально отгороженных секциях.

Плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата и режим освещения во всех сравниваемых группах были одинаковыми.

Для изучения гематологических показателей у 6 голов цыплят-бройлеров из каждой сравниваемой группы был произведён забор крови в конце выращивания. Морфологические и биохимические показатели крови у птицы определяли по общепринятым методикам.

Для определения переваримости и использования питательных веществ был проведён физиологический (балансовый) опыт на 6 цыплятах-бройлерах из каждой сравниваемой группы.

В конце периода выращивания (40 дней) был проведён контрольный убой бройлеров и анатомическая разделка тушек. Для контрольного убоя было отобрано из каждой группы по 6 голов (3

петушка и 3 курочки). Для определения мясных качеств тушек была проведена анатомическая разделка в соответствии с методикой ВНИТИП [7].

Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики.

Результат исследований. Как объект интерьерных исследований, значительный интерес представляет кровь, состав которой характеризует различные стороны обменных процессов, а также функциональное состояние организма в целом. Определение количественных и качественных показателей ряда компонентов крови является одним из методов оценки состояния здоровья цыплят-бройлеров [1, 2].

Недопёкина С.В. и др. [8] указывают, что необходимым условием применения в рационах сельскохозяйственной птицы новых кормовых добавок является определение их влияния на физиологическое состояние и уровень течения обменных процессов в её организме. К методам, позволяющим дать объективную оценку этого влияния, относится исследование крови.

В исследованиях было установлено, что гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы. Однако при этом отмечены различия по морфологическим и биохимическим показателям крови у молодняка птицы сравниваемых групп, что даёт основание для оценки интенсивности

и направленности протекания у него обменных процессов.

Ранее сообщалось [9], что количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, в известной мере, характеризуют интенсивность окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме цыплят-бройлеров.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что введение в состав комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп триптофана и в рацион разного количества

кормовой смеси «Хондротан» способствовало увеличению в крови количества эритроцитов и концентрации гемоглобина.

В результате исследований установлено, что количество эритроцитов в крови молодняка I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте было больше, в сравнении с контрольной группой, соответственно на 0,27 (9,64 %; $P<0,05$); 0,35 (12,50 %; $P<0,05$) и 0,30 *10¹² /л (10,71 %; $P<0,05$).

Таблица 2 – Морфологические показатели и содержание гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров

Группа	Показатель		
	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Гемоглобин, г/л
Контрольная	2,80±0,11	25,60±0,33	95,35±0,26
I опытная	3,07±0,05	25,75±0,32	97,35±0,52
II опытная	3,15±0,10	25,97±0,20	98,45±0,31
III опытная	3,10±0,08	25,82±0,26	97,90±0,60

Аналогичная тенденция выявлена у подопытных цыплят и по содержанию в крови гемоглобина. Так, концентрация гемоглобина в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была выше, по сравнению с молодняком контрольной группы, соответственно на 2,0 (2,10 %; $P<0,01$); 3,10 (3,25 %; $P<0,001$) и 2,55 г/л (2,67 %; $P<0,01$).

Однако молодняк II опытной группы превосходил бройлеров I и III опытных групп по количеству эритроцитов, соответственно на 0,08 (2,6 %) и 0,05*10¹² /л (1,61 %), содержанию гемоглобина – на 1,10 (1,13 %) и 0,55 г/л (0,56 %).

Таким образом, применение в кормлении цыплят-бройлеров опытных групп препарата аминокислоты триптофан в сочетании с кормовой смесью «Хондротан» способствовало увеличению в крови количества эритроцитов и концентрации гемоглобина, в сравнении с контролем. Это свидетельствует о повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что существенных различий по лейкоцитам в крови бройлеров сравниваемых групп не было.

Григорьев Н.Г. [3] сообщает, что наиболее главными составными частями крови являются азотистые вещества, где белки играют главенствующую роль в обмене веществ.

Так же сообщалось, что наиболее важными биологически активными веществами являются белки. Уровень содержания их в сыворотке крови, в известной степени, определяет уровень протекания белкового обмена в организме цыплят-бройлеров [5].

В проведенном эксперименте выявлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте было больше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 0,82 (1,92 %; $P<0,05$); 1,45 (3,40 %; $P<0,01$) и 1,22 г/л (2,86 %; $P<0,01$) (Таблица 3).

По содержанию общего белка в сыворотке крови бройлеры II опытной группы имели превосходство между опытными группами, превосходя по данному показателю молодняк I и III групп, соответствующе на 0,63 (1,45 %) и 0,23 г/л (0,52 %).

Потребление бройлерами триптофана и кормовой смеси «Хондротан» комплексный

хондопротектор в составе рациона повысил относительную и абсолютную концентрацию альбуминов в сыворотке крови, в сравнении с контролем: у молодняка I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов было выше, чем у цыплят контрольной группы, соответствующе на 0,35 (2,08 %; $P<0,05$); 0,74 (4,40 %; $P<0,001$) и 0,57 г/л (3,39 %; $P<0,01$), глобулинов – на 0,47 (1,82 %); 0,71 (2,75 %; $P<0,05$) и 0,65 г/л (2,52 %).

Одновременно с этим птицы II опытной группы незначительно превышали

I и III опытные группы по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови соответствующе на 0,39 (2,27 %) и 0,17 г/л (0,98 %), глобулинов – на 0,24 (0,91 %) и 0,06 г/л (0,23 %).

В итоге, возрастание абсолютного содержания альбуминов в сыворотке крови бройлеров групп опыта, отражает более интенсивные окислительно-восстановительные процессы в организме, и указывает на увеличение белоксинтезирующей функции печени.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров

Группа	Показатель							
	Общий белок, г/л	Альбумины:		Глобулины:		Белковый индекс	Общий кальций, ммоль/л	Неорганический фосфор, ммоль/л
		г/л	относит. %	г/л	относит., %			
контрольная	42,63±0,29	16,82±0,10	39,45	25,81±0,22	60,55	0,65±0,006	2,91±0,02	1,93±0,01
I опытная	43,45±0,17	17,17±0,11	39,52	26,28±0,15	60,48	0,65±0,007	3,00±0,07	2,00±0,05
II опытная	44,08±0,26	17,56±0,12	39,83	26,52±0,19	60,17	0,66±0,007	3,07±0,02	2,06±0,02
III опытная	43,85±0,22	17,39±0,10	39,65	26,46±0,20	60,35	0,66±0,008	3,03±0,05	2,02±0,03

Белковый индекс сыворотки крови также определяет интенсивность белкового обмена в организме, который был выше у бройлеров II опытной группы, в сравнении с контрольной и I опытной группами, на 1,54 и 1,54 %, соответственно.

В итоге, показатели сыворотки крови, отражающие минеральный обмен у опытных цыплят, показывают на то, что в их организме обмен кальция и фосфора идет нормально.

Следовательно, данные исследования крови доказывают то, что применение в кормлении цыплят опытных групп препарата аминокислоты триптофан и различного количества кормовой смеси «Хондротан» способствует интенсификации окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ в организме, в сравнении с контролем. Более интенсивно эти процессы протекали у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Мясная продуктивность молодняка птицы при выращивании его на мясо,

является одним из важных показателей. Хотя она зависит от различных факторов, таких как: условия содержания, уровень кормления и качества комбикормов.

В результате опыта было получено, что масса потрошенной тушки цыплят-бройлеров опытных групп была выше, относительно молодняка контрольной группы, соответственно на 36,44 (2,07 %; $P<0,05$); 92,40 (5,24 %; $P<0,001$) и 52,77 г (2,99 %; $P<0,001$). В то же время у птицы II опытной группы масса потрошенной тушки была выше, чем у бройлеров I и III опытных групп, соответственно на 55,96 (3,11 %; $P<0,01$) и 39,63 г (2,18 %; $P<0,01$).

Выход потрошенной тушки является важным показателем откорма цыплят-бройлеров [6]. Бройлеры опытных групп превосходили по данному показателю контроль соответственно на 0,12; 0,57 и 0,27 %. Между опытными группами данный показатель был выше у бройлеров II группы, которые преобладали по выходу потрошенной тушки цыплят с I и III групп соответственно на 0,45 и 0,30 %.

При этом самые высокие показатели массы мышечной ткани и съедобных частей тушки были получены у молодняка опытных групп. Так, у молодняка I, II и III опытных групп масса мышечной ткани была выше, в сравнении с контролем, на 24,19 (2,13 %; $P<0,05$); 61,75 (5,43 %; $P<0,001$) и 34,95 г (3,07 %; $P<0,001$), соответственно. Между опытными группами разница по массе мышечной ткани составила 37,56 (3,23 %; $P<0,01$) и 26,80 г (2,29 %; $P<0,01$), в пользу II группы.

Важным показателем оценки мясности тушек, является выход мышц. Анализ данных, полученных при убойе и обвалке тушек бройлеров, свидетельствует о тенденции к увеличению выхода мышечной ткани при использовании в кормлении препарата аминокислоты триптофан в сочетании с кормовой смесью «Хондротан-П»: с 64,46 % в контроле до 64,50-64,58 % в опытных группах.

Цыплята I, II и III опытных групп по массе грудных мышц превосходили молодняк контрольной группы соответственно на 10,78 (2,17 %; $P<0,05$); 27,92 (5,63 %; $P<0,001$) и 15,87 г (3,20 %; $P<0,001$), бедренных мышц – на 4,68 (2,22 %; $P<0,05$); 12,10 (5,74 %; $P<0,001$) и 7,0 г (3,32 %; $P<0,001$).

При этом у молодняка II опытной группы масса грудных мышц была больше, чем у бройлеров I и III опытных групп, соответственно на 17,14 (3,38 %; $P<0,01$) и 12,05 г (2,35 %; $P<0,01$), бедренных – на 7,42 (3,44%; $P<0,01$) и 5,10 г (2,34 %; $P<0,01$).

Злепкин А.Ф. и др. [4] сообщают, что показателем, характеризующим мясные

качества тушек цыплят-бройлеров, является выход съедобных частей.

Бройлеры I, II и III опытных групп превосходили молодняк контрольной группы по массе съедобных частей тушки соответственно на 31,10 (2,11 %; $P<0,05$); 84,10 (5,72 %; $P<0,001$) и 46,25 г (3,14 %; $P<0,001$), а по их процентному выходу – соответственно, на 0,03; 0,38 и 0,12 %.

При этом лучший результат по массе и выходу съедобных частей тушки выявлен у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым в составе комбикорма использовали препарат аминокислоты триптофан в количестве 0,04 % и вводили дополнительно в рацион 350 г кормовой смеси «Хондротан-П» на 1 т корма.

Биологическая роль и функции белков в организме птицы многообразны. Они входят в состав гормонов и ферментов, всех биологических структур организма (отдельных органов, клеток, субклеточных элементов, их биомембраны) белки способны трансформироваться в процессе обмена в жиры и углеводы. Птица, достаточно эффективно усваивает протеин комбикорма и превращает его в белки продукции (яйцо, мясо). При этом конверсия протеина кормов в белки мяса цыплят-бройлеров в среднем составляет 15-20 %.

Объективным методом оценки мяса является анализ его химического состава [10].

При анатомической разделке тушек подопытных цыплят-бройлеров были отобраны средние пробы грудных мышц для определения химического состава и энергетической питательности (Таблица 5).

Таблица 5 –Химический состав и энергетическая питательность грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров, %

Группа	Показатель						
	Влага	Сухое вещество	Органическое вещество	Жир	Зола	Белок	Энергетическая питательность, МДж/кг
контрольная	73,51± 0,05	26,49± 0,05	25,50± 0,05	2,92± 0,09	0,99± 0,01	22,58± 0,06	5,01± 0,03
I опытная	73,42± 0,05	26,58± 0,05	25,60± 0,05	2,90± 0,03	0,98± 0,01	22,70± 0,05	5,02± 0,01
II опытная	73,36± 0,03	26,64± 0,03	25,65± 0,04	2,67± 0,11	0,99± 0,01	25,63± 0,04	4,98± 0,03
III опытная	73,38± 0,03	26,62± 0,03	25,63± 0,04	2,86± 0,04	0,99± 0,01	22,98± 0,09	5,02± 0,01

Содержание сухого вещества в грудных мышцах бройлеров опытных групп было наилучшим, чем в контроле, соответствующе на 0,09; 0,15 ($P<0,05$) и 0,13 % ($P<0,05$), органического вещества – на 0,10; 0,15 ($P<0,05$) и 0,13 %.

Также молодняк птицы опытных групп превосходил бройлеров контрольной группы по содержанию белка в грудных мышцах соответственно на 0,12; 0,40 ($P<0,01$) и 0,19 % ($P<0,05$).

При этом между опытными группами преимущество по содержанию сухого и органического вещества, а также белка в грудных мышцах имел молодняк II группы. Он превосходил цыплят-бройлеров I и III опытных групп по содержанию сухого вещества в грудных мышцах соответственно на 0,06 и 0,02 %, органического вещества – на 0,05 и 0,02 %, белка – на 0,28 ($P<0,05$) и 0,21 %.

По содержанию жира в грудных мышцах молодняк контроля превосходили опытные группы соответственно на 0,02; 0,25 и 0,06 %. Полученные различия по данному показателю у подопытных цыплят-бройлеров были статистически недостоверными. Также существенных различий по энергетической питательности грудных мышц у молодняка сравниваемых групп выявлено не было.

Наилучшие результаты по изучаемым показателям были получены у бройлеров II опытной группы.

Заключение. Внедрение в рационы бройлеров препарата аминокислоты триптофан и разного количества кормовой смеси «Хондротан» содействует интенсификации окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ, повышает мясную продуктивность и делает лучше качество мяса. Лучшие результаты по данным показателям получены у бройлеров (II опытной группы), которым в состав комбикорма вводили 0,04 % препарата аминокислоты триптофан, а также и дополнительно в рацион кормления кормовую смесь «Хондротан-П» из расчёта 350 г на 1 т корма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Варкин, А.Т. Влияние новых

кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров / А.Т. Варкин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12-14.

2. Головкин, А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Головкин // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 47-49.

3. Григорьев, Н.Г. Некоторые показатели белкового обмена у тёлочек / Н.Г. Григорьев // Животноводство. – 1957. – № 9. – С. 44-46.

4. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров / А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.В. Саломатин, А.Н. Сивков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 103-107.

5. Злепкин А.Ф. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – №2. – С. 30-34.

6. Ленкова, Т.Н. Новый отечественный энзим / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 17-20.

7. Лукашенко, В.С. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяра [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 35 с.

8. Недопёкина, С.В. Изменения в крови цыплят при введении в рацион новой кормовой добавки / С.В. Недопёкина, С.Д. Чернявских, И.Н. Гальцева, А.Д. Коваленко // Птицеводство. – 2018. – №10. – С. 26-28.

9. Саломатин, В.В. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рацион селенсодержащих препаратов / В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – №

4. – С. 49-54.

10. Саломатин, В. Селенорганический препарат в кормлении свиней / В. Саломатин, Д. Злепкин, Ю. Кравченко // Комбикорма. – 2011. – № 8. – С. 82-83.

11. Топорова, Л.В. Минеральная подкормка Марцинбел в рационе цыплят-бройлеров / Л.В. Топорова, В.В. Андреев //

Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 48-53.

12. Харламов, К.В. Влияние триптофана на продуктивные качества цыплят-бройлеров / К.В. Харламов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 51-52.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ТРИПТОФАНА И КОРМОВОЙ СМЕСИ «ХОНДРОТАН»

Злепкин В.А., Саломатин В.В., Ряднов А.А., Злепкина Н.А.

Резюме

В статье приведены результаты исследований по влиянию ввода в состав комбикорма препарата аминокислоты триптофан в количестве 0,04 % и дополнительно в рацион кормовой смеси «Хондротан» на физиологические показатели и мясную продуктивность цыплят-бройлеров. Наибольший эффект на показатели крови бройлеров оказал триптофан в комплексе с кормовой смесью «Хондротан» из расчёта 350 г на 1 т комбикорма. Также выявлено, что применение в рационе бройлеров исследуемых групп триптофана и разного количества кормовой смеси «Хондротан» способствует повышению, в сравнении с контролем, массы потрошеной тушки, соответственно, на 2,07 (P<0,05); 5,24 (P<0,001) и 2,99 % (P<0,001), съедобных частей тушки – на 2,11 (P<0,05); 5,72 (P<0,001) и 3,14 % (P<0,001), грудных мышц – на 2,17 (P<0,05); 5,63 (P<0,001) и 3,20 % (P<0,001). У молодняка опытных групп улучшаются качественные показатели мяса: содержание сухого вещества в грудных мышцах – на 0,09; 0,15 (P<0,05) и 0,13 % (P<0,05), белка – на 0,12; 0,40 (P<0,01) и 0,19 % (P<0,05). Из опытных групп наиболее высокие показатели выхода и качества мяса отмечены у бройлеров II опытной группы.

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS AND MEAT PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN FEEDING TRYPTOPHAN AND CHONDROTAN FEED MIXTURE»

Zlepkin V.A., Salomatin V.V., Ryadnov A.A., Zlepkina N.A.

Summary

The results of studies on the effect of the introduction of the amino acid tryptophan in the amount of 0.04 % in the composition of the combo feed and additionally in the diet of the feed mixture «Chondrotan» (on the physiological parameters and meat productivity of broiler chickens. The greatest effect on the hematological parameters of broilers was provided by tryptophan in combination with the feed mixture «Chondrotan» at the rate of 350 g per 1 ton of mixed feed. It was also revealed that the use of tryptophan and different amounts of «Chondrotan» feed mixture in the feeding of broiler chickens contributes to an increase, in comparison with the control, of the mass of the gutted carcass, respectively, by 2,07 (P<0,05); 5,24 (P<0,001) and 2,99 % (P<0,001), edible parts of the carcass-by 2,11 (P<0,05); 5,72 (P<0,001) and 3,14 % (P<0,001), pectoral muscles – by 2,17 (P<0,05); 5,63 (P<0,001) and 3,20 % (P<0,001). The quality indicators of meat are improving in the young animals of the experimental groups: the content of dry matter in the pectoral muscles – by 0,09; 0,15 (P<0,05) and 0,13 % (P<0,05), protein-by 0,12; 0,40 (P<0,01) and 0,19 % (P<0,05). Of the experimental groups, the highest indicators of meat yield and quality were noted in broilers of the II experimental group.

СТЕПЕНЬ ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЛОШАДЕЙ *PARASCARIS EQUORUM* ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

Идрисов А.М.¹ – к.вет.н., доцент, ст.н.с., **Низамов Р.Н.**¹ – аспирант,
Гайнутдинов Т.Р.¹ – к.б.н., ведущий н.с., **Василевский Н.М.**¹ – д.вет.н., профессор,
Мингалеев Д.Н.² – д.вет.н., доцент, зав. кафедрой, **Калимуллин Ф.Х.**¹ – к.б.н., н.с.

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: лошади, *Parascaris equorum*, яйца, гельминтокопроовоскопия, ПГВ, НГВ, тип содержания, инвазированность

Keywords: horses, *Parascaris equorum*, eggs, gelmintocoprooscopy, PGV, NGV, type of keeping, invasiveness

Среди многих проблем, связанных с интенсификацией животноводства, важной является разработка и усовершенствование методов и средств борьбы с гельминтозами животных. Гельминты, паразитируя в животных, используют его как среду обитания, питания и сохранения своей популяции, чем наносят большой вред дефинитивному хозяину. [3, 6, 10].

В последнее время, в связи с тенденцией повышения хозяйственной значимости лошадей и увеличения их поголовья, все более остро стоит проблема заболевания их нематодами. Заболевания лошадей, вызванные нематодами, широко распространены во всем мире и являются одной из самых серьезных проблем в ветеринарной практике. Лошади чаще всего инвазированы параскаридами, стронгилидами, онхоцеркозами, оксиуридами и аноплцефалидами. Паразиты понижают устойчивость животных к инфекциям, нарушают усвоение питательных веществ и в некоторых случаях приводят к необратимым поражениям внутренних органов. Как правило, вызванные кишечными гельминтами заболевания проявляются расстройством пищеварения, коликами, нервными явлениями и недоразвитостью основного хозяина [5, 8, 11].

Параскаридоз лошадей является

одним из распространенных заболеваний. Зараженность лошадей *Parascaris equorum* в отдельных регионах Российской Федерации достигает 90-100 % [2, 7]. Болезнь причиняет большой экономический ущерб, вследствие падежа животных, увеличения расходов кормов на прирост 1 кг живой массы, а также затрат на организацию лечебно-профилактических мероприятий. Преимущественно болеет молодняк текущего года рождения при конюшенном и конюшенно-табунном содержании, особенно при даче корма с пола. Большое влияние на экстенсивность и интенсивность инвазии оказывают условия содержания поения и кормления лошадей. Описанию параскаридоза у лошадей посвящены работы, в которых сообщаются, в основном, сведения о распространении данной патологии среди лошадей в том или ином регионе, снижении зараженности лошадей при увеличении их возраста [1]. Однако, в доступной литературе ограничены сведения по инвазированности лошадей при разной технологии содержания [4].

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось изучение распространения и плотности популяции *Parascaris equorum* при табунном и конюшенном содержании.

Материал и методы исследований.

Распространение параскаридоза у лошадей изучали по результатам гельминтокопроовоскопических исследований 105 проб фекалий в период с 2018 по 2019 года в условиях КФХ «Победа» Черемшанского района РТ. Вскрытие проводили методом полного и неполного гельминтологического вскрытия (ПГВ, НГВ) кишечника по К.И. Скрыбину в модификации Н.С. Назаровой 28 лошадей различных половозрастных групп на убойных пунктах и павших животных на скотомогильниках [7].

Изучение фекалий проводили усовершенствованным методом Котельникова-Хренова. Для этого использовали стандартные центрифужные пробирки и копрологические чашки. Отстаивали и центрифугировали пробы в одно и то же время. Определение количества яиц гельминтов лошадей в 1 г фекалий проводили с помощью счетной камеры ВИГИС (Москва). Видовой состав гельминтов определяли на основании изучения морфологии яиц. Индикацию и идентификацию паразита *P. equorum* проводили согласно ГОСТ 2538-82 (СТСЭВ 2547-80) При гельминтологическом вскрытии кишечника лошадей подсчитывали число параскарид, определяли экстенсивность (ЭИ, %) и интенсивность (ИИ, экз./гол.) инвазии.

Полученные результаты обработаны статистически с расчетом средних величин и уровня достоверности.

Результат исследований. В результате проведенных исследований установлено, что инвазированность параскаридами колебалась от 45,4 до 52,9 %. Максимальная зараженность лошадей параскаридозом была отмечена при конюшенном содержании и составляла 70,6 %. Среднее число яиц параскарид в 1 г фекалий лошадей находилось в пределах $59,2 \pm 5,2$ экз. с колебаниями от $37,8 \pm 8,4$ до $71,9 \pm 4,7$ экз. Инвазированность лошадей *P. equorum* по результатам гельминтологических вскрытий при разной технологии содержания представлены в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют о значительном превышении экстенсивности инвазии (ЭИ) лошадей параскаридозом при конюшенной технологии содержания – 52,9 %, в то время как при табунной, этот показатель составлял 45,4 %.

Интенсивность инвазии (ИИ) параскаридами при конюшенном содержании лошадей в 3 раза превосходила таковую при табунном.

Результаты инвазированности лошадей *P. equorum* при разной технологии содержания представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Инвазированность лошадей *P. equorum* при разной технологии содержания по результатам гельминтологических вскрытий

Технология содержания	Вскрыто лошадей	Инвазированные, гол.	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
Табунная	11	5	45,4	$23,7 \pm 3,4$
Конюшенная	17	9	52,9	$77,3 \pm 5,6$

Таблица 2 – Экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ) у лошадей при разной технологии содержания

Технология содержания	Исследовано лошадей	Инвазированные, гол.	ЭИ, %	ИИ, яиц в 1 г фекалий
Табунная	56	21	37,5	$37,8 \pm 8,4$
Конюшенная	49	21	42,8	$71,9 \pm 4,7$

Данные таблиц свидетельствуют, что на инвазированность лошадей *P. equorum* существенное влияние оказывает технология содержания. Так, максимальная зараженность лошадей параскаридами была при конюшенной

технологии содержания и инвазированность составила 42,8 %, а при табунном содержании – 37,5 %.

Высокая инвазированность лошадей при разных типах содержания, по-видимому, связана с отсутствием

дезинвазии, соответственно наблюдается большая контаминированность конюшен, денников, предметов ухода и прилегающей территории яйцами параскарид. При табунном содержании лошади выпасаются на неограниченной площади, которая в меньшей степени контаминирована инвазионными элементами. Скученность большого поголовья лошадей в небольших загонах также создает благоприятные условия для параскаридозной инвазии. Распространению параскаридоза лошадей способствуют, отсутствие плановых дегельминтизаций животных и утилизации экскрементов, нерегулярная уборка помещений.

Заключение. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что максимальная экстенсивность и интенсивность инвазии животных в обследованном хозяйстве при конюшенной технологии содержания выше, чем при табунном содержании. Отмечено, что лошади при конюшенном содержании были заражены параскаридозом в более высокой степени, чем при табунном содержании, что обусловлено лучшим сохранением и выживаемостью яиц *Р. equorum*. На это необходимо обращать внимание при планировании противопаразитарных мероприятий. Профилактическую дегельминтизацию следует проводить, как минимум, два раза в год – в весенний и осенний период. При конюшенном содержании лошадей дегельминтизацию следует проводить каждый квартал. В целях устранения возможности контакта животных с инвазионным началом, при выполнении противопаразитарных мероприятий необходимо основное внимание уделять ветеринарно-санитарным и общехозяйственным мероприятиям по борьбе и профилактике паразитарных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айтуганов, Б.Е. Эпизоотология и усовершенствование терапии нематодозов лошадей при табунном содержании в условиях Западного Казахстана / Б.Е. Айтуганов // Автореф. дис. ...канд. вет. наук. – Москва, 2007. – 25 с.
2. Будина, Л.А. Эпизоотическая ситуация по паразитозам лошадей в коневодческих хозяйствах РФ / Л.А. Будина // Материалы международного конгресса «Эквирос», 2001. – С. 143-149.
3. Будина, Л.А. Аноплцефалидозы лошадей / Л.А. Будина // Ветеринария. – 2008. – № 5. – С. 8–9.
4. Гайнутдинов, Т.Р. Распространение параскаридоза у лошадей при разной технологии содержания / Т.Р. Гайнутдинов, А.М. Идрисов, В.П. Шашкаров // Матер. Всероссийской научно-практ. конференция молодых ученых посвященная 145-летию академии, «Наука и инновации в АПК XXI века». – Казань. – 2018. – С. 125-127.
5. Дишинимаяев, Б.Ц. Видовой состав паразитов пищеварительного тракта лошадей в Забайкальском крае / Б.Ц. Дишинимаяев, Л.И. Боярова // Ветеринария. – 2017 – № 11. – С. 39–43.
6. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной лабораторной диагностики. – М.: Колос, 2004 – 502 с.
7. Назарова, Н.С. Методика гельминтологического вскрытия копытных животных / Н.С. Назарова // Бюл. Всесоюзного ин-та гельминтологии. – 1977. – № 19. – С. 34–36.
8. Смирнов, Д.А. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтозами лошадей в центральном районе Нечерноземной зоны РФ / Д.А. Смирнов // Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Иваново, 2003. – 18 с.
9. Шангараев, Р.И. Мониторинг эпизоотической ситуации по паразитозам у жвачных животных в личных хозяйствах граждан Республики Татарстан / Р.И. Шангараев, М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина, Р.Р. Гиззатуллин // «Ветеринарный врач». – Казань. – 2017. – № 6. – С. 40-46.
10. Якубовский, М.В. Нематодозы лошадей Белоруссии / М.В. Якубовский, В.И. Длубаковский // Ветеринария. – 2005. – №1. – С. 35-39.
11. Kaplan, R.M. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report / R.M. Kaplan // Trends Parasitol. – 2004. – Vol. 20. – P. 477-481.

СТЕПЕНЬ ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЛОШАДЕЙ PARASCARIS EQUORUM ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

Идрисов А.М., Низамов Р.Н., Гайнутдинов Т.Р., Василевский Н.М., Мингалеев Д.Н.,
Калимуллин Ф.Х.
Резюме

Изучена зависимость в инвазированности лошадей *Parascaris equorum* при разной технологии содержания. Методами гельминтокопроовоскопии установлено распространение параскаридоза лошадей, содержащихся при конюшенной и табунной технологии в КФХ «Победа» Черемшанского района РТ. Высокая инвазированность животных при табунном и конюшенном содержании связана, по-видимому, с большой контаминированностью денников, конюшен, предметов ухода и прилегающей территории яйцами параскарид. Максимальная зараженность лошадей параскаридами установлена при конюшенном содержании. В результате проведенных исследований установлено, что максимальная экстенсивность инвазии (ЭИ) лошадей в обследованном хозяйстве при конюшенной технологии содержания составляла 42,8 %, табунном содержании – 37,5%. Интенсивность инвазии (ИИ) параскаридами варьировала от $23,7 \pm 3,4$ до $77,3 \pm 5,6$ экз. яиц в 1 г фекалий в зависимости от технологии содержания.

DEGREE OF INVASION OF HORSES PARASCARIS EQUORUM UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF CONTENT

Idrisov A.M., Nizamov R.N., Gaynutdinov T.R., Vasilevsky N.M., Mingaleev D.N.,
Kalimullin F.Kh.
Summary

The significant dependence on the invasion of *Parascaris equorum* horses with different maintenance technologies was studied. Methods of helminthocoproscopy revealed the spread of parascaridosis of horses kept in stable and herd conditions in the Pobeda farm in the Cheremshansky district of the Republic of Tatarstan. The high invasion of animals with herd and stable housing is apparently associated with a large contamination of horse stalls, stables, care items and the surrounding area with parascaride eggs. The maximum parasiticidal infection of horses was established with stable maintenance. As a result of the studies, it was found that the maximum extent of invasion (EI) of horses in the examined farm with stable technology of keeping was 42.8 % and herd content was 37.5 %. The intensity of invasion (II) by parascarides varied from 23.7 ± 3.4 to 77.3 ± 5.6 ind. eggs in 1 g of feces, depending on the technology of maintenance.

СОВЕРШЕСТВОВАНИЕ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСОШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ

Исламов Е.И. – профессор, проректор по науке и международным связям,
Кулманова Г.А. – доцент, профессор, **Кулатаев Б.Т.** – доцент, профессор,
Бекбаева Д.Н. – ст. преподаватель, **Даркенбайулы Д.** – магистр с.-х.наук,
Кулеметова П.Е. – магистрант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Ключевые слова: мясная продуктивность, живая масса, убойная масса, овцы, бараны-производители, казахская мясо-шерстная полутонкорунная

Keywords: meat productivity, live weight, slaughter weight, sheep, sheep-producing sheep, Kazakh meat-wool semi-fine

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции и улучшение её качества является одной из важнейших задач обеспечения продовольственной безопасности Республики Казахстан. Овцеводство было всегда и остается в настоящее время важной отраслью продуктивного животноводства, которая имеет существенное значение для обеспечения населения продовольствием и сырьем для промышленности [1].

Опыт развития мирового овцеводства показывает, что повышение конкурентоспособности отрасли напрямую связано с более полным использованием потенциала мясной продуктивности овец [2].

Следовательно, использование генофонда высокопродуктивных импортных баранов-производителей специализированных мясных пород на местных матках казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы, даст возможность увеличения количества и улучшения качества баранины.

Овцы породы ромни-марш в мировом овцеводстве используются, как для чистопородного разведения, так и для скрещивания с другими породами овец для получения высококачественной ягнатины [3].

Цель исследований заключалась в повышении мясной продуктивности овец и

улучшении качества получаемой продукции, на основе скрещивания животных с учетом их породной принадлежности и хозяйственно-биологических особенностей.

Материал и методы исследований
Объектом исследования послужили казахские мясо-шерстные овцы, разводимые в КХ «Батай-Шу» Шуйского района Жамбылской области – чистопородные и помесные ягнята.

В настоящее время, при производстве продукции овцеводства акцент делается на производство баранины (ягнатины), которая пользуется спросом, как на внутреннем, так и внешнем рынках.

С целью установления мясной продуктивности и ее качества, был проведен убой ягнят (баранчиков) в 4 и 8-месячном возрасте, полученных от двух вариантов подбора:

1 – бараны-производители и овцематки породы казахская мясошерстная полутонкорунная (МШКхМШК);

2 – бараны-производители породы ромни-марш и овцематки породы казахская мясошерстная полутонкорунная (РМхМШК).

Мясная продуктивность молодняка изучалась в процессе проведения контрольного убоя баранчиков в возрасте 4 и 8 месяцев. Морфологический состав туш определялся путем обвалки отдельных сортов и отрубов с выделением из них

мякоти и костей, а затем по их сумме устанавливалась общая масса мякоти и костей в туше.

Результат исследований. В целях повышения производства мяса баранины у казахских мясошерстных полутонкорунных овец, разводимых в

условиях КХ «Батай-Шу» Жамбылской области, проведены исследования с использованием генофонда овец зарубежной селекции породы ромни-марш, отличающихся скороспелостью и высоким показателем убойной массы баранчиков (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели убойной массы баранчиков (n=5)

Порода		Возраст, мес.	Масса, кг			Убойный выход, %
отец	мать		предубойная	туши	внутреннего жира	
МШК	МШК	4	28,41	12,00	0,28	43,22
		8	33,60	13,81	0,60	42,88
РМ	МШК	4	32,81	14,82	0,29	46,05
		8	35,90	15,82	0,57	45,65

Из данных таблицы 1 видно, что у подопытных животных с возрастом происходит увеличение предубойной и убойной массы. В период от 4 до 8-месячного возраста прирост живой массы составляет 5,19-3,09 кг, а прирост массы туши соответственно 1,81-1,0 кг. Убойный выход колеблется в пределах 42,88-46,05 %. Между группами, полученными от различного типа подбора, преимущества по

показателям убоя оказались у баранчиков, полученных от баранов-производителей ромни-марш и овцематок казахской мясошерстной полутонкорунной породы.

Мышечная ткань является главной составляющей туши, от степени развития которой во многом зависит результат оценки мясной продуктивности животных и пищевой ценности их мясопродуктов (Таблица 2).

Таблица 2 – Морфологический состав туш и коэффициент мясности

Порода		Возраст, мес.	Масса туши, кг	Масса мякоти		Масса костей		Коэффициент мясности
отец	мать			кг	%	кг	%	
МШК	МШК	4	12,00	9,32	77,65	2,68	22,35	3,48
		8	13,81	10,62	76,90	3,19	23,10	3,33
РМ	МШК	4	14,82	11,69	78,85	3,13	21,15	3,73
		8	15,82	12,65	79,94	3,17	20,06	3,99

Данные из таблицы 2 показывают, что в 4-месячном возрасте выход мякоти в тушах баранчиков от РМхМШК выше, чем у сверстников от МШКхМШК, на 2,37 кг, или на 25,4 %.

В отношении костной ткани наблюдается несколько иная закономерность. Данные указывают на интенсивность обменных процессов в организме, положительную динамику мясной продуктивности у баранчиков до 8-месячного возраста. Так, с увеличением абсолютной массы происходит значительное увеличение относительных показателей. Причем наиболее

интенсивное наращивание костной ткани происходит период от 4 до 8-месячного возраста. При сравнении животных различного происхождения установлено, что во все изучаемые возрастные периоды при почти одинаковой массе костной ткани баранчики от подбора РМхМШК по качеству мякоти в туше на 3-8 % превосходили животных от подбора МШКхМШК. Химический состав мяса является тем показателем, который определяет питательную ценность продукта (Таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав мякотной части туш

Порода		Возраст, мес.	Компоненты мякоти				Калорийность мякоти, ккал
отец	мать		влага	протеин	жир	зола	
МШК	МШК	4	67,66	20,67	10,61	1,06	1744,5
		8	66,78	17,30	14,97	0,95	1983,8
РМ	МШК	4	68,87	20,27	9,82	1,04	1836,9
		8	68,59	16,29	14,16	0,96	2099,6

С возрастом у животных в мясе уменьшается содержание влаги и, наоборот, увеличивается содержание сухого вещества. Количество протеина независимо от возраста и породности овец колеблется в пределах 10-20 %, от относительной массы сухого вещества. Жир в большей степени, чем другие показатели, подвергается влиянию возраста, породы и условий содержания животных. В данном случае в 4-месячном возрасте количество жира составляет 9,82-10,64 %. Энергетическая способность мяса определяется калорийностью. Из исследований видно, что с возрастом происходит закономерное увеличение калорийности 1 кг мякоти. Так, в первые 4 месяца жизни калорийность 1 кг мякоти увеличивается в 2 раза и составляет 1836,9-1744,5 ккал. В последующие изучаемые возрастные периоды наблюдается дальнейшее повышение калорийности.

Заключение. Изучение динамики живой массы чистопородных и помесных овец казахской мясошерстной полутонкорунной породы показали, что живая масса и экстерьерные показатели сравниваемых групп (чистопородных и помесных) овец при рождении, в 4-4,5 месяцев существенно не отличились, что указывает на хорошие адаптивные свойства помесных овец к жарким климатическим условиям полупустынь и песков Мойнкум.

По убойным показателям чистопородные животные уступали помесным на 8-15 %. По соотношению массы мякоти и костей разница наблюдались в пользу помесей.

Предубойная масса овец в КХ

«Батай-Шу» оказалась выше. Так, в опытной группе масса туши составила 31,5 кг, по хозяйству – 27,7 кг.

Результаты исследования показали, что по количеству общего жира чистопородные баранчики на 1,4-1,99 % превосходили помесных, а по мраморности мяса, наоборот, превосходили помесные.

В перспективе исследования будут продолжены в направлении повышения мясной продуктивности овец и качества получаемой от них баранины.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Islamov, Y.E. Condition and prospects of sheep breeding development in Kazakhstan / Y.E. Islamov, G.A. Kulmanova // 12 th international symposium modern trends in livestock production. Belgrade. – Serbia. – 2019. – P. 96-107.
2. Islamov, E. Genetic basis for improving the reproductive qualities and productivity of South-Kazakh merinoes under conditions of «Batay-Shu» LLP / E. Islamov, G. Kulmanova, B. Kulataev, A. Zhumanova // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia. – 2020. – P. 5469-5475.
3. Islamov, E.I. Improving the quality of meat productivity of Kazakh meat-wool semi-fine sheep on the basis of introductory crossbreeding with the use of the gene pool of romney marsh breed / E.I. Islamov, B.I. Musabaev, N.I. Malmakov [et. all] // The Balkans Scientific Center of the Russian Academy of Natural Sciences. 2nd International Symposium: Modern Trends in Agricultural Production and Environmental Protection Tivat-Montenegro. – 2020. – P. 100-108.

СОВЕРШЕСТВОВАНИЕ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСОШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ

Исламов Е.И., Кулманова Г.А, Кулатаев Б.Т, Бекбаева Д.Н., Даркенбайулы Д.,
Кулеметова П.Е.

Резюме

В данной статье приводятся результаты первого этапа научно-исследовательской работы по использованию генофонда овец породы ромни-марш на основе применения лапараскопического метода осеменения маток казахской мясошерстной полутонкорунной породы овец. Работа выполнялась в рамках научно-технической программы: «Разработка эффективных методов селекции по отраслям животноводства на 2018-2020 годы», по заданию «Разработка эффективных методов селекции в овцеводстве (применение генетики породы ромни-марш).

IMPROVEMENT OF MEAT QUALITIES OF KAZAKH MEAT-WOOL SEMI-FINE SHEEP BY USING THE ROMNEY-MARSH BREED

Islamov, E., Kulmanova G., Kulataev B., Bekbaeva D., Darkenbayuly D., Kulemetova P.
Summary

This article presents the results of the first stage of research work on the use of the Romney March gene pool of sheep breed based on the laparoscopic method of insemination of Kazakh meat-wool semi-fine sheep. The work was performed within the framework of scientific and technical program: "Development of effective methods of selection by branches of animal husbandry for 2018-2020", on task "Development of effective methods of selection in sheep breeding (application of genetics of Romney marsh breed).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ

Исламов Е.И. – профессор, проректор по науке и международным связям,
Кулманова Г.А. – доцент, профессор, **Кулатаев Б.Т.** – доцент, профессор,
Бекбаева Д.Н. – ст. преподаватель, **Даркенбайулы Д.** – магистр с.-х.наук,
Кулеметова П.Е. – магистрант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Ключевые слова: порода, шерстная продуктивность, настриг шерсти, тонины шерсти, руно, качество шерсти

Keywords: breed, woolen productivity, shearing the wool, fineness of the wool, fleece, the quality of wool

Казахстан имеет огромные площади разнообразных пастбищ и различные породы овец, хорошо приспособленных к местным кормовым и климатическим условиям, что позволяет широко развивать овцеводство разного направления продуктивности, в том числе – скороспелое полутонкорунное [3, 4].

Овцы породы ромни-марш в мировом овцеводстве используются как для чистопородного разведения, так и в скрещивании с другими породами для получения высококачественной ягнатины [1]. Существующие методы селекции полутонкорунных овец предусматривают оценку признаков по абсолютным значениям, без учета генетической природы и сопоставимости условий формирования, определяющих комплекс критериев оценки животных на основе наследуемости, изменчивости, взаимосвязи и экономической целесообразности хозяйственно-ценных признаков, а также эффективных методов селекции животных в резкоконтинентальных условиях среды [1, 2].

Цель работы – создание стада высокопродуктивных полутонкорунных, скороспелых овец, путем скрещивания баранов импортных пород с казахскими мясо-шерстными полутонкорунными овцематками.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть исследования

проводилась на популяции полутонкорунных овец породы казахская мясошерстная полутонкорунная и их помесей (РМ х МШК) в хозяйстве КХ «Батай-Шу» Шуского района Жамбылской области.

Согласно методики исследований, у разных половозрастных групп овец (баранов, маток, ярок и баранчиков) изучались качественные показатели шерсти. Во время стрижки проводился индивидуальный учет настрига шерсти и отбирались образцы шерсти для лабораторного анализа от 20 баранов, 32 маток, 5 баранчиков и 5 ярок, определена длина и тонины шерсти, форма и размеры извитков. Установлен сортовой состав рун, зоны загрязненности штапеля и состояние шерсти. Определение тонины и основных технологических свойств шерсти, проводились скоростным методом с использованием анализатора шерсти OFDA-2000.

Результат исследований. В современных условиях достижение рентабельности овцеводства возможно путем создания высокопродуктивных стад с высоким генетическим потенциалом, способствующим реализации его в определенной природно-климатической зоне. В КХ «Батай-Шу» исследованы природно-климатические и пастбищно-кормовые условия зоны разведения казахской мясо-шерстной

полутонкорунной породы, дана характеристика исходной популяции по основным селекционируемым признакам, биологическим и интерьерным особенностям, установлена экономическая эффективность результатов исследований, внедрены разработанные методы селекции в производство.

В целях повышения мясной и шерстной продуктивности у казахских мясошерстных полутонкорунных овец проводились исследования с использованием генофонда овец зарубежной селекции породы ромни-марш, отличающихся скороспелостью и высокими мясо-шерстными показателями.

Таблица 1 – Настриг и выход мытой шерсти овец МШК и помесей РМ х МШК

Группы	n	Настриг шерсти, кг	Мытой шерсти	
			%	кг
Бараны-производители МШК	20	10,3±0,78	64,5	6,6
Овцематки МШК	32	5,8±0,89	65,3	3,8
Ярки МШК	5	5,1±0,35	60,8	3,1
Баранчики МШК	5	5,3±0,38	62,3	3,3
Баранчики РМ х МШК	5	6,1±0,41	67,2	4,1

На основании проведенных исследований установлено, что бараны-производители характеризовались высокой шерстной продуктивностью 10,3 кг и выходом мытой шерсти 64,5 %. Настриг шерсти и выход мытого волокна у маток составил соответственно 5,8 кг; 65,3 %. Показатели настрига и выхода мытой

шерсти овец МШК чуйского типа и помесей РМ х МШК приведены в таблице 1. Таким образом, помесные баранчики РМ х МШК по настригу грязной и мытой шерсти, по выходу мытого волокна незначительно превышали сверстников МШК.

Таблица – 2. Результаты лабораторных исследований шерсти в разрезе половозрастных групп

Половозрастные группы	Кол-во гол.	Тонина шерсти, мкм			О, %	Длина шерсти, мм	Количество извитков на 1 см
		$X \pm m_x$, мкм	σ , мкм	C_v , %			
Бараны-производители МШК	20	27,2±0,21	4,9	18,2	88,4	94,5	4-5
Овцематки МШК	32	25,8±0,25	4,6	18,8	88,4	99,1	4-5
Баранчики МШК	5	25,9±0,33	5,5	21,2	77,6	81,4	5
Баранчики РМ х МШК	5	27,6±0,30	5,3	19,1	72,7	85,0	4-5

Исследования тонины шерсти баранов-производителей показали, что на основной части руна толщина волокна – 27,2 мкм или 56 качества, с колебаниями от 21,1 мкм до 32,8 мкм (64-56), при достаточной степени уравниности как по руно, так и в штапеле.

Эти данные подтверждаются данными среднеквадратичного отклонения (σ)-4,9 мкм и коэффициентом вариации (C_v) 18,2 %. По тонине шерсть маток в среднем соответствовала 58 качеству или 25,8 мкм. Среднее квадратическое

отклонение (σ) – 4,6 мкм и коэффициент вариации (C_v) – 18,8 %, что свидетельствует об уравниности шерсти.

В условиях рыночных отношений производимая продукция должна быть конкурентоспособной, поэтому достижение высокого качества продукции будет способствовать достижению этой цели. Расчет экономической эффективности исследования проведен на основе определения разницы между суммарной фактической выручкой от реализации баранчиков на мясо и шерсти,

за вычетом затрат на одно животного. Основные экономические показатели по производству баранины и шерсти приведены в таблице 3.

Средняя выручка от реализации шерсти КХ «Батай-Шу» в опытной группе составила 87 рублей, тогда как по хозяйству – 78 рублей. Кроме того, уровень

селекционно-племенной работы в опытной группе выше, чем в среднем по хозяйству, это отразилось на средней реализационной цене 1 кг шерсти. Высокая прибыль от реализации баранины и шерсти получена в опытной группе – 3385 рублей при уровне рентабельности по группам, соответственно 41,2 и 32,5 %.

Таблица 3 – Экономическая эффективность исследований

Показатель	КХ «Батай-Шу»	
	опытная группа	по хозяйству
Предубойная живая масса, кг	61,2	56,3
Масса туши, кг	31,5	27,7
Произведено шерсти, кг	5,9	5,2
Реализационная цена 1 кг баранины, руб	352	352
Реализационная цена 1 кг шерсти, руб	87	78
Всего затрат, руб	8 209	8 209
Реализовано продукции всего, руб	11 595	10 150
Себестоимость выращивания молодняка, руб	8 209	8 209
Прибыль, руб	3385	2671
Рентабельность, %	41,2	32,5

В заключение следует отметить, что вышеприведенные показатели свидетельствуют об экономической эффективности разведения овец породы казахской мясошерстной полутонкорунной и помесей РМ х МШК в условиях круглогодичного пастбищного содержания в специфических природно-климатических и кормовых условиях Шу-Илийских низкогорий и пустыни Мойнкум.

Заключение. При разведении казахской мясошерстной полутонкорунной породы в зоне их распространения для улучшения и повышения качества продукции рекомендуется использовать семя породы ромни-марш, а полукровное потомство разводить «в себе», так как помесные животные дают больше настрига шерсти в мытом волокне на 8-15%, и имеют живую массу на 10-15% больше, чем чистопородные животные.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Исламов, Е.И. Физиологические показатели ягнят / Е.И. Исламов, Г.А. Кулманова, Б.Т. Кулатаев // Международная конференции, посвященной юбилею Ошского

Государственного Университета. – Ош. – 2020. – С. 98-102.

2. Кулманова, Г.А. Объективные методы оценки качества шерсти казахских мясошерстных полутонкорунных овец / Г.А. Кулманова, Д.Н. Бекбаева, Г. Рустемова, А. Жаксыбек // Материалы Международной научно-практической конференции «Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве». – Минск. – 2019. – Ч. 2. – С.177-179.

3. Islamov, E. Genetic basis for improving the reproductive qualities and productivity of South-Kazakh merinoes under conditions of «Batay-Shu» LLP / E. Islamov, G. Kulmanova, B. Kulataev, Zhumanova A. // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia. – 2020. – P. 5469-5475.

4. Islamov, E. Increasing the reliability of animal genotype estimation in the process of woolen qualities improvement in SouthKazakh merino sheep divorceable in the conditions of Batay- Shu LLP in Zhambyl oblast / E. Islamov, G. Kulmanova, B. Kulataev [et al.] // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia. – 2020. – P. 6235-6243.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСОШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ

Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Бекбаева Д.Н., Даркенбайулы Д.,
Кулеметова П.Е.

Резюме

В статье представлена шерстная продуктивность разных половозрастных групп казахских мясо-шерстных полутонкорунных овец, разводимых на юге и юго-востоке Казахстана. Изучен рост и развитие, мясная и шерстная продуктивность чистопородных и помесных баранчиков первого поколения от казахских мясошерстных полутонкорунных овец и породы ромни-марш.

IMPROVEMENT THE PRODUCTIVE QUALITIES OF KAZAKH MEAT-WOOL SEMI-FINE SHEEP BY USING THE ROMNEY-MARSH BREED

Islamov, E., Kulmanova G., Kulataev B., Bekbaeva D., Darkenbayuly D., Kulemetova P.

Summary

The article presents the wool productivity of different sex and age groups of Kazakh meat-wool semi-fine wool sheep in the south and south-east of Kazakhstan. The growth and development, meat and woolen productivity, meat and breeding qualities of purebred and kneaded lambs and yaks of the first generation of kneaded Kazakh meat-wool semi-fine sheep with the blood of Romney marsh breed have been studied.

ПОЛИЭТИОЛОГИЧНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕОНАТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ТЕЛЯТ

Калюжный И.И.¹ – профессор каф. «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», **Никулин И.А.**² – профессор каф. «Терапия и клиническая диагностика», **Анникова Л.В.**¹ – доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», **Скворцова Н.И.**¹ – студентка 5 курса, **Климанова Е.А.**¹ – студентка 4 курса, **Осокин Н.А.** – студент 5 курса

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, аминокислоты, гастроэнтерит, рацион, минеральные вещества

Keywords: cattle, amino acids, gastroenteritis, diet, minerals

Одной из главных задач, стоящих перед специалистами сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, является всемерное повышение продуктивности животноводства. В решении этой задачи большое значение имеет сохранение и правильное выращивание молодняка животных. Одной из причин, сдерживающих рост поголовья скота, является значительная заболеваемость и потери молодняка в первые дни жизни.

По литературным данным, падеж телят за последние три года составляет 9,2-11,6 % от числа родившихся, а в отдельных хозяйствах может достигать 23,6 % и более. Столь большой отход молодняка идет, главным образом, в постнатальный период от заболевания диареей [1, 3, 5]. Отечественными и зарубежными учеными раскрыты многие стороны этиологии и патогенеза этого заболевания, установлено влияние витаминной, минеральной и белковой недостаточности в период стельности коров и, в связи с этим, рождение гипотрофичных телят. Кроме того, учеными установлена роль микробного фактора в развитии данного заболевания [2, 4, 11].

В связи с этим изучение уровня свободных аминокислот в крови у коров, здоровых и больных диареей телят имеет

весьма большое значение для более глубокого понимания данной патологии.

Целью работы стало, изучение влияния различных по питательности рационов на уровень аминокислот в крови и молозиве коров, а также на заболеваемость полученных от них телят диарейным синдромом.

При изучении данного заболевания перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Выявить влияние разного уровня кормления стельных коров на аминокислотный состав крови, молозива и заболеваемость телят диареей.

2. Определить характер изменения количества свободных аминокислот крови у телят, родившихся от коров, содержащихся на различных кормовых рационах.

Материал и методы исследований.

Работа выполнялась на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, а также в АО ПЗ «Мелиоратор» и АО ПЗ «Трудовой» Марковского района Саратовской области.

Для выполнения поставленной задачи были отобраны коровы черно-пестрой, красно-пестрой и симментальской пород в возрасте 3-5 лет, живой массой 500-550 кг. Были созданы две группы:

контрольная (здоровая) и подопытная (больные).

В процессе научных исследований изучались вопросы содержания, кормления коров и условия возникновения нарушения белкового и аминокислотного обмена у животных, а также определялось влияние недостаточного кормления на уровень аминокислот в крови, молозиве и воздействие этих факторов на заболеваемость диареей у телят.

Клиническая картина у здоровых и больных коров и телят оценивалась по общепринятой методике (регистрация больных животных, измерение температуры тела, подсчет количества дыхательных движений, частота пульса в минуту, а также проводились исследования по системам). Регистрация полученных клинических материалов от здоровых и больных животных заносилась в историю болезни.

Для определения pH рубцового содержимого и активности рубцовой микрофлоры были сформированы 2 группы по 10 коров (подопытная и контрольная), в феврале месяце, на стойловом содержании и в июне месяце, на летнем пастбище. Кроме того, были отобраны 2 группы телят по 10 голов от контрольной и подопытной групп коров.

Рубцовое содержимое у коров получали с помощью рото-желудочного зонда с оливой на конце и шприца Жанэ через 2-2,5 часа после кормления. Зонд вводили с помощью зевника через ротовую полость в пищевод. Уточнив, что зонд находится в пищеводе, медленно и осторожно продвигали его в рубец. В дальнейшем, убедившись, что зонд в рубце (по специфическому запаху содержимого рубца), с помощью шприца Жанэ отсасывали содержимое рубца не менее 50 мл.

У больных животных забор проб рубцового содержимого осуществлялся в зависимости от клинического состояния. Первое исследование проведено сразу после установления диагноза на заболевание, последующие в зависимости от pH рубцовой жидкости и симптоматики болезни. Подвижность инфузорий рубца

определялась микроскопическим путем из свежей капли содержимого рубца при легком подогревании (39° С) на столике Морозова. Активность рубцовой микрофлоры определялась по методу Дирксена и Хофрека по времени обесцвечивания метиленовой синьки в рубцовом содержимом. Кровь для общего и биохимического исследования получали из яремной вены до кормления и через 2,5-3 часа после кормления.

Величину pH определяли лабораторным pH-метром Аквилон-pH410 сразу после получения пробы. Перед измерением величины pH настраивали прибор по стандартным буферным растворам согласно инструкции. Перед каждым погружением электродов в контролируемый раствор электроды тщательно промывали дистиллированной водой и удаляли с них избыток воды фильтровальной бумагой. Величину pH по шкале прибора отсчитывали после того, как показания примут установившееся значение. Время установления показаний определяется буферными свойствами и температурой раствора.

Важным диагностическим показателем является изучение общего анализа крови. Автоматический подсчет количества форменных элементов крови, в том числе ретикулоцитов, проводили с помощью гематологического анализатора Sysmex-XT-2000i.

Количество аминокислот в сыворотке крови, молозиве коров и в крови телят определяли методом жидкостной хроматографии Стайер с программным обеспечением, комплектом колонок и прибором для подготовки проб фирмы АО «Аквилон».

Полученный материал подвергали статистическому анализу с использованием стандартных вариационных рядов при помощи программы «Microsoft Excel 2016».

Результат исследований. В результате проведенной нами работы было обнаружено, что количество свободных аминокислот в крови телят, полученных от подопытных коров, был различным. Уровень суммы исследованных аминокислот крови телят подопытной группы сразу после рождения был выше,

чем у телят контрольной группы. Разница статистически недостоверна ($P > 0,05$). Изменения наблюдаются и в содержании отдельных аминокислот. Уровень глицина, аланина, лейцин+изолейцина, валина, метионина, цистина, серина, треонина, аспарагиновой кислоты, лизина, аргинина, тирозина и триптофана у телят подопытной группы был больше в среднем на 16,2 % ($P > 0,05-0,2$), а фенилаланина и гистидина меньше на 5,7 % ($P > 0,3$), чем у телят, полученных от коров контрольной группы. Разница статистически не достоверна. Количество глютаминовой кислоты у телят подопытных групп сразу после рождения находилось на сравнительно не одинаковом уровне.

Телята, полученные от коров подопытной группы, в первые три дня жизни, чаще после 1-3 кормления молозивом, заболели диареей, а телята, полученные от коров контрольной группы, оставались здоровыми, и только три теленка из этой группы в возрасте 4-9 дней переболели диспепсией в легкой форме [6, 10].

У здоровых телят, полученных от коров подопытной группы, через три дня после рождения отмечалось снижение многих свободных аминокислот. Наиболее резкое снижение (на 28,6-50,4 %) происходило по глютаминовой кислоте, аланину, глицину, цистину, серину ($P < 0,05-0,01$). Содержание валина, метионина, треонина, лизина, фенилаланина, тирозина уменьшилось в среднем на 11,6 % ($P > 0,05-0,4$), а количество аспарагиновой кислоты, аргинина, триптофана, наоборот, увеличилось на 9,6 % ($P > 0,01-0,3$). Количество лейцин+изолейцина не изменилось.

На десятый день у телят подопытной группы снизилось количество глицина, аланина, цистина и серина в среднем на 45,8 % ($P < 0,05-0,001$), метионина, треонина, глютаминовой кислоты, тирозина и гистидина – на 8,1 % ($P > 0,2-0,4$). Количество аргинина осталось на одном уровне, а лейцин+изолейцина, валина, аспарагиновой кислоты и триптофана повысилось в среднем на 16,6 % ($P < 0,05-0,01$), лизина и фенилаланина – на 7,8 %

($P > 0,1-0,4$). Уменьшение большинства свободных аминокислот в крови здоровых телят с возрастом, по-видимому, можно объяснить изменением уровня обменных процессов растущего организма.

У больных диареей телят картина крови резко изменилась. Если у телят подопытной группы (здоровые) через три дня после рождения количество большинства свободных аминокислот уменьшилось, то у телят контрольной группы (больные диареей) произошло их увеличение, и содержалось больше фенилаланина и тирозина в среднем на 40,1 % ($P < 0,05$), глицина, аланина, серина и треонина – на 27,1 % ($P > 0,05-0,4$), валина, лейцин+изолейцина, метионина, цистина, аспарагиновой и глютаминовой кислот, триптофана и гистидина – на 14,4 % ($P > 0,05-0,3$), а лизина и аргинина меньше на 11,6 % ($P > 0,4-0,05$), чем в крови телят подопытной группы.

Следует отметить, что, несмотря на видимые различия в концентрации отдельных аминокислот, во многих случаях статистически достоверная разница между группами отсутствовала. Это объясняется, по-видимому, тем, что концентрация аминокислот в крови телят контрольной группы была довольно значительна, причём в ней имелись колебания значений. Эти колебания, по нашему мнению, обусловлены интенсивностью заболевания животного. Общая концентрация свободных аминокислот в крови больных диареей телят (контрольная группа) через три дня после рождения оказалась выше их уровня в крови телят-аналогов на статистически достоверную величину. Эта тенденция более высокого содержания свободных аминокислот у телят, родившихся от коров контрольной группы, сохранилась и на 10-ый день их жизни, но проявлялась значительно слабее ($P > 0,05$).

Объяснить увеличение многих свободных аминокислот у больных телят сгущением крови нет оснований. У подопытных животных этой связи установить не удалось. Так, объем плазмы крови телят подопытной группы сразу после рождения составлял 57,7 %, через три дня – 60,8 %, а через 10 дней после

рождения – 58,2 %. В крови же телят контрольной группы объем плазмы сразу после рождения составлял 58,8 %, через три дня – 61,4 %, а через 10 дней – 55,2 %. Очевидно, повышение концентрации свободных аминокислот у больных диареей телят связано с нарушением функции печени и почек по превращению аминокислот.

Кроме того, нами установлена зависимость содержания свободных аминокислот в крови новорожденных телят от уровня содержания их в цельной крови коров-матерей. Как выяснено в процессе исследований, количество свободных аминокислот в крови коров-матерей и телят соответственно имел низкий уровень. Коэффициент корреляции свободных аминокислот крови коров и телят подопытных групп равен $0,74 \pm 0,23$ ($t=3,2$, где t критерий достоверности), в контрольной группе $0,86 \pm 0,18$ ($t=5,3$). Из приведенных данных следует, что уровень свободных аминокислот в цельной крови телят зависит от величины этих показателей у коров-матерей. Это значит, по нашему мнению, что повышение или понижение свободных аминокислот в крови коров сопровождается повышением или понижением свободных аминокислот в крови у новорожденных телят. Снижение уровня свободных аминокислот крови новорожденных телят, по-видимому, оказывает влияние на содержание в ней белковых компонентов и, несомненно, белков иммунного значения, что отражается на устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

Уровень биологического синтеза и распада аминокислот определяется интенсивностью обмена веществ и зависит от физиологического состояния и уровня кормления животных. В крови коров, находившихся в стойловый период на менее полноценном кормовом рационе, отмечалось, как правило, пониженное содержание многих свободных аминокислот, по сравнению с коровами, находившимися на более полноценном кормовом рационе. Пониженное содержание аминокислот в крови коров,

содержавшихся на менее полноценном рационе, свидетельствует о снижении аминотетических процессов в организме животных при стабилизации или некотором повышении процессов метаболизма.

Отмеченная гипоаминоацидемия у коров, содержащихся в стойловый период на менее полноценном кормовом рационе, а также установленное некоторыми авторами падение резервной щелочности и развивающееся ацидотическое состояние в организме животных, неблагоприятно отражается на развитии плода и составе молозива [7, 9]. Родившиеся от таких коров телята обладают малой устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. В частности, нарушение санитарно-гигиенических требований в уходе и кормлении способствуют размножению в пищеварительном тракте телят условно-патогенной микрофлоры, которая при недостаточности иммунобиологической активности организма телёнка проявляет свои токсические свойства и приводит к заболеванию диареей.

Уровень свободных аминокислот в крови коров оказывает влияние на аминокислотный состав молозива. Молозиво первого удоя с наличием большого количества аминокислот в определённой пропорции имеет важное значение в кормлении и создании пассивного иммунитета в первые дни жизни телят. В последующих удоях молозиво по аминокислотному составу значительно изменяется. В течение первых трёх суток лактации содержание аминокислот в молозиве снижается в 2-3 раза. Молозиво от коров, имеющих в крови низкое содержание свободных аминокислот, отличается меньшим содержанием общего белка и аминокислот. У коров с более высоким содержанием в крови свободных аминокислот молозиво, как правило, имело больше общего белка и аминокислот. Аминокислотный состав молозива и крови новорождённых телят находится в прямой зависимости от уровня содержания их в крови коров - матерей.

В крови телят, полученных от коров, содержащихся в стойловый период на менее полноценном кормовом рационе, уровень свободных аминокислот был ниже, чем в крови телят, полученных от коров, содержащихся на более полноценном рационе. Мы полагаем, что пониженное содержание свободных аминокислот в крови ведёт к уменьшению выработки пищеварительных ферментов и создаёт условия меньшей сопротивляемости организма к условно-патогенной микрофлоре. Телята, полученные от коров с низким уровнем аминокислот в крови и молозиве, заболевают диареей.

Содержание свободных аминокислот в крови здоровых телят с возрастом снижается. Заболевание же телят в первые сутки после рождения диареей значительно влияет на аминокислотный состав крови, и, как правило, сопровождается расстройством аминокислотного обмена. Оно проявляется резким увеличением многих свободных аминокислот в крови. Это явление, по-видимому, связано с нарушением дезаминирующей и переаминирующей функции печени, а также с реабсорбционной способностью эпителия канальцев почек. При этом извращаются ферментативные процессы в желудочно-кишечном тракте, и усиливается гниение и брожение кормовых масс, сопровождающееся образованием большого количества ядовитых биологически активных веществ. Эти вещества, всасываясь в организм, в первую очередь поступают в печень, что ведёт к изменению обменных функций. В результате накапливаются вредные продукты метаболизма белка, «просачивающиеся» из печени в кровь и далее во все органы и ткани, что, по-видимому, ведёт к нарушению сложного нервно-гуморального механизма, регулирующего обмен веществ.

Значительное повышение содержания в цельной крови цистина, гистидина, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, глютаминовой кислоты, треонина, аланина, тирозина, метионина, валина, фенилаланина и лейцин+изолейцина, как

показали наши исследования, связано с введением в рацион протеина и легкоусвояемых углеводов при соблюдении сахаро-протеинового отношения.

Успех лечения диареи новорожденных телят зависит от осуществления комплекса лечебно-профилактических мероприятий, а именно создание полноценного кормления стельных коров особенно в первый и второй сухостойный период, организации диетического кормления телят, подавление жизнедеятельности условно-патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, ликвидация обезвоживания организма, снятие интоксикации и ацидоза, применение общеукрепляющих средств.

Заключение. Уровень кормления стельных коров в стойловый период оказывает существенное влияние на аминокислотный состав крови и молозива коров, общее состояние новорождённых телят, их рост, развитие и сопротивляемость к заболеванию диареей:

а) при полноценном и разнообразном кормлении коров содержание лизина, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, глютаминовой кислоты, аланина, триптофана, метионина, валина, фенилаланина и лейцин+изолейцина в течение стойлового содержания существенно не изменяется, в то время как количество треонина, цистин+цистеина, аргинина, гистидина и тирозина уменьшается на статистически достоверную величину.

б) при менее полноценном и однообразном кормлении (ниже нормы кормовых единиц на 8,2 %, переваримого протеина на 44,2 %, кальция на 15,5 % и фосфора на 50,9 %) отмечается значительное снижение лизина, серина, аланина, триптофана, метионина, валина, фенилаланина, лейцин+изолейцина, треонина, цистин+цистеина, аргинина, гистидина и тирозина, а количество глицина, аспарагиновой и глютаминовой кислоты уменьшается на статистически недостоверную величину.

Содержание свободных аминокислот в цельной крови

подтверждено закономерными изменениями, связанными с периодом беременности и отёла.

а) у коров, находившихся в стойловый период на более полноценном кормовом рационе, содержание свободных аминокислот в крови ниже за месяц до отёла в среднем на 6,8 % и сразу после отёла на 11,1 %, чем в крови у коров за 5-7 месяцев до отёла.

б) у коров, находившихся в стойловый период на менее полноценном кормовом рационе, содержание свободных аминокислот в крови ниже за месяц до отёла в среднем на 18,4 % и сразу после отёла на 30 %, чем в крови у коров за 5-7 месяцев до отёла. Содержание свободных аминокислот в крови коров хозяйства «благополучного» по диарее выше, чем в крови коров хозяйства «неблагополучного» по заболеванию.

3. Телята, родившиеся от коров с высоким содержанием свободных аминокислот в крови и аминокислот в молозиве, имеют более высокий уровень этих показателей в крови по сравнению с телятами, родившимися от коров с низким содержанием этих показателей. Телята с гипоаминоацидемией обладают меньшей устойчивостью и чаще заболевают диареей в первые дни жизни.

4. Кровь новорождённых телят до первого кормления молозивом отличается высоким содержанием свободных аминокислот, и у здоровых телят происходит снижение их уровня с возрастом. При заболевании телят диареей наступает нарушение обмена аминокислот.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абзалова, А.Г. Влияние молозива и молока коров, больных субклиническим маститом на заболевание телят диспепсией / А.Г. Абзалова // Автореф. на соиск. учен.

степ. канд. вет. наук. – Казань, 2001. – С. 12-19.

2. Абрамов С.С. Профилактика незаразных болезней молодняка / С.С. Абрамов, И.Г. Арестов, И.М. Карпуть. – М.: Колос, 2002. – С. 24-56.

3. Акопов, А.А. Профилактика нарушений обмена веществ у коров с помощью микроэлементов / А.А. Акопов, Л.В. Абрамян, Р.С. Мовсесян [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 4. – С. 54-56.

4. Гаффаров, Х.З. Моно - и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят / Х.З. Гаффаров [и др.] // АН Респ. Татарстан. – Казань: Изд. «Фэн», 2002. – С. 567-569.

5. Гинецинский, А.Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия / А.Г. Гинецинский. – М.: Изд. «Агропромиздат», 2005. – С. 67-68.

6. Жирков, И.Н. Роль сычуга в этиологии расстройств пищеварения у телят / И.Н. Жирков, И.И. Братухин [и др.] // Ветеринария. – 2000. – № 9. – С. 39-41.

7. Изилов, Ю.С. Выращивание телят / Ю.С. Изилов. – М.: Изд. «Россельхозиздат», 2007. – 115с.

8. Калюжный, И.И. Клиническая гастроэнтерология животных / И.И. Калюжный, Н.Д. Баринов, В.И. Федюк. – М.: Изд. «КолосС», 2010. – 568 с.

9. Delvin, T.M. Textbook of biochemistry / T.M. Delvin. – Singapore, 2005. – 1090 p.

10. Hennen, G. Approche bioenergetique et medicale. / G. Hennen / Biochimie. – Dunod. 2006. – 454 p.

11. Sjaastad, O.V. Physiology of domestic animals / O.V. Sjaastad, K. Hove, O. Sand. – Oslo: Scandinavian veterinary press, 2003. – 735 p.

ПОЛИЭТИОЛОГИЧНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕОНАТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ТЕЛЯТ

Калюжный И.И., Никулин И.А., Анникова Л.В., Скворцова Н.И., Климанова Е.А.,
Осокин Н.А.
Резюме

Работа выполнялась на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, а также в АО ПЗ «Мелиоратор» и АО ПЗ «Трудовой» Марковского района Саратовской области.

Установлено влияние недостаточного кормления на уровень аминокислот в крови и молозиве и воздействие этих факторов на заболеваемость диареей у телят.

При менее полноценном и однообразном кормлении (ниже нормы кормовых единиц на 8,2 %, переваримого протеина на 44,2 %, кальция на 15,5 % и фосфора на 50,9 %) отмечается значительное снижение лизина, серина, аланина, триптофана, метионина, валина, фенилаланина, лейцин+изолейцина, треонина, цистин+цистеина, аргинина, гистидина и тирозина, а количество глицина, аспарагиновой и глютаминовой кислоты уменьшается на статистически недостоверную величину.

У коров, находившихся в стойловый период на более полноценном кормовом рационе, содержание свободных аминокислот в крови ниже за месяц до отёла в среднем на 6,8 % и сразу после отёла на 11,1 %, чем в крови у коров за 5-7 месяцев до отёла.

У животных, находившихся в стойловый период на менее полноценном кормовом рационе, содержание свободных аминокислот в крови ниже за месяц до отёла в среднем на 18,4 % и сразу после отёла на 30 %, чем в крови у коров за 5-7 месяцев до отёла. Содержание свободных аминокислот в крови коров хозяйства «благополучного» по диарее выше, чем в крови коров хозяйства «неблагополучного» по заболеванию.

POLYETIOLOGY OF NEONATAL GASTROENTERITIS IN CALVES

Kalyuzhny I.I., Nikulin I.A., Annikova L.V., Skvortsova N.I., Klimanova E.A., Osokin N.A.
Summary

The work was carried out at the Department of «Animal Diseases and VSE» of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, as well as in JSC «Meliorator» and JSC «Trudovaya» of the Markovsky district of the Saratov region.

The effect of insufficient feeding on the level of amino acids in the blood and colostrum and the effect of these factors on the incidence of diarrhea in calves has been established.

With less complete and monotonous feeding (below the norm of feed units by 8.2 %, digestible protein by 44.2 %, calcium by 15.5 % and phosphorus by 50.9 %), there is a significant decrease in lysine, serine, alanine, tryptophan, methionine, valine, phenylalanine, leucine+ isoleucine, threonine, cystine+cysteine, arginine, histidine and tyrosine, and the amount of glycine, aspartic acid and glutamic acid decreases by a statistically unreliable amount.

In cows that were in the stable period on a more complete feed diet, the content of free amino acids in the blood is lower in the month before calving by an average of 6.8 % and immediately after calving by 11.1 % than in the blood of cows 5-7 months before calving.

In animals that were in the stable period on a less complete feed diet, the content of free amino acids in the blood is lower by an average of 18.4 % a month before calving and by 30 % immediately after calving than in the blood of cows 5-7 months before calving. The content of free amino acids in the blood of cows of the farm «prosperous» for diarrhea is higher than in the blood of cows of the farm «dysfunctional» for the disease.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫХ ОЛИГОНУКЛЕОТИДНЫХ ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ

Камалиева Ю.Р. – аспирант

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

Ключевые слова: дизайн праймеров и зондов, ПЦР-РВ, нетуберкулезные микобактерии, неспецифические реакции на туберкулин

Keywords: primers and probes design, Real-time PCR, non-tuberculosis mycobacteria, identification, nonspecific tuberculin reactions

На сегодняшний день туберкулез остается одним из ведущих, наиболее сложных и экономически значимых заболеваний, причиняя огромный ущерб народному хозяйству и представляя серьезную опасность населению [4]. В мире резко возросло количество заболеваний, которые связывают с потенциально патогенными микроорганизмами рода *Mycobacterium*, отличающимися по своим характеристикам от микобактерий туберкулеза. Такие бактерии принято называть атипичными или нетуберкулезными микобактериями, а вызываемые ими заболевания — микобактериозами [2, 3, 7]. Для определения вида микобактерии используется множество методов: бактериологические и биохимические тесты, гибридизационные зонды на основе нуклеиновых кислот, газожидкостная хроматография и др. [1, 5]. Наиболее распространенными являются методы, основанные на использовании полимеразной цепной реакции (ПЦР). Существуют различные модификации полимеразной цепной реакции, успешно применяемые для быстрой идентификации возбудителей заболеваний, вызванных микобактериями. Достоинства полимеразной цепной реакции заключаются в высокой специфичности, быстром получении результатов анализа и возможности обнаружения единичных микобактериальных клеток в клиническом материале. Большинство ПЦР-методов предполагает использование праймеров,

гомологичных фрагментам генов [1, 6].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы являлась разработка высокоспецифичных олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий.

В связи с поставленной целью были выдвинуты следующие задачи: произвести дизайн олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий; провести оценку специфичности олигонуклеотидных праймеров и зондов; провести оценку чувствительности олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий.

Материал и методы исследований.

Работа выполнена в 2018-2021 гг. на кафедре эпизоотологии и паразитологии, в межкафедральной лаборатории иммунологии и биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

Для разработки праймеров и зондов из базы данных GenBank были получены полногеномные последовательности *M. avium*, *M. paratuberculosis*, *M. fortuitum*, *M. intracellulare*, *M. smegmatis*, *M. scrofulaceum*, *M. kansasii*. Последовательности выравнивали с помощью программного обеспечения VectorNTI 9.1 (Thermo Fisher Scientific, США), далее визуально оценивали консервативные участки и проверяли их на

специфичность с помощью BLAST-анализа (Basic Local Alignment Search Tool) на сайте National Center for Biotechnology Information (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). С помощью VectorNTI 9.1 подбирали локусы для определенного температурного режима. Синтез праймеров и зондов осуществлен ЗАО «Евроген», Россия.

Первым этапом постановки полимеразной цепной реакции являлось выделение ДНК, которое проводилось с помощью комплекта реагентов «ДНК-Сорб-В», следуя данному протоколу фирмы производителя (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Перед постановкой реакции все необходимые компоненты размораживали и встряхивали на шейкере. Устанавливали пробирки в амплификатор для ПЦР-РВ, отмечали в программе расположение и характеристику проб, выбирали рабочий краситель и температурно-временной профиль реакции.

Полимеразную цепную реакцию проводили на амплификаторе АНК-32 (ЗАО «НПФ ДНК-технология», Россия). Реакционная смесь для ПЦР-РВ имела следующий состав (на 1 исследование): фермент Taq-ДНК-полимераза (0,5 мкл); буфер, содержащий хлорид магния (1,5 мкл); дезоксинуклеотидтрифосфаты (0,3 мкл); олигонуклеотидные праймеры (0,5 мкл каждого праймера 10 пмоль); зонд (0,5 мкл 10 пмоль); выделенную (ДНК 10 мкл); деионизированную воду до получения объема одной пробы, равного 15 мкл в программируемом амплификаторе.

ПЦР в режиме реального времени проводилась после первоначальной денатурации при 95 °С в течение 3 мин, в следующих условиях: 95 °С – 15 с, 60 °С – 30 с – 5 повторов; 95 °С – 15 с, 60 °С – 30 с – детекция – 40 повторов, 72 °С – 30 с – 1 повтор.

Для оценки специфичности набора использовалась ДНК референтных штаммов нетуберкулезных микобактерий: *Mycobacterium smegmatis* (шт. 9-77), *Mycobacterium scrofulaceum* (шт. 526),

Mycobacterium kansasii (шт. ВИЭВ), *Mycobacterium paratuberculosis* (шт. Центрально-Любинский), *Mycobacterium avium* (шт. Vet. 1387), *Mycobacterium intracellulare* (шт. ТМС 1473), *Mycobacterium fortuitum* (шт. 409).

Результаты интерпретировали на основании наличия или отсутствия пересечения кривой флуоресценции с пороговой линией, что соответствует наличию или отсутствию значения порогового цикла «Ct» (англ. threshold cycle – пороговый цикл) в соответствующей графе таблицы результатов реакции, выведенной в результате машинного анализа.

Образец считался положительным, если значение Ct не более 35. Образец считался отрицательным на наличие маркерной ДНК, если для него значение Ct отсутствовало или составляло более 37.

Учет результатов анализа с электрофоретической детекцией проводился по наличию или отсутствию специфической полосы амплифицированной ДНК на электрофореграмме. Положительными считались образцы, которые содержали специфическую светящуюся полосу на уровне, соответствующем размеру искомого ампликона. Отрицательными считались образцы, в дорожках которых отсутствовала специфическая светящаяся полоса на уровне, соответствующем размеру искомого ампликона.

Результат исследований. Для успешного проведения любой полимеразной цепной реакции необходим тщательный подбор праймеров, обеспечивающих достаточно высокую чувствительность и специфичность. Подбор зависит как от нуклеотидной последовательности искомого участка генома, так и от химического состава праймеров, влияющего на образование «шпилек» и димеров, так называемых, вторичных структур.

Разработка праймеров является важнейшим этапом постановки полимеразной цепной реакции, поскольку именно праймеры определяют возможность амплификации искомой

последовательности. Наиболее сложной задачей можно считать подбор праймерной системы для выявления микобактерий из патматериала, потому как в пробе микобактерии могут находиться в низкой концентрации и, как правило, присутствуют ингибиторы реакции. С целью разработки праймеров для идентификации микобактерий нетуберкулезного комплекса были

получены нуклеотидные последовательности интересующих генов из базы данных GenBank. Они же были выравнены в программе VectorNTI 9.1 AlignX, а в последующем консервативные участки размером от 300 до 500 п.н. подвергались BLAST-анализу на сайте National Center for Biotechnology Information (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

Таблица 1 – Дизайн олигонуклеотидных праймеров и флуоресцентно-меченых зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий

Наименование	Олигонуклеотидная последовательность 5' → 3'	Расчетная температура отжига, °C	Количество димеров	Количество «шпилек»
Mycobacterium fortuitum Forward primer	gaccaggaccaggaagatgaggc	59,8	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium fortuitum Reverse primer	tggcctggctggtgaccc	59,9	5	отсутствуют
Mycobacterium fortuitum Probe	(ROX)gtcagggactcgacgccgtgaga (BHQ2)	64,3	11	4
Mycobacterium intracellulare Forward primer	gcccattccacaccgcaa	59,7	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium intracellulare Reverse primer	ggataagcctgggaactgggtcta	59,6	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium intracellulare Probe	(ROX)tccacctaagacatgcgcctaaa ggtcctat(BHQ2)	66,6	10	2
Mycobacterium kansasii Forward primer	tcgcgtcggtggaggcag	60,3	1	отсутствуют
Mycobacterium kansasii Reverse primer	cgcacagggccgctgattt	60,5	3	1
Mycobacterium kansasii Probe	(ROX)cgtagacccgtccgccgttgagg (BHQ2)	67,0	2	отсутствуют
Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis Forward primer	ttacggaggtggtgtggcaca	59,7	4	1
Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis Reverse primer	aatcaactccagcagcgcg	59,8	2	отсутствуют
Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis Probe	(ROX)cgcagcgattgctctgcagc (BHQ2)	64,9	12	5
Mycobacterium avium Forward primer	cccattccacaccgaaaag	59,6	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium avium Reverse primer	agcaatctgccctgcacttcg	59,0	7	3
Mycobacterium avium Probe	(ROX)acatgcgtcttgaggtcctatccg gtattaga (BHQ2)	65,9	8	2
Mycobacterium smegmatis Forward primer	tcgggcgcaacgttcc	60,0	2	отсутствуют
Mycobacterium smegmatis Reverse primer	gcagggtcgcggtgcgt	60,2	5	2
Mycobacterium smegmatis Probe	(ROX)cgacgccctgctcgacgagtgg (BHQ2)	67,6	5	1
Mycobacterium scrofulaceum Forward primer	gcttttgcggtgtgggatgg	59,8	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium scrofulaceum Reverse primer	gctaccgcgtcgtgccttga	59,7	отсутствуют	отсутствуют
Mycobacterium scrofulaceum Probe	(ROX)tcacccaccaactagctgatagg ccg (BHQ2)	67,2	7	2

Для всех микобактерий специфичность выбранных локусов составляла 100 %. Кроме того, с помощью программы Vector NTI 9.1 выполняли дизайн праймеров и зондов из полученных локусов. Результаты дизайна праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий отражены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что в ходе проведенной работы было синтезировано 14 праймеров и 7 зондов для идентификации *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium smegmatis*, *Mycobacterium scrofulaceum*. Для каждого вида разработано по два праймера (прямой и обратный) и по одному флуоресцентно-меченому зонду. Температура «отжига» праймеров варьирует от 59,0 до 60,5 °С, зондов – от 64,3 до 67,6 °С. Количество димеров и вторичных структур у всех разработанных праймеров и флуоресцентно-меченых

олигонуклеотидных зондов минимально, что подразумевает эффективное протекание реакции.

Первичная оценка специфичности олигонуклеотидных праймеров и флуоресцентно-меченых зондов проведена путем сравнения с базой нуклеотидных последовательностей NCBI с использованием BLAST-анализа для поиска последовательностей родственных микроорганизмов. Установлена гомологичность выбранных праймеров и зондов только с микобактериями определенного вида. Соответственно, разработанные нами праймеры и зонды, исходя из теоретических расчетов, обладают 100 % специфичностью.

Дальнейшее определение специфичности проводилось с использованием панели образцов референтных штаммов нетуберкулезных микобактерий. После экстракции ДНК из образцов референтных штаммов производилась постановка ПЦР-РВ. Результаты амплификации представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения порогового цикла для образцов штаммов микобактерий в ПЦР-РВ с разработанными праймерами

Температура «отжига», °С	Праймеры	Образцы штаммов микобактерий						
		<i>M. fortuitum</i> (шт. 409)	<i>M. intracellulare</i> (шт. TMC 1473)	<i>M. kansasii</i> (шт. ВИЭВ)	<i>M. avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> (шт. Центральн-Любинский)	<i>M. avium</i> (шт. Vet. 1387)	<i>M. smegmatis</i> (шт. 9-77)	<i>M. scrofulaceum</i> (шт. 526)
59,5	<i>M. avium</i>	-	-	-	-	25,45	-	-
60,0	<i>M. fortuitum</i>	26,42	-	-	-	-	-	-
	<i>M. intracellulare</i>	-	23,73	-	-	-	-	-
	<i>M. avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i>	-	-	-	27,41	-	-	-
	<i>M. smegmatis</i>	-	-	-	-	-	22,77	-
	<i>M. scrofulaceum</i>	-	-	-	-	-	-	26,78
60,5	<i>M. kansasii</i>	-	-	25,9	-	-	-	-

Анализируя таблицу 2, видно, что в пробах, содержащих в реакционной смеси ДНК референтного штамма *Mycobacterium avium* (шт. Vet. 1387) и праймеры для идентификации *M. avium* произошла амплификация. В соответствии с данными, полученными при разработке праймеров, была установлена конкретная температура «отжига» – 59,5 °С. Значение порогового

цикла в данной реакции составляет 25,45, что позволяет считать реакцию положительной.

Положительных результатов с использованием как ДНК референтного штамма *M. avium*, так и соответствующих праймеров в других реакциях не выявлено.

В реакции с ДНК референтного штамма *Mycobacterium fortuitum* (шт. 409)

амплификация произошла только в смеси с праймерами *M. fortuitum*. Ct равен 26,42, соответственно, реакция положительна. Результатов с другими видами микобактерий не выявлено. Температура «отжига» праймеров этого вида, как и *M. intracellulare*, *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, *M. smegmatis*, *M. scrofulaceum*, установлена на 60,0 °C.

Для ДНК референтного штамма *Mycobacterium intracellulare* (шт. ТМС 1473) амплификация произошла только в смеси с гомологичными праймерами. Значение порогового цикла – 23,73. Неспецифическая амплификация отсутствует.

В реакции с ДНК референтного штамма *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (шт. Центральнo-Любинский) амплификация присутствует с праймерами для идентификации микобактерий данного вида, неспецифическая - отсутствует. Ct равен 27,41.

Для *Mycobacterium smegmatis* значение порогового цикла составляет 22,77, иных показателей для ДНК референтного штамма *M. smegmatis* (шт. 9-77) не обнаружено.

В реакции с *Mycobacterium scrofulaceum* выявлена амплификация со

значением порогового цикла 26,78 в смеси с ДНК референтного штамма и праймерами вида *M. scrofulaceum* (шт. 526), неспецифическая амплификация отсутствует.

В реакции с ДНК референтного штамма *Mycobacterium kansasii* (шт. ВИЭВ) и праймерами для идентификации этого же вида нетуберкулезных микобактерий заданная температура «отжига» равна 60,5 °C. Значение порогового цикла – 25,9. Результатов с использованием ДНК референтных штаммов и праймеров *M. kansasii* в других реакциях нет.

В результате экспериментов доказано наличие специфической амплификации в образцах, содержащих гомологичные штаммы, и отсутствие амплификации гетерологичных штаммов. Таким образом, специфичность праймерной системы составляет 100 %.

Для оценки правильности выделения ДНК микобактерий из референтных штаммов была проведена полимеразная цепная реакция в режиме реального времени с использованием праймеров и зонда для индикации микобактерий (Khammadoov N., Aleksandrova N., Khammadova A., Shuralev E., 2019), что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Значения порогового цикла в ПЦР-РВ для оценки выделения ДНК микобактерий

Штаммы микобактерий	Значение порогового цикла (Ct)
<i>M. avium</i> (шт. Vet. 1387)	19,7
<i>M. fortuitum</i> (шт. 409)	17,93
<i>M. intracellulare</i> (шт. ТМС 1473)	16,51
<i>M. avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> (шт. Центральнo-Любинский)	16,95
<i>M. smegmatis</i> (шт. 9-77)	21,77
<i>M. scrofulaceum</i> (шт. 526)	18,93
<i>M. kansasii</i> (шт. ВИЭВ)	19,77

Из таблицы 3 следует, что во всех исследуемых пробах реакция была положительна, для *M. avium* значение порогового цикла (Ct) составляла 19,7, для *M. fortuitum* – 17,93, для *M. intracellulare* – 16,51, для *M. avium* subsp. *paratuberculosis* – 16,95, для *M. smegmatis* – 21,77, для *M. scrofulaceum* - 18,93, а для *M. kansasii* Ct равен 19,77.

Проведенные исследования

показали, что на основе имеющихся штаммов нетуберкулезных микобактерий *Mycobacterium smegmatis* (шт. 9-77), *Mycobacterium scrofulaceum* (шт. 526), *Mycobacterium kansasii* (шт. ВИЭВ), *Mycobacterium paratuberculosis* (шт. Центральнo-Любинский), *Mycobacterium avium* (шт. Vet. 1387), *Mycobacterium intracellulare* (шт. ТМС 1473), *Mycobacterium fortuitum* (шт. 409) ДНК

выделена верно и каждый вид определен соответствующими праймерами в полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

С целью проведения оценки чувствительности разрабатываемого набора праймеров были подготовлены

Таблица 4 – Значения порогового цикла ПЦР-РВ с десятикратно разведенной ДНК штаммов микобактерий

Вид микобактерий	Значение Ct для разведений			
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴
<i>M. avium</i>	26,2	29,1	33,43	-
<i>M. fortuitum</i>	27,02	29,6	34,5	37,17
<i>M. intracellulare</i>	25,11	27,0	30,1	-
<i>M. avium subsp. paratuberculosis</i>	27,89	29,71	32,7	-
<i>M. smegmatis</i>	24,43	26,03	30,8	34,56
<i>M. scrofulaceum</i>	27,35	28,95	33,41	-
<i>M. kansasii</i>	27,31	29,13	32,8	36,77

Из данных, отраженных в таблице 4, видно, что в реакции с ДНК *Mycobacterium avium*, разведенной 10⁻¹ значение порогового цикла составило 26,2. Этот показатель на 0,75 больше, чем в реакции с неразведенной ДНК. В разведениях 10⁻² и 10⁻³ реакции можно считать положительными. Значения порогового цикла для данных реакций составили 29,1 и 33,43, соответственно. В 10⁻⁴ разведении реакция дала отрицательный результат.

Для *Mycobacterium fortuitum* разница в показателях Ct двух видов реакций составила 0,6 при значении порогового цикла в реакции с разведенной 10⁻¹ ДНК 27,02. В разведениях 10⁻² значение Ct – 29,6, 10⁻³ – 34,5, 10⁻⁴ 37,17.

Для *Mycobacterium intracellulare* Ct в реакции с неразведенной ДНК меньше второй на 1,38, то есть Ct с разведенной 10⁻¹ ДНК равна 25,11. Значения порогового цикла реакции в разведениях 10⁻² и 10⁻³ составили 27,0 и 30,1, соответственно. В 10⁻⁴ разведении результат реакции отрицателен.

Разница в значениях порогового цикла относительно *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* составила 0,48, тогда как Ct с разведенной 10⁻¹ ДНК равна 27,89. В разведениях 10⁻² значение Ct – 29,71, 10⁻³ – 32,7.

Для *Mycobacterium smegmatis* разница в значениях порогового цикла составила 1,66 при значении порогового

десятикратные разведения выделенной суммарной ДНК референтных штаммов нетуберкулезных микобактерий. После чего была проведена ПЦР-РВ с серией десятикратно разведенной ДНК. Результаты реакции приведены в таблице 4.

цикла в реакции с разведенной 10⁻¹ ДНК 24,43. В разведениях 10⁻² значение Ct – 26,03, 10⁻³ – 30,8, 10⁻⁴ 34,56.

Для *Mycobacterium scrofulaceum* разница в значениях порогового цикла составила 0,57, а Ct с разведенной 10⁻¹ ДНК – 27,35. Значения порогового цикла реакции в разведениях 10⁻² и 10⁻³ составили 28,95 и 33,41, соответственно. В 10⁻⁴ разведении результат реакции отрицателен.

В реакции с разведенной 10⁻¹ ДНК *Mycobacterium kansasii* значение порогового цикла составило 27,31, разница в Ct в двух видах реакций составила 1,41. В разведениях 10⁻² значение Ct – 29,13, 10⁻³ – 32,8, 10⁻⁴ 36,77.

В результате проведенных исследований установлено, что реакции с ДНК, разведенной до 10⁻², дают положительные результаты в значениях порогового цикла, которые следует считать достоверными. Следовательно, разработанные нами праймеры и зонды обладают чувствительностью, достаточной для получения точных результатов.

Заключение. На основании проведенных исследований можно заключить, что разработанные праймеры и зонды для идентификации нетуберкулезных микобактерий имеют высокую специфичность и чувствительность. Нами доказана возможность применения данного набора праймеров и зондов, как дополнительного

метода диагностики, для идентификации микобактерий нетуберкулезного типа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елисеев, П.И. Роль молекулярно-генетических методов в повышении эффективности диагностики туберкулеза с лекарственной устойчивостью микобактерий и микобактериозов: Автореф. дис. канд. мед. наук / П.И. Елисеев // Санкт-Петербург: ГБУВ ВПО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, 2013. – 23 с.

2. Литвинов, В.И. Нетуберкулезные микобактерии, микобактериозы / В.И. Литвинов, Е.М. Богородская, С.Е. Борисов. – М.: Изд. МНПЦБТ. – 2014. – С. 28

3. Макарова, М.В. Нетуберкулезные микобактерии / М.В. Макарова, Л.Д. Гунтупова // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2020. – № 20 (2). – С. 97-102.

4. Мингалеев, Д.Н.

Химиопрофилактика туберкулеза у телят молочного периода с использованием Линарола / Д.Н. Мингалеев, Р.А. Хамзин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 201. – С. 266.

5. Larsson, L.O. Pulmonary disease by non-tuberculous mycobacteria – clinical management, unmet needs and future perspectives / L.O. Larsson, E. Polverino, W. Hoefsloot [et al.] // Expert Rev Respir Med. – 2017. – № 11 (12). – P. 977-989.

6. Springer, B. Two-laboratory collaborative study on identification of mycobacteria: molecular versus phenotypic method / B. Springer, L. Stockman, K. Tescher [et al.] // J. Clin. Microbiol. – 1996. – № 34. – P. 296-303.

7. Stout, J.E. Update on pulmonary disease due to non-tuberculous mycobacteria / J.E. Stout, W.J. Koh, W.W. Yew // Int. J. Infect. Dis. – 2016. – V. 45. – P. 123-134.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫХ ОЛИГОНУКЛЕОТИДНЫХ ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ

Камалиева Ю.Р.

Резюме

Целью данной работы являлась разработка высокоспецифичных олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации нетуберкулезных микобактерий в патологическом материале, полученном от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота. В статье приведен результат разработки и дизайна набора олигонуклеотидных праймеров и зондов, исследования по определению их специфичности и чувствительности. Разработанные нами праймеры и зонды для идентификации нетуберкулезных микобактерий с целью дифференциации неспецифических реакций на туберкулин у крупного рогатого скота имеют высокую специфичность и чувствительность.

DESIGN OF HIGHLY SPECIFIC OLIGONUCLEOTIDE PRIMERS AND PROBES FOR THE IDENTIFICATION OF NON-TUBERCULOSIS MYCOBACTERIA

Kamalieva Y.R.

Summary

The purpose of this work was to develop highly specific oligonucleotide primers and probes for the identification of non-tuberculosis mycobacteria in pathological material taken from tuberculin-responsive cattle. The article presents the result of the development and design of a set of oligonucleotide primers and probes, research of their specificity and sensitivity. The primers and probes developed by us for the identification of non-tuberculosis mycobacteria in order to differentiate nonspecific reactions to tuberculin in cattle have high specificity and sensitivity.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОБАКТЕРИЙ НЕТУБЕРКУЛЕЗНОГО ТИПА, ИЗОЛИРОВАННЫХ С ОБЪЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Камалиева Ю.Р. – аспирант, **Мингалеев Д.Н.** – д.вет.н., доцент,
Равилов Р.Х. – д.вет.н., профессор

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

Ключевые слова: нетуберкулезные микобактерии, смывы с объектов внешней среды, идентификация, крупный рогатый скот, ПЦР-РВ, контаминация

Keywords: non-tuberculosis mycobacteria, washout from environmental objects, identification, cattle, Real-time PCR, contamination

На сегодняшний день во многих благополучных по туберкулезу крупного рогатого скота регионах стала очевидной проблема парааллергических реакций, обусловленных циркуляцией в стадах так называемых атипичных микобактерий и других патогенов, которые вызывают аллергические реакции на очищенный туберкулин (ППД – (англ.) PPD – Purified Protein Derivative). Эти реакции зачастую носят массовый характер и затрудняют оценку инфекционного статуса исследуемых животных, что во многих случаях приводит к преждевременному убое здорового продуктивного скота, нанося тем самым огромный экономический ущерб, который связан с потерями от недополучения приплода, молока, мяса и другой продукции, а также от вынужденного выполнения ряда дополнительных диагностических исследований, доставляя тем самым значительный материальный ущерб, который зачастую превышает в десятки раз ущерб от туберкулеза [3].

Ареал нетуберкулезных микобактерий разнообразен и широк. Естественно, их изолируют из биоматериалов от животных и человека при микобактериозах. Кроме того, НТМБ обнаруживают в почве, воде (морской, озерной, речной, водопроводной, плавательных бассейнов), растениях (овощи, сфагновая растительность), в домашней и больничной пыли, местах

жизнедеятельности и обитания животных [2]. На объектах окружающей среды, в почве, загрязненных землей опилках нетуберкулезные микобактерии при благоприятных условиях способны размножаться [4]. Соответственно, НТМБ – это микробы окружающей среды, встречающиеся повсеместно в экологических резервуарах, у различных домашних и диких животных, в почве и других объектах внешней среды [5, 6, 8].

Достоинства полимеразной цепной реакции заключаются в высокой специфичности, быстром получении результатов анализа и возможности обнаружения единичных микобактериальных клеток в клиническом материале [1, 7].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы явилась идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных с объектов внешней среды в Республике Татарстан. В связи с поставленной целью были выдвинуты следующие задачи: провести забор смывов с объектов внешней среды; выделить ДНК микобактерий из проб смывов; провести идентификацию микобактерий нетуберкулезного типа методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) с использованием набора высокоспецифичных олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации микобактерий нетуберкулезного типа.

Материал и методы исследований.

Работа выполнена в 2018-2021 гг. на кафедре эпизоотологии и паразитологии, в межкафедральной лаборатории иммунологии и биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», двенадцати животноводческих хозяйствах различных форм собственности Республики Татарстан.

Перед постановкой полимеразной цепной реакции проводилась экстракция ДНК с помощью комплекта реагентов «ДНК-Сорб-В», следуя протоколу фирмы производителя (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Смывы с объектов внешней среды брали индивидуальными зонд-тампонами с использованием пробирок типа Эппендорф и стерильного натрия хлорид 0,9 %. В качестве объектов внешней среды выбрали: помет синантропных птиц, почву, навозные желоба, подстилку, кормушки, полы и проходы. Общее количество исследованных образцов смывов с объектов внешней среды составило семьдесят два.

Полимеразную цепную реакцию проводили на амплификаторе АНК-32 (ЗАО «НПФ ДНК-технология», Россия). Реакционная смесь для ПЦР-РВ имела следующий состав (на 1 исследование): фермент Таq-ДНК-полимераза (0,5 мкл); буфер, содержащий хлорид магния (1,5 мкл); дезоксинуклеотидтрифосфаты (0,3 мкл); олигонуклеотидные праймеры (0,5 мкл каждого праймера 10 пмоль); зонд (0,5 мкл 10 пмоль); выделенную (ДНК 10 мкл); деионизированную воду до получения объема одной пробы, равного 15 мкл в программируемом амплификаторе.

Перед началом постановки реакции все необходимые компоненты реакции размораживали и встряхивали на шейкере. Устанавливали пробирки в амплификатор для постановки ПЦР-РВ, отмечали в

программе расположение и характеристику проб, выбирали рабочий краситель и устанавливали в программе температурно-временной профиль реакции.

ПЦР в режиме реального времени проводилась в следующих условиях: 95 °С – 3 мин, 95 °С – 15 секунд, 60 °С – 30 секунд – 5 повторов; 95 °С – 15 секунд, 60 °С – 30 секунд – детекция – 40 повторов, 72 °С – 30 секунд – 1 повтор.

Результаты анализа продуктов ПЦР в режиме реального времени интерпретировали на основании наличия или отсутствия пересечения кривой флуоресценции с пороговой линией, что соответствует наличию или отсутствию значения порогового цикла «Сt» (англ. threshold cycle – пороговый цикл) в соответствующей графе в таблице результатов реакции, выведенной в результате машинного анализа. Образец считался положительным, если значение Сt не более 35. Образец считался отрицательным на наличие маркерной ДНК, если для него значение Сt отсутствовало или составляло более 37.

Результат исследований. Смывы для исследований по идентификации микобактерий нетуберкулезного типа поступали из хозяйств, в которых ранее нами были идентифицированы микобактерии нетуберкулезного типа в пробах патологического материала, полученного от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота.

Идентификация микобактерий, выделенных с объектов внешней среды в животноводческих хозяйствах Республики Татарстан, представлена в таблице 1, 2.

Согласно данным таблицы 1, в ООО «Кичучат» Альметьевского района Республики Татарстан *Mycobacterium scrofulaceum* идентифицирована из трех объектов внешней среды (помет синантропных птиц, навозные желоба, полы и проходы). В АО «Токарликова», который так же располагается в Альметьевском районе, *Mycobacterium kansasii* идентифицирована в почве, подстилке и кормушках. .

Таблица 1 – Микобактерии, идентифицированные в смывах с объектов внешней среды животноводческих хозяйств Республики Татарстан

Область забора смыва	<i>Mycobacterium kansasii</i>	<i>Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis</i>	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	<i>Mycobacterium fortuitum</i>	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	<i>Mycobacterium avium</i>	<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>
ООО «Кичучат», Альметьевский район							
Помет синантропных птиц							+
Почва							
Навозные желоба							+
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							+
АО «Токарликова», Альметьевский район							
Помет синантропных птиц							
Почва	+						
Навозные желоба							
Подстилка	+						
Кормушки	+						
Полы и проходы							
ООО СХП «Свияга» МТФ Давликеево, Апастовский район							
Помет синантропных птиц				+	+	+	
Почва		+		+			+
Навозные желоба							
Подстилка					+		+
Кормушки						+	
Полы и проходы					+		+
А/ф «Заинский сахар» МТФ Савалеево, Заинский район							
Помет синантропных птиц							
Почва							
Навозные желоба							
Подстилка							+
Кормушки							
Полы и проходы							+
МТК «Зай» МТК Куш Елга, Заинский район							
Помет синантропных птиц					+	+	
Почва				+			+
Навозные желоба	+			+			+
Подстилка					+		+
Кормушки							
Полы и проходы	+						+
ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал Большая Акса, Дрожжановский район							
Помет синантропных птиц							
Почва				+			
Навозные желоба							
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							
ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал Матаки, Дрожжановский район							
Помет синантропных птиц							
Почва							
Навозные желоба	+						
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							

Таблица 2 – Микобактерии, идентифицированные в смывах с объектов внешней среды животноводческих хозяйств Республики Татарстан

Область забора смыва	<i>Mycobacterium kansasii</i>	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i>	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	<i>Mycobacterium fortuitum</i>	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	<i>Mycobacterium avium</i>	<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>
ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал Новое Ильмово, Дрожжановский район							
Помет синантропных птиц		+					
Почва		+					
Навозные желоба				+			
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							
ООО «Калмурзино», Мензелинский район							
Помет синантропных птиц				+	+		+
Почва	+					+	+
Навозные желоба							+
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							+
ООО «Агро-Основа», Новошешминский район							
Помет синантропных птиц							
Почва							
Навозные желоба							
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы				+			
А/ф «Сарман», Сармановский район							
Помет синантропных птиц						+	
Почва	+						+
Навозные желоба							+
Подстилка					+		
Кормушки					+		
Полы и проходы							+
ООО АПК «Биклянь», Тукаевский район							
Помет синантропных птиц	+						
Почва							
Навозные желоба							
Подстилка							
Кормушки							
Полы и проходы							

В ООО СХП «Свияга» МТФ Давликеево Апастовского района в помете синантропных птиц и почве дифференцировали 5 микобактерий: *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* в почве, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare* в помете синантропных птиц, подстилке, полах и проходах, *Mycobacterium avium* в помете и кормушках, *Mycobacterium scrofulaceum* в почве, подстилке, полах и проходах.

В А/ф «Заинский сахар» МТФ Савалеево Заинского района в подстилке, полах и проходах обнаружена

Mycobacterium scrofulaceum. В МТК «Зай» МТК Куш Елга Заинского района в навозных желобах, полах и проходах выявили *Mycobacterium kansasii*, в почве и навозных желобах *Mycobacterium fortuitum*, в помете синантропных птиц, подстилке *Mycobacterium intracellulare*, в помете синантропных птиц *Mycobacterium avium*, в почве, навозных желобах, подстилке, полах и проходах *Mycobacterium scrofulaceum*.

В Дрожжановском районе в ООО «Ак Барс Дрожжаное» филиал Большая Акса во внешней среде (почва) идентифицирована *Mycobacterium*

fortuitum (Таблица 2). В филиале Матаки ООО «Ак Барс Дрожжаное» Дрожжановского района в навозных желобах идентифицирована *Mycobacterium kansasii*. В филиале Новое Ильмово ООО «Ак Барс Дрожжаное» Дрожжановского района в помете синантропных птиц и почве дифференцированы *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, в навозных желобах *Mycobacterium fortuitum*.

В ООО «Калмурзино» Мензелинского района РТ идентифицировано пять микобактерий: *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium avium* – в почве, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare* – в помете синантропных птиц, *Mycobacterium scrofulaceum* – так же в помете синантропных птиц, почве, навозных желобах, полах и проходах.

В ООО «Агро-Основа» Новошешминского района в полах и проходах обнаружена *Mycobacterium fortuitum*. В А/ф «Сарман» Сармановского района республики на объектах внешней среды дифференцировали четыре микобактерии. *Mycobacterium kansasii* обнаружена в почве, *Mycobacterium intracellulare* – в подстилке, кормушках, *Mycobacterium avium* – в помете синантропных птиц, *Mycobacterium scrofulaceum* – в почве, навозных желобах, полах и проходах.

В ООО АПК «Биклянь» Тукаевского района в помете синантропных птиц идентифицирована *Mycobacterium kansasii*.

В результате проведенных исследований установлено, что *Mycobacterium kansasii* была идентифицирована в 10 из 72 проб с объектов внешней среды, что составило 13,8 % от общего количества исследованных проб, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* – в 3 пробах (4,1 %), *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium intracellulare* – в 8 пробах (11,1 %), *Mycobacterium avium* – в 5 пробах (7 %), *Mycobacterium scrofulaceum* – в 18 пробах (25 %).

Заключение. Таким образом, результаты идентификации микобактерий с объектов внешней среды позволяют

сделать вывод, что неспецифические аллергические реакции на туберкулин крупного рогатого скота в данных хозяйствах обусловлены контаминацией микобактериями нетуберкулезного типа животноводческих помещений и почв возле ферм.

При попадании микобактерий в организм животных происходит сенсибилизация, что и обуславливает большое количество неспецифических туберкулиновых реакций. Поэтому именно в таких хозяйствах остается актуальным вопрос качественного и своевременного проведения ветеринарно-санитарных мероприятий по обеззараживанию объектов внешней среды. Наши практические наблюдения свидетельствуют о возможности, в определенных условиях, проведения дополнительной дифференциальной диагностики с помощью разработанного набора олигонуклеотидных праймеров и зондов для идентификации микобактерий нетуберкулезного типа, которые вызывают проявление парааллергических реакций в стадах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елисеев, П.И. Роль молекулярно-генетических методов в повышении эффективности диагностики туберкулеза с лекарственной устойчивостью микобактерий и микобактериозов: Автореф. дис. канд. мед. наук / П.И. Елисеев // Санкт-Петербург: ГБУВ ВПО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, 2013. – 23 с.
2. Нуратинов, Р. А. Экологические условия существования популяций микобактерий / Р.А. Нуратинов // Юг России: Экология, развитие. – Махачкала. – 2014. – № 2. – С. 41.
3. Ощепков, В.Г. Новый перспективный аллерген (НРА) для диагностики туберкулеза у животных / В.Г. Ощепков, Н.Н. Кошечев // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 10. – С. 91-94.
4. Павлова, И.Б. Выживаемость и размножение популяции *M. avium* на объектах окружающей среды

/ И.Б. Павлова, Н.Д. Архипова // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 5

5. Falkinham, J.O. Nontuberculous mycobacteria in the environment / J.O. Falkinham // Clin. Chest. Med. – 2002. – V. 23. – P. 529-551.

6. Horsburgh, C.R. Epidemiology of Mycobacterium avium complex / J.A. Korvick, C.A. Benson // Mycobacterium avium complex infection: Progress in Research and Treatment. New York, NY: Marcel Dekker. – 1996. – P. 1-22.

7. Springer, B. Two-laboratory collaborative study on identification of mycobacteria: molecular versus phenotypic method / B. Springer, L. Stockman, K. Tescher, G.D. Roberts, E.C. Böttger // J. Clin. Microbiol. – 1996. № 34. – P. 296-303.

8. Von Rhein, C.F. Isolation of Mycobacterium avium complex from water in the United States, Finland, Zaire, and Kenya. / C.F. Von Rhein, R.D. Waddell, T. Eaton // J. Clin. Microbiol. – 1993. – V. 12. – P. 3227-3230.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОБАКТЕРИЙ НЕТУБЕРКУЛЕЗНОГО ТИПА, ИЗОЛИРОВАННЫХ С ОБЪЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Камалиева Ю.Р., Мингалеев Д.Н., Равилов Р.Х.

Резюме

Целью данной работы явилась идентификация микобактерий нетуберкулезного типа, изолированных с объектов внешней среды в Республике Татарстан. В статье приведен результат идентификации микобактерий нетуберкулезного типа в пробах смывов с объектов внешней среды, полученных из хозяйств с установленным видовым составом циркулирующих микобактерий нетуберкулезного типа от реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота, методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. В ходе проведенных исследований нами установлено, что неспецифические аллергические реакции на туберкулин крупного рогатого скота в данных хозяйствах обусловлены контаминацией микобактериями нетуберкулезного типа животноводческих помещений и почв возле ферм.

IDENTIFICATION OF NON-TUBERCULOSIS MYCOBACTERIA ISOLATED FROM ENVIRONMENTAL OBJECTS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Kamalieva Y.R., Mingaleev D.N., Ravilov R.Kh.

Summary

The purpose of this work was to identify mycobacteria of non-tuberculosis type isolated from environmental objects in the Republic of Tatarstan. The article presents the result of identification of mycobacteria of non-tuberculous type in samples of washout from environmental objects obtained from farms with an identified species list of circulating mycobacteria of non-tuberculous type from reacting to tuberculin cattle by polymerase chain reaction in real time. In the course of our research, we found that nonspecific allergic reactions to bovine tuberculin in these farms are caused by contamination with mycobacteria of a non-tuberculosis type of livestock premises and soils near farms.

СТРЕССПРОТЕКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ СУКЦИНАТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГИПОКСИИ

Карпенко Л.Ю. – д.б.н., профессор, каф. биохимии и физиологии,

Алистратова Ф.И. – ассистент кафедры биохимии и физиологии,

Енукашвили А.И. – к.б.н., доцент каф. биохимии и физиологии, **Бахта А.А.** – к.б.н., доцент каф. биохимии и физиологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: крысы, лейкоциты, гипоксия, сукцинатсодержащий препарат, перераспределение клеточного состава крови

Keywords: rats, white blood cells, hypoxia, succinate-containing drug, redistribution of the cellular composition of the blood

Известно, что продолжительное воздействие дефицита кислорода на организм животных может стать причиной развития патологических процессов [10]. Гипоксия, как известно, сопровождается снижением энергетических и иных ресурсов в организме, а также уменьшением тканевого обмена веществ. Развитие гипоксии сопровождается каскадными реакциями со стороны жизненно важных систем органов, а причиной снижения компенсаторного резерва организма является дефицит энергетического запаса окислительного фосфорилирования в митохондриях, что непосредственно имеет связь с уменьшением кислородной емкости крови, уменьшением тканевого дыхания, или угнетением активности окислительных ферментов [6].

На сегодняшний день, широко используются в клинической практике биологически активные соединения универсального спектра действия, такие как препараты, содержащие янтарную кислоту, которые ингибируют процессы окисления и защищают клетки от токсического воздействия любой этиологии. В связи с чем, целью исследования стало изучение динамики гематологических показателей крови и особенности лейкограммы крыс с введением препарата Цитофлавин® (НТФФ «Полисан», Санкт-Петербург).

Для решения поставленной цели

были выдвинуты следующие задачи: изучить влияние гипоксического воздействия на динамику красных клеток крови и эритроцитарного гемоглобина у крыс с моделируемой нормобарической гипоксией и крыс с сочетанным воздействием гипоксии и сукцинатсодержащего препарата; провести количественный и качественный анализ содержания лейкоцитов до и после воздействия гипоксии в группе животных с моделируемой нормобарической гипоксией и в группе крыс с сочетанным воздействием гипоксии и сукцинатсодержащего препарата; изучить изменение содержания тромбоцитов после курсовых гипоксических тренировок в группе с моделируемым гипоксическим воздействием и во второй группе, с применением препарата.

Материал и методы исследований.

Работа выполнена на кафедре биохимии и физиологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины. Эксперимент проводили на 60 белых крысах-самцах массой 250-284 г. в течение 21 дня.

Протокол экспериментальной части исследования на этапах содержания животных, моделирования экстремальных условий и выведения крыс из опыта соответствовал принципам биоэтической комиссии, изложенным в требованиях Всемирного общества защиты животных (WSPA) и Европейской конвенции по

защите экспериментальных животных.

Погружение животных в условия гипоксии осуществляли ежедневно в течение 1 часа в условиях гипоксикатора «БИО-НОВА-204» (Москва), создавая обедненный кислородом воздух – 14 % с соблюдением нормального поддержания уровня влажности и вентиляции.

Животные были разделены на 3 группы, в каждой по 10 животных. 1 группа – интактные крысы, которые содержались в стандартных условиях вивария; 2 группа – контрольная, где крысы подвергались воздействию гипоксии по 1 часу ежедневно; 3 группа – подопытные, где животным перед гипоксической тренировкой (время экспозиции – 1 час) ежедневно внутрибрюшинно вводили препарат Цитофлавин ® в дозе 135 мг/кг. Забой животных производили на 21 сутки (декапитация). Динамику изменения гематологических показателей оценивали по клиническому анализу крови животных и сдвигам лейкоцитарной формулы крови.

Статистическая обработка результатов проводилась посредством стандартного пакета программ MicrosoftOffice 2013. Для оценки достоверности различий выборок с ненормальным распределением данных применяли знаковый ранговый критерий Уилкоксона, используемый для сравнения двух связанных (парных) выборок. Для анализа значимых различий параметров выборок при нормальном распределении использовали t-критерий Стьюдента. Результаты считали достоверными при $p < 0,05$.

Результат исследований. По результатам проведенных исследований было показано, что в условиях дефицита кислорода у крыс происходит снижение содержания красных клеток крови на 10 % (на 21 сутки) и эритроцитарного гемоглобина на 8,5 % (на 21 сутки), а также происходит снижение параметра – гематокритная величина на 10 % (на 21 сутки), что согласуется с результатами исследований, опубликованных нами ранее

сукцинатсодержащих препаратов в условиях гипоксического воздействия сопровождалось сохранением содержания клеток крови относительно показателей контрольной группы, без применения препарата. На фоне использования препарата Цитофлавин ® содержание клеток красной крови оставалось в пределах нормы, а показатель содержания лейкоцитов, напротив, увеличивался относительно показателей группы контроля, что говорит о их большей реактивности в ответ на действие экстремальных факторов среды. Лейкоцитарный профиль подопытных крыс имел достоверные изменения относительно группы контроля. Так, было отмечено снижение содержания клеток агранулоцитарного ряда: моноциты на 85,5 % (на 21 сутки) и лимфоциты на 10 % (на 21 сутки). Установленные изменения, мы предполагаем, связаны с применением сукцинатсодержащего препарата и восполнением энергодефицита в клетках в анаэробном этапе цикла Кребса, что согласуется с литературными данными [3].

В группе 2 содержание лейкоцитов на 21 сутки имело тенденцию к увеличению ($16,13 \pm 0,31$ 109/л) относительно контрольной группы крыс. Содержание тромбоцитов напротив имело достоверную тенденцию к снижению на 20 %, ($p < 0,05$), эритроцитов на 10 % и гемоглобина на 8,5 %, по отношению к значениям контрольной группы и группы подопытных животных. В группе 3 – гипоксия+цитоплавин также наблюдалась однонаправленная тенденция к достоверному увеличению лейкоцитов на 30 % ($p < 0,05$) и эритроцитов на 21 сутки эксперимента (Таблица 1). Параметры гемоглобин и тромбоциты достоверно снижались ($p < 0,05$) на 21 сутки по сравнению с исходными значениями и показателями группы 1, а относительно 2 группы было, напротив, отмечено повышение содержание эритроцитов на 20 % и тромбоцитов на 15 %, ($p < 0,05$) на 21 сутки. В результате эксперимента отмечен разнонаправленный характер изменений.

Таблица 1 – Клинические показатели периферической крови крыс в условиях воздействия гипоксии, $M \pm m$

Показатель	Контрольные группы		Подопытная группа
	1 группа интактные	2 группа гипоксия	3 группа гипоксия+цитофлавин
1 сутки			
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$15,04 \pm 0,05$	$15,34 \pm 0,22$	$15,21 \pm 0,15$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,73 \pm 1,38$	$7,94 \pm 1,36$	$7,41 \pm 0,60$
Гемоглобин, 10 г/л	$157 \pm 0,03$	$153,6 \pm 0,06$	$156,5 \pm 0,53$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$1111,87 \pm 1,28$	$1158,4 \pm 0,38$	$1130,5 \pm 1,27$
21 сутки			
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$15,92 \pm 0,11$	$16,13 \pm 0,31$	$18,63 \pm 0,45^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,39 \pm 1,23$	$6,34 \pm 1,28$	$7,67 \pm 1,04$
Гемоглобин, 10 г/л	$157,2 \pm 0,04$	$141,1 \pm 0,04\#^*$	$143,5 \pm 0,36\#^*$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$1111,29 \pm 1,66$	$939,6 \pm 0,81\#^*$	$1070,5 \pm 1,43^*$

Примечания: р – статистическая значимость различий параметров: * – полученных на 21 сутки, от показателей, полученных на 1 сутки; # – полученных на 21 сутки, от исходных.

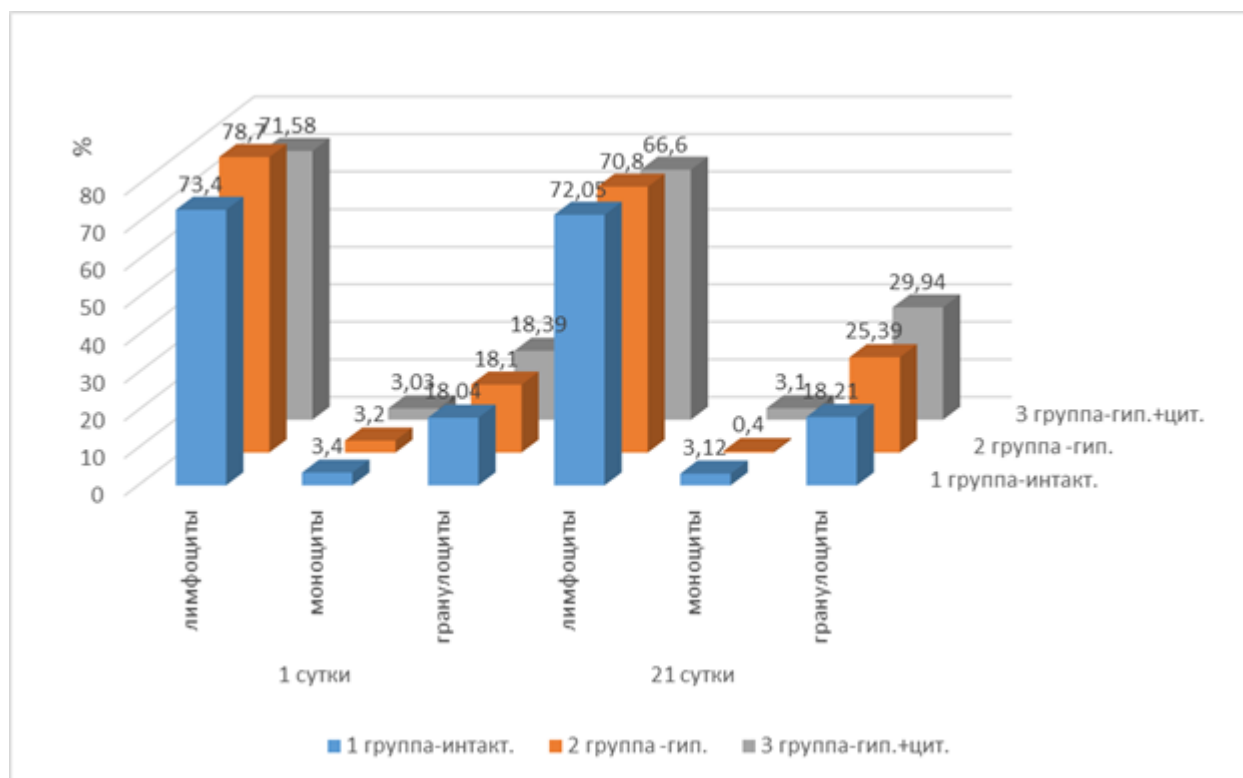


Рисунок 1 – Динамика изменения лейкоцитарного состава крови у крыс исследуемых групп в условиях воздействия гипоксии, %

В группе 2 – гипоксия, у крыс отмечены достоверные изменения в лейкоцитарном составе крови: выявлена тенденция к снижению содержания лимфоцитов на 10 % и моноцитов на 87 % ($p < 0,05$), вместе с тем содержание клеток гранулоцитарного ряда, напротив, достоверно увеличивается на 39%, ($p < 0,05$), относительно группы 1,

интактных крыс. У крыс в группе 3 с использованием сукцинатсодержащего препарата, увеличилось общее число клеток белой крови (Таблица 1.) за счет увеличения содержания клеток гранулоцитарного ряда на 67 % ($p < 0,05$) (Рисунок 1). Вместе с тем наблюдали тенденцию к снижению содержания лимфоцитов на 10 %.

Характерным признаком перераспределения лейкоцитов в условиях использования препарата Цитофлавин® (группа 3- гипоксия+цитофлавин) является повышение количества клеток гранулоцитарного ряда, при этом содержание лимфоцитов и моноцитов сохраняется в пределах нормы в крови. Повышение количества пула клеток гранулоцитарного ряда необходимо для активации специфических и неспецифических иммунных реакций, поскольку они представляют собой мультифункциональные клетки, которые способны как к модуляции и распространению воспалительного процесса, так и инициации естественного и приобретённого иммунитета [1, 4].

Вместе с тем, в группе 2 – гипоксия наблюдали снижение содержания мононуклеарных фагоцитов в условиях воздействия гипоксии, что может быть связано со снижением неспецифической защиты организма, так как мононуклеары являются первыми, кто уничтожает и перерабатывает чужеродные антигены и участвуют в синтезе гуморальных факторов иммунного ответа [13].

Заключение. В данном исследовании были выявлены характерные изменения клинических параметров периферической крови, в том числе соотношение различных классов лейкоцитов, у крыс при воздействии моделируемой гипоксии. Было отмечено, что в организме подопытных животных в условиях дефицита кислорода происходит каскад изменений, которые в свою очередь отражают состояние организма в ходе адаптации и развёртывания компенсаторных механизмов. Последнее сопровождалось повышением количества клеток белой крови и тенденцией к снижению числа лимфоцитов, а также эритроцитарного гемоглобина.

Актуальность проблемы несомненна, поскольку воздействие любого стресс-фактора на организм животных индуцирует ряд метаболических и структурно-функциональных перестроек, что в свою очередь приводит к активации врожденных и приобретенных механизмов

защиты организма.

Известно, что под влиянием стресс-фактора, который превышает порог чувствительности организма по длительности или силе своего действия, происходит нарушение нормального функционирования органов и тканей, и как следствие, различные патологические процессы, которые в свою очередь могут приводит к развитию заболеваний [7].

По результатам проведенного нами исследования было выявлено, что введение сукцинатсодержащего препарата в сочетании с применением интервальных тренировок гипоксией приводило к успешному сохранению содержания в периферической крови всех форменных элементов и гемоглобина на 21 сутки после воздействия стресс-фактора. К завершению опыта наблюдали наиболее яркую ответную реакцию от воздействия гипоксии для лейкоцитов и тромбоцитов по сравнению с исходными значениями и группой 1 интактных крыс. Наблюдаемые изменения можно объяснить повышенным уровнем сенсibilизации клеток крови, синтезируемых красным костного мозга, к дефициту кислорода, и как следствие активации компенсаторно-приспособительных реакций, увеличением напряжённости иммунной системы и способности костного мозга к синтезу тромбоцитов и лейкоцитов [8, 10].

Курс часовых интервальных тренировок гипоксии вызвал у подопытных крыс повышение количества отдельных форменных элементов и гемоглобина в крови на последний день эксперимента (21 сутки), что согласуется с результатом, полученным другими группами ученых при исследовании влияния дефицита кислорода на организм [5, 12]. Наблюдаемые перестройки в работе кровеносной и дыхательной систем органов поясняются увеличением уровня насыщения кислородом крови посредством выхода форменных элементов крови из красного костного мозга и его стимуляцией за счет понижения активности окислительной деградации липидов в мембранах клеток [2, 14].

Исходя из приведенных нами

данных исследования, мы использовали интервальные гипоксические тренировки в качестве модели дефицита кислорода, а препарат Цитофлавин вводили для восполнения энергодефицита и защиты клеточных мембран. По результатам была отмечена положительная динамика изменений количественного содержания форменных элементов крови исследуемых животных на 21 сутки и восстановление их значений до исходного уровня. Вместе с тем, было показано, что численное содержание эритроцитарного гемоглобина при этом сохранялось достоверно пониженным. Наблюдаемые изменения можно связать с деструктивным влиянием гипоксии-гиперкапнического воздействия на эритроцитарные мембраны, и как следствие, их разрушение с выходом гемоглобина в периферический кровоток. Это можно объяснить тем, что некоторые белки, входящие в состав мембран клеток, обладают значительной чувствительностью к дефициту кислорода [15].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Карпенко, Л.Ю. Оценка реактивности сосудов кожи у разнополых крыс при воздействии интервальной гипоксии / Л.Ю. Карпенко, Ф.И. Алистратова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 197-204.
2. Криштоп, В.В. Половые особенности лейкограммы крови при моделировании хронической гипоксии головного мозга / В.В. Криштоп, О.А. Пахрова, Е.Г. Кузнецова, А.А. Новикова // Проблемы современной науки и образования. – 2015. – № 8 (38). – С. 111-113.
3. Лукьянова, Л.Д. Энерготропное действие сукцинатсодержащих производных 3-оксипиридина / Л.Д. Лукьянова, Э.Л. Германова, Т.А. Цыбина [и др.] // Бюл. эксп. биол. и мед. – 2009. – Т. 148. – № 10. – С. 388-392.
4. Рубцова, Л.Ю. Влияние сукцинатсодержащего препарата на лейкоцитарный состав крови крыс в покое и при плавании с грузом в тесте «до отказа» / Л.Ю. Рубцова, Н.П. Монгалёв, Н.А. Вахнина [и др.] // Журнал медико-биологических исследований. – 2021. – V. 9. – №. 2. – С. 182-191.
5. Стрюков, Д.А. Состояние периферической крови у крыс при проведении курса лучевой терапии на печень, проводимого на фоне прерывистой нормобарической гипоксии / Д.А. Стрюков, Т.П. Тананакина // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2016. – V. 6. – № 4. – С. 44-51.
6. Alistratova, F. Dynamics of skin vessels microcirculation parameters in rats at the hypoxia / F. Alistratova, Y. Toropova, N. Bulavinova, E. Smirnova // KnE Life Sciences. – 2019. – V. 4. – № 14. – P. 578-588.
7. Balls, M. Reduction. Alternatives to laboratory animals / Balls, M. // ATLA. – 2015. – P. 24-25
8. Brito, A.F. Intensity of Swimming Exercise Influences Tracheal Reactivity in Rats / A.F. Brito, A.S. Silva, I.L. Souza [et al.] // J. Smooth Muscle Res. – 2015. – V. 51. – P. 70-81.
9. Faiss, R. Responses to exercise in normobaric hypoxia: comparison of elite and recreational ski mountaineers / R. Faiss, C. von Orelli, O. Deriaz [et al.] // Int. J. Sports. Physiol. Perform. – 2014. – V. 9 (6). – P. 978-984.
10. Jacob, S. Xanthine oxidase contributes to sustained airway epithelial oxidative stress after scald burn / S. Jacob, D.N. Herndon, H.K. Hawkins [et al.] // Int. J. Burns Trauma. – 2017. – V. 7 (6). – P. 98-106.
11. Harty, J.T. CD8+ T cell effector mechanisms in resistance to infection / J.T. Harty, A.R. Tvinnereim, D.W. White // Annu. Rev. Immunol. – 2000. – V. 18. – № 1. – P. 275-308.
12. Millet, G.P. Evidence for differences between hypobaric and normobaric hypoxia is conclusive / G.P. Millet, R. Faiss, V. Pialoux // Exerc. Sport Sci. Rev. – 2013. – V. 41 (2). – P. 133.
13. Springer, T.A. Traffic Signals for Lymphocyte Recirculation and Leukocyte Emigration: The Multistep Paradigm / T.A. Springer // Cell. – 1994. – V. 76 (2). – P. 301-314.
14. Wei Wei, Xiao Dan Yu. Hypoxia-inducible factors: Crosstalk between their protein stability and protein degradation / Yu.

Wei, Xiao Dan // Cancer letters. – 2007. – V. 257. – I. 2. – P. 145-156

15. Zhao L., Mason N.A., Morrell N.W. Sildenafil inhibits hypoxia-induced

pulmonary hypertension / L. Zhao, N.A. Mason, N.W. Morrell. – 2001. – V. 104. – № 4. – P. 424-428.

СТРЕССПРОТЕКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ СУКЦИНАТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГИПОКСИИ

Карпенко Л.Ю., Алистратова Ф.И., Енукашвили А.И., Бахта А.А.

Резюме

Было проведено исследование динамики лейкоцитов крови крыс-самцов в условиях нормоксии и при моделировании гипоксии до и после использования сукцинатсодержащего препарата Цитофлавин®. Животные были разделены на три группы: две контрольные группы животных: группа 1 – интактные крысы, содержащихся в стандартных условиях вивария, и группа 2, которые подвергались часовому гипоксическому воздействию, и группа 3-подопытных животных подвергающиеся ежедневным тренировкам в гипоксикаторе (O₂-14%) и получавшие препарат непосредственно перед тренировкой. Определены разнонаправленные сдвиги, характеризующие морфофункциональное состояние белой крови крыс в условиях эксперимента. У животных группы 2 по сравнению с группой 3 отмечено снижение числа лейкоцитов за счет увеличения пула клеток гранулоцитарного ряда, и неизменном уровне агранулоцитов с тенденцией к уменьшению количества лимфоцитов.

В группе 2 по сравнению с группой 3 изменение количества лейкоцитов и их субпопуляционного состава достоверно отличалось от контрольной группы 1, интактных крыс, отмечено понижение числа фагоцитирующих мононуклеаров и увеличение клеток гранулоцитарного ряда.

Отличия в клеточном составе крови у животных группы 2 от данных группы 3 рассматриваются как влияние сукцинатсодержащего препарата Цитофлавин® на подготовку организма к реализации защитной функции при воздействии экстремальных факторов и напряжению резистентности организма нагрузке, поскольку характер перераспределения лейкоцитарного состава крови в группе 2 имеет значительное сходство по показателям с животными в группе 3. Практическое значение выполненного исследования связано с поиском новых биологически активных веществ, оптимально воздействующих на способность организма животных адаптироваться к условиям пониженного содержания кислорода. Новые данные о механизме перераспределения крови животных, реализующемся в условиях действия сукцинатсодержащего препарата Цитофлавин® в условиях дефицита кислорода, могут быть использованы при исследовании закономерностей проявления срочного адаптационного эффекта.

STRESS-PROTECTIVE EFFECT OF SUCCINATE-CONTAINING DRUG ON THE LEUKOCYTE COMPOSITION OF RAT BLOOD UNDER THE INFLUENCE OF HYPOXIA

Karpenko L.Yu., Alistratova F.I. Erukashvili A.I., Bakhta A.A.

Summary

The study of the dynamics of white blood cells in male rats under the conditions of normoxia and in the simulation of hypoxia before and after the use of the succinate-containing drug Cytoflavin® was carried out. The animals were divided into three groups: two control groups of animals: group 1 – intact rats kept in standard vivarium conditions, and group 2, which were subjected to hourly hypoxic exposure, and group 3 - experimental animals subjected to daily training in a hypoxicator (O₂-14%) and received the drug immediately before training. The multidirectional shifts characterizing the morphofunctional state of the white blood of rats under experimental conditions were determined. In group 2 animals, compared to group 3, there was a decrease in the number of white blood cells due to an increase in the pool of granulocyte cells, and an unchanged level of agranulocytes with a tendency to reduce the number of lymphocytes.

In-group 2, compared with group 3, the change in the number of white blood cells and their subpopulation composition significantly differed from the control group 1, intact rats, and there was a decrease in the number of phagocytic mononuclears and an increase in granulocyte cells.

The differences in the cellular composition of blood in group 2 animals from the data of group 3 are considered as the effect of the succinate-containing drug Cytoflavin® on the preparation of the body for the implementation of the protective function under the influence of extreme factors and the stress of the body's resistance to load, since the nature of the redistribution of the leukocyte composition of blood in group 2 has a significant similarity in indicators with animals in group 3. The practical significance of the research is related to the search for new biologically active substances that optimally affect the ability of the animal body to adapt to conditions of low oxygen content. New data on the mechanism of redistribution of animal blood, which is realized under the action of the succinate-containing drug Cytoflavin® in conditions of oxygen deficiency, can be used to study the regularities of the manifestation of an urgent adaptive effect.

СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Кашаева А.Р.¹ – к.б.н., доцент, Ахметзянова Ф.К.¹ – д.б.н., профессор,
Шакиров Ш.К.² – д.с.-х.н, профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский
научный центр РАН

Ключевые слова: молоко коровье сырое, сыропригодность, кормовая добавка

Keywords: raw cow's milk, raw suitability, feed additive

При производстве молочных продуктов определяющим фактором является качество принимаемого сырья, которое оказывает воздействие на процессы приготовления и пищевую ценность получаемой продукции. В связи с этим, к молоку, как к сырью, молокоперерабатывающими предприятиями предъявляются повышенные требования [3, 4]. Согласно ГОСТ Р 31449-2013 молоко коровье сырое должно обладать высокими технологическими свойствами в части соотношения отдельных компонентов и в особенности качественного состава [5, 6]. Поэтому задачей работников агропромышленного комплекса РТ является не только обеспечение молокоперерабатывающих предприятий молоком, а сырьем высокого технологического качества [2].

Основным условием для выполнения данной задачи, позволяющим увеличить молочную продуктивность дойных коров и получить качественное в соответствии с ГОСТ сырье, является организация сбалансированного кормления, в том числе на основе использования нетрадиционных кормовых добавок с минеральными составляющими [7, 9, 10].

Научная новизна наших исследований заключается в том, что впервые в России для производства энергетической кормовой добавки, ее минеральной составляющей, используется

оригинальная форма активированного цеолита, который получают в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000 °С и конечной 150-200 °С по ТУ 10.91.10-002-27860096-2017. При этом обжиг происходит в мягком режиме без разрушения структуры сырья, вследствие которого продукт приобретает новые качества с повышенными адсорбирующими, каталитическими и ионообменными свойствами, обеспечивающими ему соответствие критерию «существенное отличие». В то же время, для широкомасштабного внедрения данной кормовой добавки в практику кормления животных необходим всесторонний подход к его изучению, включая и сыродельческие свойства молока-сырья [10].

Цель исследования – изучить сыропригодность молока коров при добавлении в рационы энергетической кормовой добавки (ЭКД) на основе активированного цеолита.

Материал и методы исследований. Работа проведена в условиях МТФ «Смак Корса» (Республика Татарстан) в рамках государственного задания «Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды». Технология производства молока в МТФ предусматривает круглогодичное стойловое

содержание скота с однотипным кормлением, соответствующим по всем элементам питания требованиям ВИЖа [7], комплексным ветеринарным обслуживанием, получением телят равномерно в течение всего года, что позволяет избежать сезонных колебаний при производстве сырья.

В подготовительный период с использованием компьютерной программы

«Селекс - Молочный» были отобраны 40 дойных коров голштинской породы и разделены на четыре группы по десять голов в каждой (одна контрольная и 3 опытные). Условия кормления и содержания всех животных были одинаковыми с той лишь разницей, что коровам опытных групп в составе комбикорма скармливали дополнительно изучаемый концентрат (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа коров	Кол-во (голов)	Характер кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1-опытная	10	ОР + 200 г/голову в сутки ЭКД
2-опытная	10	ОР + 400 г/голову в сутки ЭКД
3-опытная	10	ОР + 600 г/голову в сутки ЭКД

Качественный состав молока-сырья (массовую долю жира, массовую долю белка, казеина, лактозу, СОМО, мочевины, рН), скрининг наличия бета-гидроксимасляной кислоты и ацетона, а также соматических клеток исследовали в лаборатории селекционного контроля качества молока АО ГПП «Элита» (г. Казань, РТ) системой CombiFoss™ 7. Сыропригодность оценивали по состоянию казеинового сгустка и продолжительности свертывания белков под действием сычужного фермента [1].

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке по стандартным программам вариационной статистики согласно пакету программ Microsoft Excel-2007 с определением критерия достоверности по Стьюденту.

Результат исследований. Изучение качественного состава молока-сырья коров показало, что восполнение недостатка энергии и минеральных веществ в рационе за счет изучаемой кормовой добавки способствовало повышению массовой доли жира в 1-ой группе на 0,09 %, во 2-ой – на 0,15 %, в 3-ей группе – на 0,22 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю. По содержанию массовой доли белка в молоке разница в показателе опытных групп по отношению к контрольной находилась на уровне 0,04-0,14 %, соответственно.

Наблюдалась тенденция к снижению лактозы на 0,04-0,10 % и СОМО

на 0,08-0,19 %, однако эти различия были статистически недостоверными. Показатели плотности и кислотности находились в пределах требований ГОСТ Р 31449-2013 (1028-1029 кг/см³ и 6,48-6,61 рН при норме не менее 1027 кг/см³ и 6,50-6,70 рН). Концентрация мочевины в молоке коров, получавших добавку в количестве 200, 400 и 600 г, была ниже, чем в контроле, соответственно на 3,46; 4,59 и 4,43 %. Количество соматических клеток в молоке коров всех групп соответствовало требованиям к приемному молоку, но в опытных группах показатель был ниже на 24,9-46,6 %.

Улучшение качественного состава сырья оказало положительное влияние на сыропригодность (Рисунок 1).

Лучшие сыродельческие свойства были характерны для молока коров 3-ей опытной группы. У 80,0 % коров данной группы под действием сычужного фермента был получен плотный сгусток и только у 20,0 % – рыхлый. Коровы данной группы отличались не только высоким выходом отличной сырной массы из молока, но и коротким временем его свертывания – 15,3 мин. По сравнению с контрольными животными свертывание молока происходило быстрее на 13,2 минуты ($P \leq 0,001$).

У животных 1-ой и 2-ой опытных групп выход плотного и рыхлого сгустков составил соответственно 60,0 и 40,0 %.

Продолжительность свертывания молока в 1-ой группе на 7,1 ($P \leq 0,05$); во 2-ой на 8,8

($P \leq 0,01$) минуты была короче, в сравнении с контрольным показателем (28,5 мин).

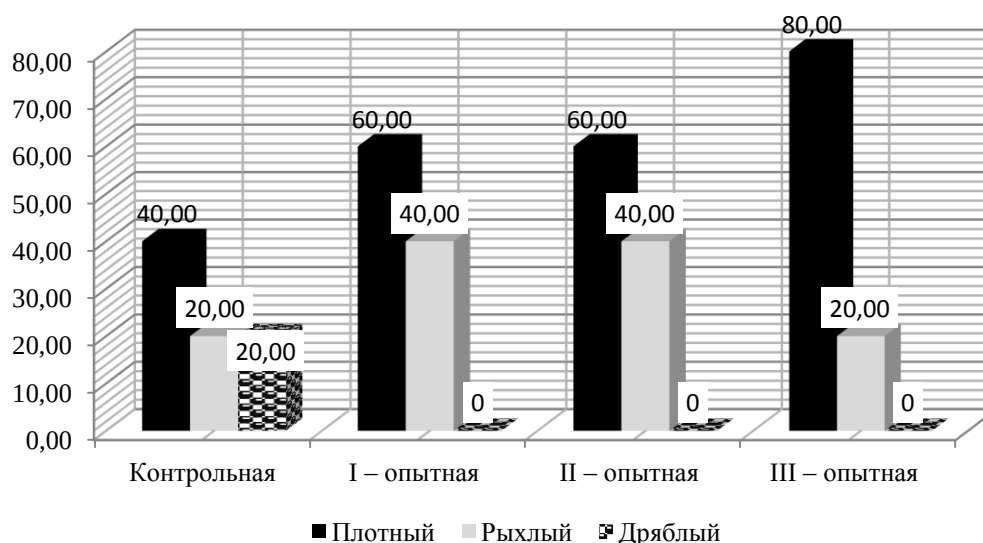


Рисунок 1 – Состояние казеинового сгустка

Нежелательного сычужно-вялого молока, при свёртывании которого образовывался дряблый сгусток, среди проб опытной группы не наблюдались, а у контрольных он составлял 20 %. Необходимо также отметить, что молоко коров всех опытных групп соответствовало требованиям желательного II типа.

Заключение. Таким образом, введение энергетической кормовой добавки на основе активированного цеолита в рационы лактирующих коров способствует улучшению качественного состава молочного сырья и оказывает положительное влияние на технологические свойства, а именно сыропригодность. При этом необходимо отметить, что положительное влияние усиливается с увеличением дозы испытуемой кормовой добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков. – Москва: Изд. ВО «Агропромиздат», 1990. – 351 с.
2. Болгов, А.И. Статистико-биометрические параметры состава и свойств молока коров айрширской породы в условиях промышленной технологии / А.И. Болгов, И.П. Комлык, П.И. Калинин // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 7-12.

3. Власова, Ж.А. Качество молока для производства сыра / Ж.А. Власова, Б.Г. Цугкиев // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 4. – С. 34-35.

4. Вологжанина, А.В. Качество и технологические свойства молока при использовании в кормлении природных кормовых добавок / А.В. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 58-62.

5. Диланян, З.Х. Молочное дело / З.Х. Диланян // Сельхозгиз. – 1958. – 423 с.

6. Кашаева, А.Р. Влияние типа кормления на белковый состав и сыропригодность молока коров в период завершения лактации / А.Р. Кашаева, Ф.К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – № 1. – С. 112-117.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. / Калашников А.П. [и др.] // М.: Знание, 2003. – 456 с.

8. Файзрахманов, Р.Н. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / Р.Н. Файзрахманов, И.Ш. Мадышев, И.Н. Камалдинов // Ученые записки казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 105-108.

9. Хайруллин, Д.Д. Изучение действия углеводно-витаминно-минерального комплекса «Лизунца Солевит» на дойных коровах / Д.Д. Хайруллин // Ветеринарный врач. – 2017. – № 4. – С. 60-64.

10. Экономическое обоснование использования экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в рационах лактирующих коров / А.Р. Кашаева [и др.]. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – С. 104-107.

СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К.

Резюме

В статье приведены результаты исследований по изучению сыродельческих свойств молока-сырья коров при добавлении в рационы энергетической кормовой добавки (ЭКД) на основе активированного цеолита. Работа проведена в условиях МТФ «Смак Корса» РТ. Результаты изучения качественного состава молока-сырья коров показали, что ЭКД способствовало повышению МДЖ в 1-ой группе на 0,09 %, во 2-ой – на 0,15 %, в 3-ей группе – 0,22 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю. Различия в содержании МДБ в молоке находилась на уровне 0,04-0,14 %, соответственно. Улучшение качественного состава сырья оказало положительное влияние на сыропригодность. Необходимо отметить, что положительное влияние усиливается с увеличением дозы испытуемой кормовой добавки. Лучшие сыродельческие свойства были характерны для молока коров 3-ей опытной группы, где удельный вес животных с плотным сгустком составил 80,0 %, а среднее время свертывания молока – 15,3 мин. Молоко коров всех опытных групп соответствовало требованиям желательного II типа.

CHEESE SUITABILITY OF COW'S MILK WHEN ADDED IN THE DIETS OF ENERGY FEED ADDITIVES

Kashaeva A.R., Akhmetzyanova F. K., Shakirov Sh. K.

Summary

The article presents the results of research on the study of the raw milk properties of cows when adding an energy feed additive (ECD) based on activated zeolite to the diets. The work was carried out in the conditions of the MTF "Smak Kors" RT. The results of the study of the qualitative composition of milk-raw cows showed that ECD contributed to an increase in MJ in group I by 0.09 %, in group II-by 0.15 %, in group III-0.22 % ($P < 0.01$) in relation to the control. According to the content of MDB in milk, the difference in the indicator was at the level of 0.04-0.14 %, respectively. The improvement of the quality composition of the raw materials had a positive impact on the cheese suitability. It should be noted that the positive effect increases with an increase in the dose of the test feed additive. The best cheese-making properties were characteristic of the milk of cows of the third experimental group. In them, under the action of rennet, a dense clot was obtained from the milk of 80.0 % and a loose clot was obtained in 20.0 %, and the milk had a short clotting time of 15.3 minutes. The milk of the cows of all experimental groups met the requirements of the desired type II.

ИНЦИДЕНТНОСТЬ ДИСКПАТИЙ В ШЕЙНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У КАРЛИКОВЫХ ПОРОД СОБАК

Козлов Н.А. – д.вет.н., профессор кафедры ветеринарной хирургии,
Караман В.С. – соискатель кафедры ветеринарной хирургии, **Каверзин И.А.** – аспирант

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

Ключевые слова: дископатия, шейные дископатии, шейный отдел позвоночного столба, карликовые породы собак, инцидентность гмпд

Keywords: disc herniation, cervical herniation, cervical spine, toy breeds, Incidence of disc herniation

Одной из наиболее актуальных проблем в современной ветеринарной неврологии мелких домашних животных являются дископатии или грыжи межпозвонкового диска, обусловленной их широким распространением не только среди крупных и средних пород собак, но и в частности среди карликовых.

Грыжа межпозвонкового диска является самой распространенной патологией позвоночного столба у собак, которая характеризуется неврологическими нарушениями. В процессе изучения данной патологии многими учеными были разработаны различные методы лечения и диагностики данной проблемы. Обычными местами протрузии являются сегменты Th₁₂₋₁₃ и Th_{13-L1} в грудопоясничном отделе, а также C_{2-C3} и C_{3-C4} в шейном отделе позвоночного столба [7].

Дископатия – это дегенеративное заболевание известной этиологии, приводящее к изменению вещества межпозвонкового диска, сдавлению спинного мозга или корешков спинномозговых нервов и характеризующиеся неврологическими расстройствами [2]. У собак дегенерация ядра диска связана с генетической предрасположенностью. Происходит дегенерация структуры пульпозного ядра и его дальнейшая кальцификация. К основным типам дископатий относится экструзия (Хансен 1 тип) и протрузия (Хансен 2 тип). Данный процесс изменяет

давление в МПД, вызывая давление на фиброзное кольцо, ведущее к разрыву его коллагеновых волокон. В последующем фиброзное кольцо утолщается и выпячивается в СМ канал, приводя к компрессии СМ и образованию грыжевого содержимого [6].

Целью нашего исследования является изучение инцидентности дископатий в шейном отделе позвоночного столба у карликовых пород собак.

Материал и методы исследований. За период с 2019 по 2021 год было исследовано суммарно 52 собаки с дископатиями в шейном отделе ПС, из которых 21 собака относилась к декоративным породам с диагнозом грыжа межпозвонкового диска типа Hansen 1 и Hansen 2. Возраст животных составлял от 3 до 11 лет. Срок проведения операции после проявления первых клинических симптомов составлял от 2 до 7 дней. Диагноз подтверждался с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) (Рисунок 2), неврологического осмотра, при котором оценивались сгибательный рефлекс, глубокая болевая чувствительность и проприорецепция на грудных конечностях, а также рентгенографии шейного отдела ПС в боковой проекции. Следующим этапом проводилось интраоперационное подтверждение диагноза, удаление ГМПД с помощью техники ventralslot (или же вентральный пропил, Рисунок 3), в случае наличия сильных болей в шее при ее

движении и наличии неврологического дефицита на грудных конечностях.

Магнитно-резонансное исследование являлось предварительным диагностическим методом в постановке диагноза дископатии в шейном отделе ПС, который позволял определить локализацию межпозвонковой грыжи и ее распространение относительно шейных позвонков.

Оперативный доступ осуществлялся с вентральной стороны шеи. Животное укладывалось в спинном положении, максимально выпрямляя шею и подкладывая под нее валик для соблюдения параллельной плоскости, чтобы качественно визуализировать зоны оперативного доступа и вмешательства. Вентральный доступ производился скальпелем от уровня атланта до рукоятки грудной кости. Для точного определения оперируемого промежутка при более краниальном положении отсчет проводился пальпацией крыльев атланта

или его сочленение с аксисом, если дископатия располагалась более каудально, прощупывались поперечные отростки 6 шейного позвонка. При доступе обнажались грудино-щитовидная мышца шеи и грудино-головная. Далее обнаженная трахея, пищевод и сонная артерия с внутренней яремной веной смещались влево с помощью хирургического крючка Фарабефа. После данной манипуляции обнажалась длинная мышца шеи. После ее обнажения проводилось прощупывание вентральных гребней шейных позвонков и границ C1 и C6. Далее осуществлялась препаровка мышц и доступ к вентральным гребням шейных позвонков. Затем проводилось непосредственное оперативное вмешательство, используя технику ventralslot, что является наиболее оптимальной методикой при лечении ГМПД в шейном отделе, не только у карликовых пород, но и у других пород собак.

Таблица 1 – Показатель количества животных с поражением определенных промежутков

Промежуток в шейном отделе	Количество животных
C2-C3	3
C3-C4	5
C4-C5	5
C5-C6	3
C6-C7	4
C7	1

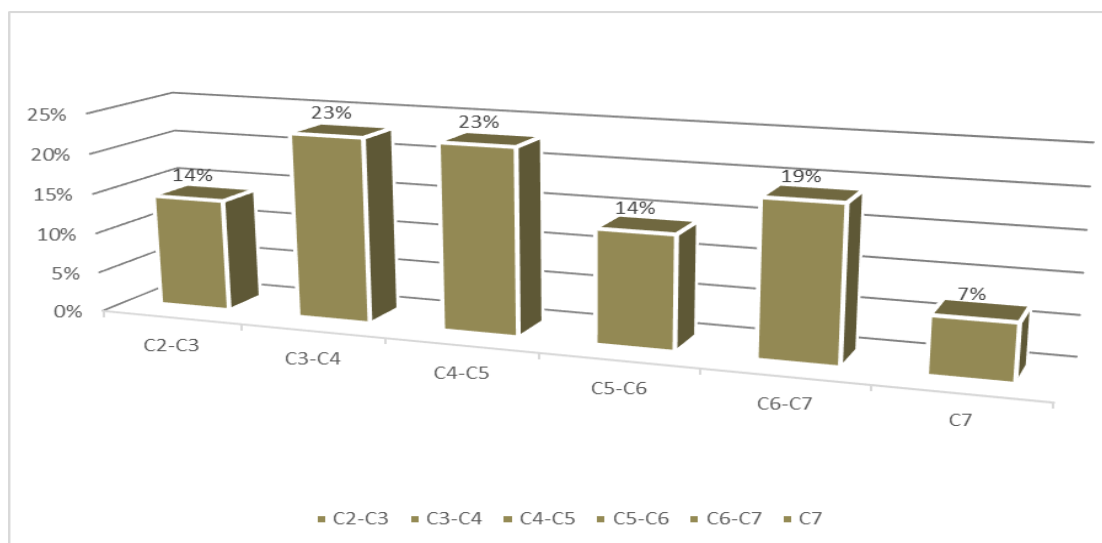


Рисунок 1 – Диаграмма частоты встречаемости дископатий в шейном отделе позвоночного столба по промежуткам

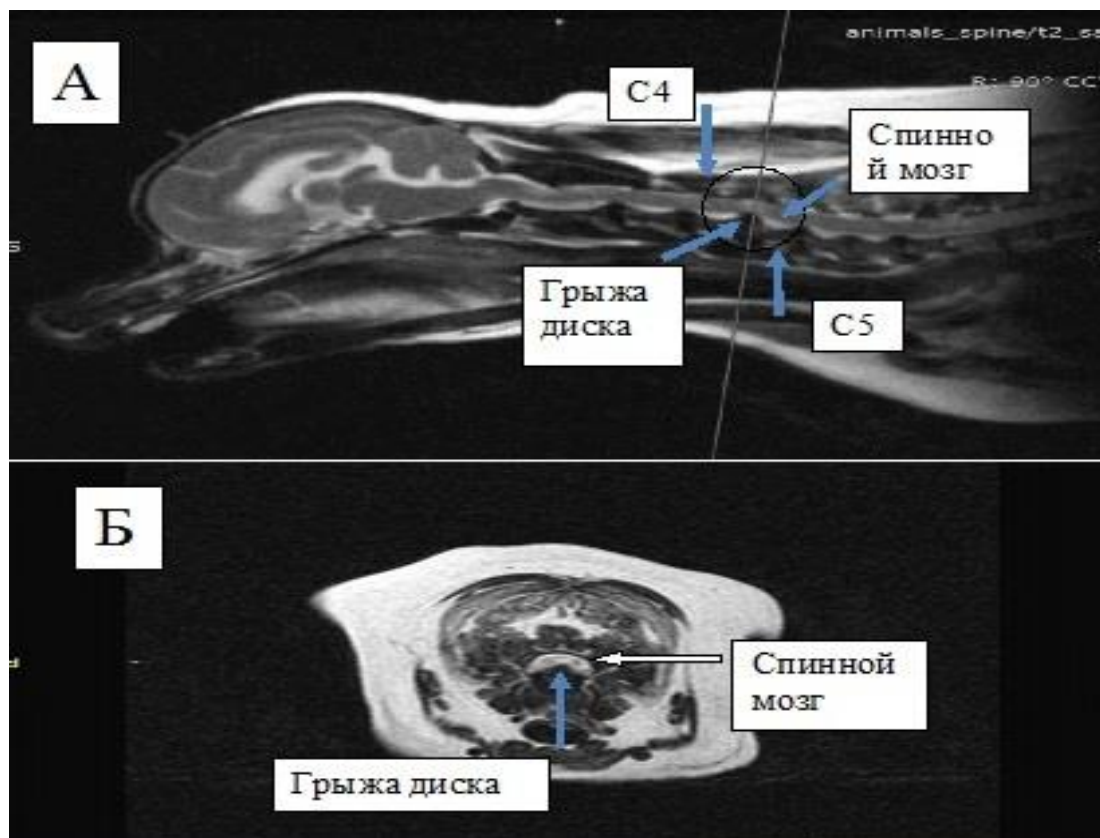


Рисунок 2 – МРТ исследование шейного отдела у собаки с ГМПД (протрузией) между C4-C5. На аксиальном срезе визуализируется дорсальная компрессия СМ. А – сагиттальный срез T2 взвешенное изображение; Б - аксиальный срез

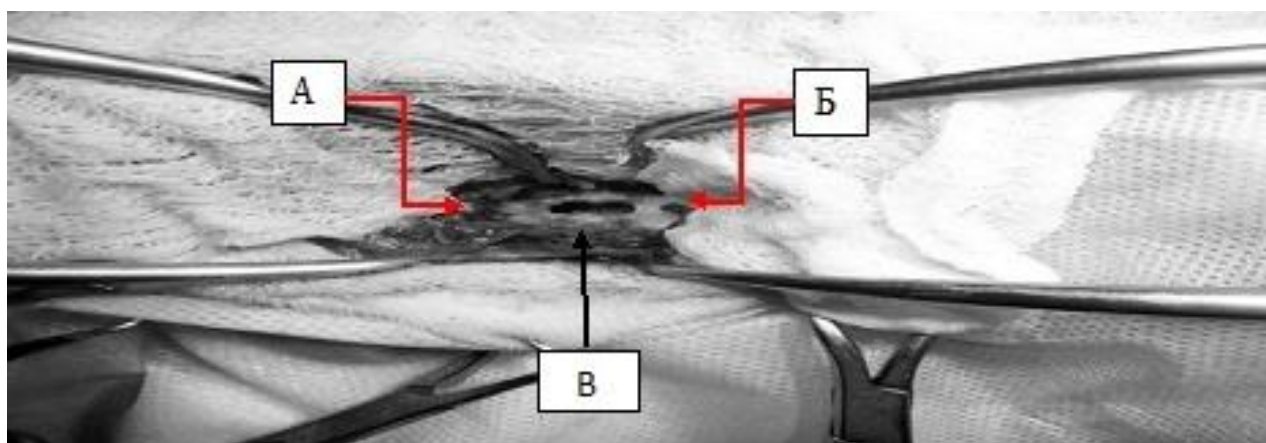


Рисунок 3 – Техника ventral slot между шейными позвонками. А - краниальный шейный позвонок; Б - каудальный шейный позвонок; В-вентральный пропил

Диагностика дископатий у карликовых пород собак ставится комплексно и состоит из нескольких методов или же этапов:

1. Клинический осмотр и неврологическое обследование животного;
2. Рентгенографическое исследование шейного отдела позвоночного столба в боковой проекции для визуализации сближения позвонков;
3. Использование самого

современного и точного метода диагностики как МРТ.

Результат исследований. Нами были получены следующие результаты: инцидентность ГМПД в шейном отделе у карликовых пород составила всего 21 случай в период с 25.09.2019 по 1.04.21 (Таблица 1); 3 случая с поражением промежутка C2-C3, что составило 14 %; 5 случаев с грыжей МПД в промежутке C3-

С4, что составило 23 % и также 5 случаев грыжи МПД в промежутке С4-С5 с инцидентностью 23 %, С5-С6 составили 3 случая с 14 %, С6-С7 составили 4 случая с инцидентностью 19 % от общего числа исследуемых животных и еще отдельный пациент с опухолевым поражением С7, которое является отдельной патологией среди дископатий с 7 % (Рисунок 1) . Возрастной диапазон составил от 5 до 11 лет. Инцидентность полов составила 38 % самок и 62 % самцов. 11 из 15 животных были прооперированы методом ventral slot, что составило 73 % от общего числа собак.

Собаки были сгруппированы по клиническим признакам заболевания, а также по наличию и локализации изменений. Возрастной диапазон случаев CIVDH в шейном отделе составлял от 3 до 13 лет (в среднем 5 лет). Для сравнения с данными M.J. Dallman, P. Palettas сгруппировали собак по возрасту, полу и породе. 28 пород собак были прооперированы от шейных дископатий. Генерализация рентгенологических признаков грыжи межпозвоночного диска была обнаружена на следующих уровнях позвоночного столба: С2-3 – 14 %; С3-4 – 23%; С4-5 – 23 %; С5-6 – 14 %; С6-7 – 19 %; и С7-Т1 – 7 %. Наблюдалась распространенность IVDD с поражением шейного отдела ПС, затрагивающей первые 4 дисковых пространства. Тем не менее, преобладание IVDD в шее на уровне С7-Т1 была значительно меньше, чем в первых 4 дисковых пространствах, а пространство у С6-7 было затронуто значительно меньше, чем в первых 3 пространствах [5].

Также Nakozaki, T (2015) отмечает в исследовании, что промежуток С2-С3 является самым поражаемым промежутком в шейном отделе ПС, что составило 32 % от числа хондродистофичных пород собак (81/253), включая ши-тцу (16/41), что составило 39 % и пекинесы (3/10) 30 %. Однако было выявлено, что каудальные МПД (С5-С6 и С6-С7) чаще поражались у йоркширских терьеров 13/24 (54,2 %) и чихуахуа 9/13 (69 %) [3].

Наиболее частым клиническим признаком у собак является боль в шейном отделе ПС [1]. В литературе отмечается,

что наиболее поражающимися межпозвоночными дисками являются диски между промежутками С2-С3 и С3-С4 [5], которые чаще других подвержены к образованию грыжевого содержимого в шейном отделе позвоночного столба из-за большей амплитуды движений позвонков. В частности, отдельное исследование показало, что чаще всего подвержены шейным дископатиям порода ши-тцу (32,76 %) и наиболее поражающийся сегмент СМ является промежуток С3-С4 шейного отдела ПС [4]. Улучшение в постоперационный период по рефлексам на грудных конечностях происходило уже на 8 сутки после оперативного вмешательства. ГБЧ (глубокая болевая чувствительность) восстанавливалась на 10-12 сутки после оперативного вмешательства. В послеоперационный период животные носили воротник «Шанца», для ограничения подвижности шейного отдела во избежание повторного рецидива образования ГМПД, прогулки на шлейке для того, чтобы отсутствовала нагрузка на шейные позвонки, а также назначались медикаменты для снижения болевого синдрома в шейном отделе позвоночного столба, такие как Метилпреднизолон в дозировке 0,5-1,0 мг/кг после еды 1 раз в сутки, Онсир в дозе 1 мг/кг 1 раз в сутки, также после приема еды и Габапентин в дозировке 10 мг/кг 2 раза в сутки. Также проводились реабилитационные мероприятия для улучшения нейронной проводимости – это массаж грудных конечностей, прием нейростимуляторов, таких как Нейромедин в дозировке 5 мг/мл. Диагноз ГМПД был подтвержден интраоперационно у всех собак.

Заключение. Из полученных нами данных можно сделать вывод, что у собак карликовых пород достаточно часто наблюдаются шейные дископатии, за счет большей подвижности шейного отдела позвоночного столба. Изучение материалов позволяет отметить, что выявление инцидентности шейных дископатий может давать выбор между консервативным и хирургическим методом лечения данной патологии. Методика ventralslot является достаточно эффективным методом

устранения грыжи межпозвоночного диска и позволяет достигнуть полного восстановления рефлексов у пациента с дополнительным использованием обезболивающих препаратов, а также является операцией выбора при лечении данной патологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хемиш, Р.Д. Ортопедия собак и кошек / Р.Д. Хемиш, С.Д. Баттервоф. – Москва, 2007. – 261 с.
2. Козлов, Н.А. Грыжа диска у собак. Разработка и обоснование методов диагностики и лечения собак с грыжами межпозвонкового диска / Н.А. Козлов. // диссертация ... доктора ветеринарных наук. – Москва, 2013. – 351 с.
3. Hakozaiki, T. Cervical intervertebral disk herniation in chondrodystrophoid and nonchondrodystrophoid small-breed dogs: 187 cases (1993-2013) / T. Hakozaiki, M. Iwata, N. Kanno [et al.] // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2015. – P. 1408-1411.
4. In-SeonG JeonG. A retrospective study of canine cervical disk herniation and beneficial effects of rehabilitation therapy after ventral slot decompression / In-SeonG JeonG, Md. Mahbubur Rahman, Gab-Chol Chor [et al.] // Journal of Veterinarni Medicina. – 2019. – P. 251-259.
5. Dallman, M.J. Characteristics of Dogs Admitted for Treatment of Cervical Intervertebral Disk Disease: 105 Cases / M.J. Dallman, P. Palettas, M.J. Bojrab // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1992. – P. 2009-2011.
6. Jeffery N.D. Intervertebral disk degeneration in dogs: Consequences, Diagnosis, Treatment and Future Directions / N.D. Jeffery, J.M. Levine, N.J. Olby, V.M. Stein // Journal of veterinary internal medicine. – 2013. – P. 1318-1333.
7. William R. Widmer. Thrall DE. Veterinary Diagnostic Radiology / R. William, Widmer, DonaldE. Thrall. – 2002. – P. 994.

ИНЦИДЕНТНОСТЬ ДИСКОПАТИЙ В ШЕЙНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У КАРЛИКОВЫХ ПОРОД СОБАК

Козлов Н.А., Караман В.С., Каверзин И.А.
Резюме

Статья посвящена определению инцидентности дископатий в шейном отделе позвоночного столба у карликовых пород собак. Дископатии имеют широкое распространение среди всех пород собак. Данная патология распространена на всем протяжении позвоночного столба, но в шейном отделе позвоночного столба она встречается чаще именно у карликовых пород за счет большей амплитуды движения позвонков. Инцидентность позволяет предварительно оценить необходимость применения оперативного вмешательства или же использование консервативного метода лечения. Данная работа основана на исследовании 52 пород собак с дископатиями в шейном отделе позвоночного столба, и, в частности, 21 декоративной породы. В результате оперативного лечения данной патологии применялась методика ventral slot. Данная методика позволяет выполнить оперативный доступ с вентральной стороны позвоночного столба для устранения грыжевого содержимого и обеспечить послеоперационное улучшение.

INCIDENCE OF CERVICAL DISCOPATHY IN TOY BREEDS IN NECK AREA

Kozlov N.A., Karaman V.S., Kaverzin I.A.
Summary

The article is devoted to the determination of the incidence of discopathy in the cervical spine in dwarf dog breeds. Discopathies are widespread among all dog breeds. This pathology is common throughout the vertebral column, but in the cervical spine it occurs more often in dwarf breeds, due to the greater amplitude of movement of the vertebrae. Incidence allows a preliminary assessment of the need for surgical intervention or the use of a conservative method of treatment. This work is based on a study of 52 breeds of dogs with discopathies in the cervical spine, and in particular 21 decorative breeds. As a result of the surgical treatment of this pathology, the ventral slot technique was used. This technique allows performing an operative approach from the ventral side of the spinal column to eliminate hernial contents and ensure postoperative improvement.

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИМПЛАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕЧЕНИИ СОБАК С СИНДРОМОМ ВОББЛЕРА

Козлов Н.А. – д.вет.н., профессор кафедры ветеринарной хирургии,
Холопова А.А. – аспирант кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и
 репродукции животных

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

Ключевые слова: синдром Вобблера, шейная спондиломиелопатия, современные материалы, импланты, кейджи для собак, ветеринарная неврология

Keywords: Wobbler's syndrome, cervical spondylomyelopathy, modern materials, implants, cages for dogs, veterinary neurology

Современная ветеринарная медицина активно развивается в направлении изучения и применения новейших материалов и инновационных подходов к использованию этих материалов в ортопедии и вертебрологии.

Материалы для изготовления имплантов претерпевают постоянную эволюцию, чтобы удовлетворить потребности хирургов, одновременно сочетая биомеханические принципы стабильности позвоночника и инертности [3, 4, 8].

Современный инновационный материал для изготовления имплантов должен обладать следующими свойствами: биостабильность – материал способен противостоять

микроорганизмов; биосовместимость – материал интегрируется в живые ткани, не вызывая патологические процессы в них.

Сложность поиска оптимального материала заключается в определении материала с подходящим модулем упругости (также известным как модуль Юнга), жесткости и усталостной деформации.

Модуль Юнга – отношение напряжения к деформации, которое демонстрирует повышенную жесткость и хрупкость при более высоких значениях. Материалы, применяемые в ортопедии и вертебрологии, имеют различные прочностные характеристики и соответственно, различные показатели Модуля Юнга (Рисунок 1).

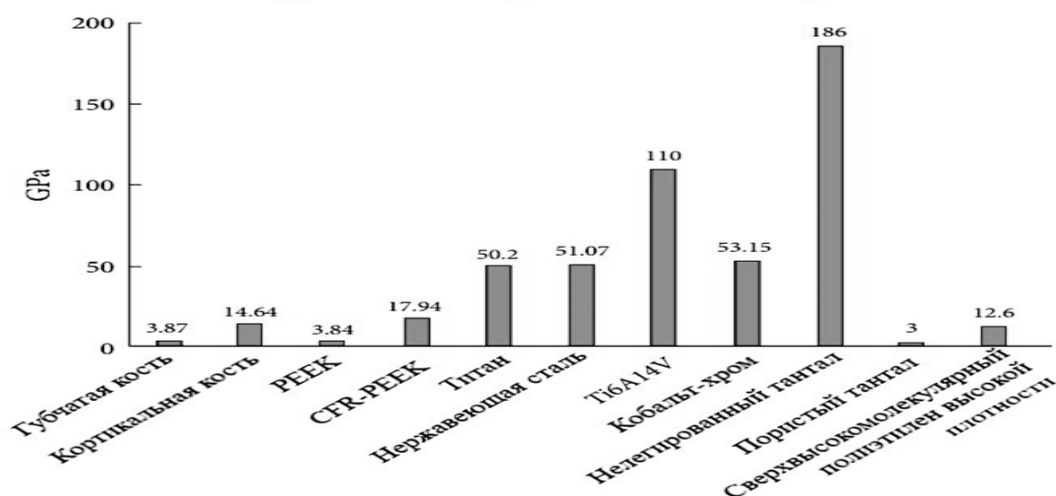


Рисунок 1 – Показатели модуля Юнга различных современных биоматериалов, применяемых в медицине человека и ветеринарной медицине

В качестве материала для кейджей, винтов и пластин в ветеринарной медицине наиболее широко используются нержавеющая сталь и титан [1, 5].

Нержавеющая сталь (SS) – легированная сталь, обладающая термостойкими свойствами. Различные типы нержавеющей стали могут включать углерод, азот, алюминий, кремний, серу, титан, никель, медь, селен и молибден.

В настоящее время в ортопедии и вертебрологии используют 2 основных типа стали – 304V и 316LVM. Данный материал применяется в изготовлении стержней и винтов.

Нержавеющая сталь 316LVM

наиболее широко используется в медицине. Уникальное содержание никеля и хрома в данном сплаве способствует образованию поверхностного слоя оксида хрома, который делает нержавеющую сталь устойчивой к коррозии (Плотность – 7,35 г/см³, Модуль упругости – 195 ГПа) [5].

У нержавеющей стали 304V: плотность – 8,0 г/см³, модуль упругости – 19,3 ГПа. Основными недостатками нержавеющей стали является высокая степень артефактов при магнитно-резонансной томографии. [8, 9]. Химический состав представлен в таблице 2.

Таблица 1 – Химический состав сплава 316LVM

Химический состав, %	
Углерод	0,030 макс.
Марганец	2,00 макс.
Фосфор	0,025 макс.
Сера	0,010 макс.
Кремний	0,75 макс.
Хром	17.0 – 19.0
Никель	13.0 – 15.0
Молибден	2,25–3,00
Азот	0,10 макс.
Медь	0,50 макс.
Кобальт	<0,10

Таблица 2 – Химический состав сплава 304V

Химический состав, %	
Углерод	0,08
Марганец	2,00
Кремний	1,00
Фосфор	0,045
Сера	0,030
Хром	18.0-20.00
Никель	8.00-10.50
Молибден	-
Медь	-
Азот	0,10

Титан (Ti) – легкий прочный металл серебристо-белого цвета, устойчив к коррозии благодаря оксидной пленке.

Использование титана во многих отраслях обусловлено тем, что его прочность примерно равна прочности стали при том,

что он на 45 % легче. Титан на 60 % тяжелее алюминия, но прочнее его примерно вдвое. Титан является физиологически инертным. Его плотность – $4,54 \text{ г/см}^3$, а модуль упругости – 50,2 ГПа.

Чистый титан (PTi) и титановые сплавы являются наиболее предпочтительными материалами для изготовления ортопедических имплантатов. Титан обладает превосходной биосовместимостью, коррозионной стойкостью и модулем Юнга по сравнению с аналогами из нержавеющей стали и кобальта. Основная проблема с полированным или шлифованным титаном – это отсутствие у него способности к соединению с костью, поэтому было проведено больше исследований по покрытию, т.е. легированию титановых сплавов для улучшения сращения с костью. Самым распространённым титановым сплавом является сплав Ti-6Al-4V (в российской классификации – ВТ6), содержащий около 6 % алюминия и около 4 % ванадия [2, 8].

Так как титан не является рентгенопрозрачным материалом, среди недостатков стоит отметить незначительную вероятность появления артефактов на МР-изображениях. Однако импланты из титана в значительно меньшей степени создают артефакты при МР-диагностике по сравнению с имплантами из других металлов.

Титан используется в изготовлении винтов (в том числе, винтов для транспедикулярной фиксации), стержней, пластин и межтеловых кейджей.

Переход от нержавеющей стали к титану стал результатом улучшенных биомеханических свойств титана по отношению к кости (модуль упругости титана аналогичен кортикальной кости), а также улучшенной биосовместимости [4, 7].

В настоящее время вызывают большой интерес материалы, применяемые для изготовления имплантов в медицине человека, но пока ещё не нашедшие применение в ветеринарной медицине (за исключением сплавов нержавеющей стали и титана). Среди таких материалов –

полиэфирэфиркетон, кобальт-хромовые сплавы, нитинол, тантал [2, 3, 6, 8]. Данные материалы имеют как преимущества, так и недостатки в сравнении со своими конкурентами.

Полиэфирэфиркетон (РЕЕК) представляет собой бесцветный органический термопластичный полимер из семейства полиарилэфиркетонов, его плотность – $1,32 \text{ г/см}^3$, а модуль упругости – 3,84 ГПа. Он используется при изготовлении стержней, межпозвонковых кейджей, а также протезов дисков. Также довольно широко применяется армированный углеродным волокном полиэфирэфиркетон (CFR-РЕЕК).

Среди достоинств данного материала отмечено, что при дискэктомии и спондилодезе на уровне краниальных шейных позвонков, кейджи из РЕЕК меньше меняют угол Кобба и имеют низкую скорость оседания кейджа по сравнению с титановыми (34,5 и 5,4 %, соответственно) [1, 4].

Отметим еще одно преимущество РЕЕК по сравнению с титаном – улучшенное распределение нагрузки (стержни из РЕЕК обеспечивают больший контакт между замыкательной пластинкой и костным трансплантатом благодаря своей улучшенной биологической гибкости и эластичности).

РЕЕК – рентгенопрозрачный материал, благодаря чему он приводит лишь к незначительным артефактам на послеоперационной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии; однако врачам труднее идентифицировать послеоперационные осложнения, связанные с миграцией импланта из РЕЕК, поэтому в некоторых имплантах используется контрастный агент для улучшения визуализации.

Среди недостатков имплантов из РЕЕК следует отметить: 1) более высокую частоту отторжения в ранний послеоперационный период; 2) нестабильность соединения в конструкции при фиксации имплантов из РЕЕК винтами из других материалов; 3) значительно более низкую прочность при стресс-компрессии по сравнению с титаном (в 2,5 раза слабее);

4) импланты из РЕЕК не полностью срастаются с костью (так как полиэфирэфиркетон обладает гидрофобными свойствами) [1].

В последнее время при лечении заболеваний позвоночника приобрели популярность Кобальт-хромовые сплавы, из-за их повышенной твердости и эластичности по сравнению с титаном. Они содержат кобальт (55 – 65 %), хром (до 30 %) и другие легирующие элементы, такие как молибден (4 – 5 %) и реже титан (5 %). Его плотность – 8,8 г/см³, модуль упругости – 53,15 ГПа

Высокий модуль упругости материала создает преимущество в том, что имплант может быть изготовлен с более тонким поперечным сечением, сохраняя при этом необходимую жесткость. Сочетание высокого показателя модуля упругости с плотностью значительно снижает массу имплантов. Также сплавы обладают высокой степенью биосовместимости.

Основным недостатком CoCr по сравнению с титаном является высокая стоимость и увеличение количества артефактов на МРТ; однако исследование показало, что CoCr-артефакты не повлияли на анализ спинномозгового канала, собственно спинного мозга и корешков [5, 8].

Нитинол (NiTi), также называемый «металлом с памятью» – это соединение титана и никеля, в процентном соотношении: 45 % титана, 55 % никеля и с равным количеством атомов каждого вещества. Его плотность – 6,5 г/см³, а модуль упругости – 70,1 ГПа.

Особенностью нитинола является то, что данное соединение обладает свойством памяти формы. Если деталь сложной формы подвергнуть нагреву до красного каления, то она запомнит эту форму. После остывания до комнатной температуры деталь можно деформировать, но при нагреве выше 40 °С она восстановит первоначальную форму. Такое поведение связано с тем, что, фактически, этот материал является интерметаллидом, а не классическим сплавом, и свойства исходных материалов (Ni, Ti) практически

в нём не выражены. Уникальным его делает свойство, благодаря которому при закалке взаимное расположение атомов упорядочивается, что приводит к запоминанию формы. Нитинол уникален по сравнению с нержавеющей сталью или титаном, так как он практически не вызывает воспалительную реакцию и, как следствие, отторжение импланта. Однако нитинол не так распространен, как титан, поскольку имеет высокую стоимость и чувствительность к физическому воздействию. В качестве материала для имплантов, не часто используется, однако можно применять для изготовления межтеловых кейджей, стержней и пластин [1, 7].

Тантал (Ta), представляет собой блестящий серебристо-белый металл со слабым свинцовым (синеватым) оттенком вследствие образования плотной оксидной плёнки. Тантал является редким металлом, в земной коре на его долю приходится 0,0002 %. Его плотность – 16,65 г/см³, а модуль упругости – 186 ГПа.

Чистый тантал хорошо поддается механической обработке, легко раскатывается в проволоку и тончайшие листы толщиной в сотые доли миллиметра. Однако при наличии примесей (углерод, азот, кислород, водород) механические свойства резко ухудшаются, что делает проблему получения сверхчистого металла особенно важной. Данный материал имеет превосходные физические и химические свойства, однако в изготовлении имплантов используется редко из-за высокой стоимости материала [1].

В современной ветеринарии, как и в любой другой отрасли, важным остается вопрос материальной доступности имплантов. Поэтому следует обратить внимание на стоимость перечисленных материалов, и, следовательно, понять целесообразность использования тех или иных материалов. По данным на 2021, из рассматриваемых в статье материалов, наиболее дорогим является тантал – около 16350 рублей за кг (необработанного) материала, самым дешевым нержавеющей сталь (304) – около 190 рублей за кг материала.

Заключение. Материалы для изготовления имплантатов прошли долгий путь эволюции. В настоящее время материалы, используемые для коррекции синдрома Воблера у собак, имеют как ряд преимуществ, так и ряд недостатков. Целесообразно не останавливаться на достигнутом, а начинать внедрять новые современные материалы, используемые в медицине человека, которые обладают улучшенными биомеханическими свойствами. [1, 4, 6]

Необходимо продолжать исследование новых инновационных материалов для достижения повышенной прочности имплантируемых конструкций, снижения вероятности развития заболевания смежного сегмента позвоночного столба («эффект домино»), а также снижения рисков послеоперационных осложнений, путем улучшения диапазона движений и уменьшения послеоперационного болевого синдрома. Тем самым, использование новых материалов снизит вероятность проведения повторных операций у собак с синдромом Воблера.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Bao, D. Anterior spinal instrumentation combining a prosthetic disc nucleus with a flexible stabilization device: Manufacture and use in intervertebral disc repair / Bao D., Li D. // *Exp Ther Med.* – 2018. – Vol. 15 (3). – P. 3040-3044.
2. De Decker, S. Surgical treatment of disk-associated wobbler syndrome by a distractible vertebral titanium cage in seven dogs / S. De Decker // *Vet Surg.* – 2011. – Vol. – 40 (5). – P. 544-554.
3. Ronaldo, C. da Costa Cervical Spondylomyelopathy (Wobbler Syndrome) in Dogs / Ronaldo C. da Costa // *Vet Clin. North Am Small Anim Pract.* – 2010. – Vol. 40. – P. 881-913.
4. Liu H. β -Type titanium alloys for spinal fixation surgery with high Young's modulus variability and good mechanical properties / H. Liu, M. Niinomi, M. Nakai, K. Cho // *Acta Biomaterialia.* – 2015. – Vol. 24. – P. 361-369.
5. Schöllhorn, B. Comparison of the Biomechanical Properties of a Ventral Cervical Intervertebral Anchored Fusion Device with Locking Plate Fixation Applied to Cadaveric Canine Cervical Spines / B. Schöllhorn, A. Bürki, C. Stahl, J. Howard, F. Forterre // *Vet. Surg.* – 2013 – Vol. 42 – P. 825-31.
6. Solano, M.A. Cervical Distraction-Stabilization Using an Intervertebral Spacer Screw and String-of Pearl (SOPTM) Plates in 16 Dogs with Disc-Associated Wobbler Syndrome / M.A. Solano, N. Fitzpatrick, J. Bertran // *Vet. Surg.* – 2015. – Vol. 44. – P. 627-641.
7. Tjarda, E. Instrumented cervical fusion in nine dogs with caudal cervical spondylomyelopathy / E. Tjarda, Bok Reints, K. Willemsen, [et al.] // *Vet. Surg.* – 2019. – Vol. 48. – P. 1287-1298.
8. Warburton, A. Biomaterials in Spinal Implants: A Review. / A. Warburton, S.J. Girdler, M.M. Christopher, A. Amy, S.K. Cho // *Neurospine.* – 2020. – Vol. 17. – P. 101-110.
9. Wilson E.R. Observation of a secondary compressive lesion after treatment of caudal cervical spondylomyelopathy in a dog. / E.R. Wilson, D.N. Aron, R.E. Robert // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 1994. – Vol. 205. – P. 1297-1299.

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИМПЛАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕЧЕНИИ СОБАК С СИНДРОМОМ ВОББЛЕРА

Козлов Н.А., Холопова А.А.
Резюме

Синдром Вобблера или каудальная шейная спондиломиелопатия – это заболевание шейного отдела позвоночного столба у собак крупных и гигантских пород, характеризующееся динамической или статической компрессией шейного отдела спинного мозга и нервных корешков, что приводит к неврологическому дефициту различной степени и боли в шее.

В настоящее время существует множество материалов для изготовления различных имплантов, а также протезов дисков, которые успешно используются в лечении собак с синдромом Вобблера, однако у ветеринарных неврологов существует определенная неудовлетворенность результатами хирургического лечения, в результате которых отмечается ряд постоперационных осложнений. Это обуславливает необходимость использования новых материалов для изготовления имплантов.

подавляющее большинство ветеринарных специалистов в качестве материала для кейджей, винтов и пластин используют только титан и сплавы нержавеющей стали (304V и 316LVM). Однако ряд недостатков данных материалов свидетельствует о необходимости поиска инновационных материалов с улучшенными характеристиками.

Вызывают большой интерес материалы, применяемые для изготовления имплантов в медицине человека, но пока ещё не нашедшие применение в ветеринарии (за исключением сплавов нержавеющей стали и титана). Среди таких материалов – полиэфирэфиркетон (PEEK), армированный углеродным волокном полиэфирэфиркетон (CFR-PEEK), кобальт-хромовые сплавы, нитинол, тантал. В статье отражены характеристики данных материалов для изготовления имплантов, их преимущества и недостатки.

MODERN MATERIALS FOR IMPLANTS USED IN THE TREATMENT OF DOGS WITH WOBBLER SYNDROME

Kozlov N.A., Kholopova A. A.
Summary

Wobbler's syndrome or caudal cervical spondylomyelopathy is a disease of the cervical spine in dogs of large and giant breeds, characterized by dynamic or static compression of the cervical spinal cord and nerve roots, which leads to neurological deficits and neck pain.

Currently, there are many materials for the manufacture of various implants, as well as prosthetic discs, which are successfully used in the treatment of dogs with Wobbler syndrome, but veterinary neurologists have certain dissatisfaction with the results of surgical treatment, as a result of which a number of postoperative complications are noted. This makes it necessary to use new materials for the manufacture of implants.

Currently, the vast majority of veterinary specialists use only titanium and stainless steel alloys (304V and 316LVM) as a material for cages, screws and plates. However, a number of shortcomings of these materials indicate the need for a search new innovative materials with improved characteristics. Currently, the materials used for the manufacture of implants in human medicine are of great interest, but have not yet found application in veterinary medicine (with the exception of stainless steel and titanium alloys). Among such materials are polyether etherketone (PEEK), carbon fiber reinforced polyether etherketone (CFR-PEEK), cobalt-chromium alloys, nitinol, tantalum. The article reflects the characteristics of these materials for the manufacture of implants, their advantages and disadvantages.

АРТЕФАКТЫ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ ПТИЦ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Колесник Е.А.¹ – к.б.н., доцент кафедры, Дерхо М.А.² – д.б.н., профессор, зав. кафедрой

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»

²Институт ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: артефакты эритроцитов, артефакты лейкоцитов, артефакты плазмы крови, этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА), морфология крови

Keywords: erythrocyte artifacts, leukocyte artifacts, blood plasma artifacts, ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), blood morphology

Исследователь, проводя изучение приспособительного процесса индивидуума к факторам среды жизнедеятельности, должен следовать холистическому принципу, то есть изучать реакции с позиции целостного организма. А значит, учитывать взаимодействия и взаимовлияния компонентов систем функций в организме [1, 2].

В этом ключе, необходимо понимать то, что конкретный видовой организм на воздействия окружающей среды отвечает теми морфофизиологическими и биохимическими ресурсами, которыми обладает здесь и сейчас, в независимости от геномного потенциала [1]. При этом ответ организма будет не специфичным и в случае неспецифических адаптационных реакций, и в случае реагирования при развитии той или иной патологии [2]. Примером здесь является система общего адаптационного синдрома с совокупностью этапов стресс-реакции [2]. Механизм специфического иммунного ответа будет вторичным по отношению к первичным базовым и эволюционно рано сформированным механизмам резистентности [1, 2].

В связи с выше обозначенным, важно чётко дифференцировать модификации форменных элементов крови, регистрируемые *in vitro* вследствие приспособления [3], клинические симптомы патологий [4, 12, 15] и в результате факторов приготовления мазка

[7, 12, 14].

Известно, что антикоагулянты – этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА) в меньшей мере [7, 12, 14], а цитрат натрия [7, 14] и гепарин [4, 7] существенно в большей степени при хранении с ними образцов крови более двух часов при комнатной температуре (+20 – (+25) °C) вызывают изменения цитоплазмы, мембраны и ядра, осаждение белков плазмы крови, имитирующие симптомы пойкилоцитоза эритроцитов и патологических форм лейкоцитов в мазках периферической крови. В этом случае часто регистрируют псевдоэхиноцитоз [4, 7, 12, 13, 15], они же «клетки заусенцев» [7, 12], встречается псевдостоматоцитоз [4, 13, 15], псевдодакриоцитоз [15], псевдошистоцитоз [15], псевдоакантоцитоз [4]. Регистрируют эритроциты с так называемыми «укушенными» краями (по R.V. Pierre (2002) [15]), то есть, с выемками плазмолеммы, А.И. Воробьёв обозначает данные изменения: эритроциты с «фестончатыми» краями (https://www.youtube.com/watch?v=Dor_XUuTW2s).

В эритроцитах отмечают вакуоли неправильной формы [7] и светопреломляющие вакуолоподобные изменения способные имитировать кровепаразитов [7, 9; <https://eclinpath.com/atlas/hematology/blood-artifacts>].

При хранении образцов крови с

антикоагулянтами более двух часов, может происходить с различной интенсивностью цитоплазматическая вакуолизация нейтрофилов и других гранулоцитов крови [4, 7, 12, 14].

Вместе с тем, обнаруживают псевдотоксические изменения лейкоцитов с множественными гранулами – продуктами артефактной коагуляции плазмы крови, которые адгезируются на поверхности лейкоцитов [4]. Данные артефакты могут имитировать симптомы вирусных и бактериальных инфекций [4]. При которых отмечают базофильно- и оксифильно- окрашенную токсигенную зернистость в гранулоцитах, в основном, в нейтрофилах, и агранулоцитах – встречается в лимфоцитах и моноцитах [4].

Необходимо обозначить механизмы образования артефактов клеток и плазмы крови *in vitro*.

Так, ЭДТА может вызывать повреждение мембран эритроцитов и лейкоцитов, сокращение эритроцитов из-за гипертонуса цитоплазмы с повышенной ионной концентрацией [12]. Дефекты, связанные с длительным (несколько часов) хранением форменных элементов в антикоагулянте (ЭДТА, цитрат натрия) могут варьироваться от зубчатости, шиповатости мембраны эритроцита до изменения плотности окрашивания [14].

Отмечается, что артефактные эхиноциты и стоматоциты могут формироваться вследствие химической и цитохимической реакции *in vitro*. В частности, высокий pH (щелочная среда) образующийся при реагировании плазмы с избыточно щелочным стеклом пробирки или предметного стекла вызывает псевдоэхиноцитоз [4, 15] и псевдоакантоцитоз [4, 15]. И наоборот, низкий pH (кислая среда), который аналогично, может быть индуцированным от примесей стекла, приводит к псевдостоматоцитозу [4, 15].

Интересны наблюдения авторов [15], так, псевдостоматоциты, равно, как и псевдоэхиноциты возвращаются к нормальной конфигурации эритроцитов *in vitro* при помещении их в плазму с физиологическим pH среды.

Стоматоциты также могут образовываться при воздействии на эритроциты различных химических веществ, обычно катионных, амфифильных веществ и лекарственных препаратов, например, фенотиазина и хлорпромазина [15].

Вследствие длительного, или напротив, быстрого высыхания мазков, могут образовываться артефакты, имитирующие различные формы пойкилоцитоза, в том числе эхиноциты, акантоциты, стоматоциты [13, 15].

По данным B.I. Dalal et M.L. Brigden [4], аутоантитела IgG могут вызывать агглютинацию клеток крови в присутствии ЭДТА, но не в цитратной крови.

Тогда как аутоантитела IgM часто не зависят от ЭДТА, поэтому агглютинация также наблюдается с другими антикоагулянтами. Здесь интересно то, что некоторые аутоантитела относятся к холодно-реактивному типу, т.е. активны только при комнатной температуре [4].

Весьма малочисленные литературные данные по артефактам клеток и плазмы крови птиц, представлены в основном, в зарубежных публикациях [5, 6, 8, 9], несмотря на то, что эритроциты птиц (*Aves L.*) более хрупкие и чувствительны к различным воздействиям в сравнении с млекопитающими (*Mammalia L.*).

Тем более, учитывая и то обстоятельство что кровь молодых птиц весьма сложна в диагностике, отличается обилием сенситивных незрелых форм эритроцитов [6, 8, 10] и лейкоцитов [6, 8, 11].

Целью работы явилось изучение литературных данных (гуманной и ветеринарной медицины) и практический анализ на предмет артефактов форменных элементов и плазмы в мазках периферической крови птиц в модели бройлерных кур раннего постнатального онтогенеза.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в соответствии принципам гуманного обращения с подопытными животными, отмеченных в директивах Европейского Парламента и

Совета ЕС по охране животных, используемых в научных целях (Директива 2010/63/EU). Экспериментальная часть работы выполнена на ООО «Чебаркульская птица» (Чебаркульский р-н, Челябинская обл.). Объектом исследования служили бройлерные цыплята *Gallus gallus* L. кросса Hubbard ISA F15 промышленного стада, из которых в цехе выращивания (клеточное содержание), согласно принципам случайной выборки и сбалансированных групп, сформировали четыре группы ($n = 40$).

Возраст цыплят в каждой из групп составил 1, 7, 23 и 42 дня постнатального онтогенеза. Экспериментальные группы кур *Gallus gallus* L. по Anamnesis vitae клинически (status praesens) соответствовали: fusce sanitas status статусу здоровых животных. Кормление и содержание цыплят осуществляли в соответствии с зооигиеническими нормами согласно рекомендациям (Руководство Hubbard ISA, URL: <http://hubbardbreeders.com>). Материалом исследований служила цельная кровь, которую собирали в стандартизированные вакуумные пробирки с ЭДТА путём деапитации птицы в 1- и 7-суточном возрасте и прижизненно – пункцией подкрыльцовой вены у 23- и 42- суточных цыплят [10, 11]. Окраску мазков периферической крови производили по Паппенгейму (A. Pappenheim) [10, 11]. Цветные высокого разрешения микрофотографии получали с помощью большого биологического микроскопа («МББ - 1А», «ЛОМО», Россия), оснащенного микрографической окулярной видеокамерой с матрицей разрешением 5 мегапикселей (Full HD High resolution “HAYEAR” CMOS 5.0 Megapixel microscope video camera, КНП) с визуализацией в программе TourView (TourTek Photonics, КНП, URL: <http://www.touptek.com/>) [10, 11], с построенной светодиодной системой освещения микропрепаратов белым спектром (реализован принцип Кёлера (A. Köhler) [10, 11]. Для наиболее качественного изображения клеток крови, применяли 90-кратный апохроматический

объектив масляной иммерсии с апертурой 1,3 («ЛОМО», Россия), позволяющий получать микрофотографии со специальной коррекцией хроматических aberrаций. Калибровку видеокамеры производили по шкале объект-микрометра для проходящего света с ценой деления 0,01 мм («ОМП» ГОСТ 7513-55 «ЛОМО», Россия) в программе TourView. В программе TourView определяли масштаб изображений и на микрофотографиях размещали масштабную линейку с ценой деления в 10 микрометров (μm). На предмет изучения артефактов клеток и плазмы, был выполнен анализ 158 ($n=158$) микрофотографий полей зрения в мазках периферической крови.

Результат исследований. Были идентифицированы различного морфологического характера единичные артефакты эритроцитов, лейкоцитов и плазмы периферической крови (Рисунок 1, 2). А.И. Воробьёв, подчёркивает (https://www.youtube.com/watch?v=Dor_XUuTW2s), в мазке крови, в норме, могут в небольшом количестве встречаться эритроциты с фестончатыми краями (Рисунок 1: 1.2), это обычно нормальные артефакты вследствие приготовления мазка, то есть, механическом растаскивании ткани крови по поверхности стекла (https://www.youtube.com/watch?v=Dor_XUuTW2s). Авторы [7; <https://eclinpath.com/atlas/hematology/blood-artifacts/>] регистрировали вакуоли в цитоплазме эритроцитов. Представлены вакуольные артефакты в эритроцитах птиц, при этом, более мелкие вакуоли сравнительно многочисленны в отдельных эритроцитах (Рисунок 1: 1.1, 1.3), а крупные вакуоли единичны (Рисунок 1: 1.4). J.W. Harvey отмечает, в процессе высушивания мазков крови, в эритроцитах могут образовываться артефакты, оптически визуализируемые в виде просвечивающихся лакун овальной, округлой или неправильной формы [9, p. 20], эти артефакты, ввиду оптического светопреломления выглядят полосчатыми зелёно-желтыми образованиями (см. рис.1: 1.3, 1.2).

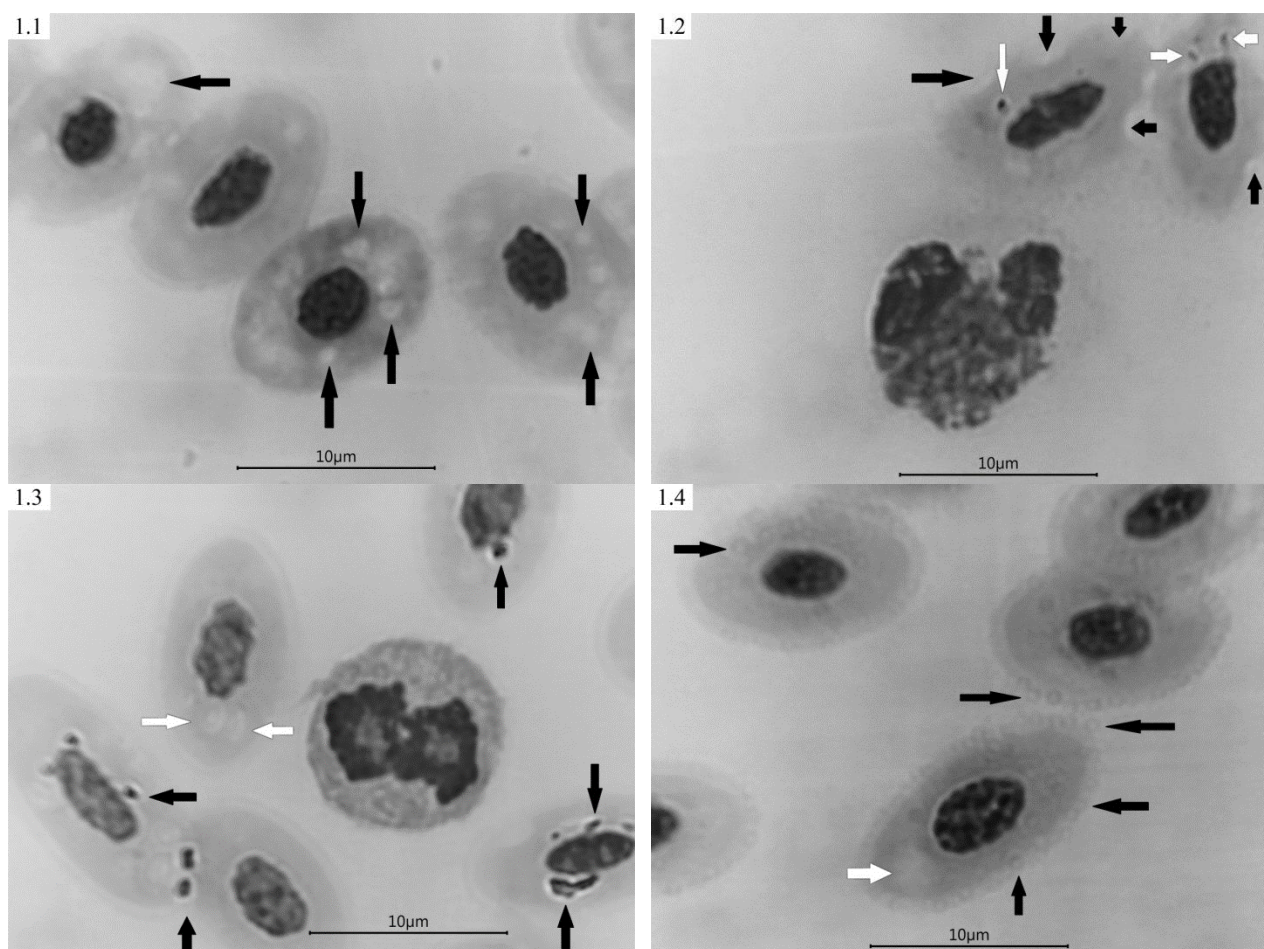


Рисунок 1 – Артефакты форменных элементов и плазмы крови птиц *Gallus gallus* L., окраска мазков по Паппенгейму, здесь и далее, в скобках указан возраст птиц. Вакуоли в цитоплазме эритроцитов: 1,1 (1-е сут.) – показаны черными стрелками, в центре полихроматофильный эритроцит; 1,3 (23-е сут.) – показаны белыми стрелками, в центре митотический базофильный эритроblast; 1,4 (1-е сут.) – показана белой стрелкой; фестончатые («укушенные») края эритроцитов: 1,2 (23-е сут.) – показаны черными стрелками, в центре сегментоядерный гетерофил; опалесцирующие лакуны в цитоплазме эритроцитов: 1,3 – показаны черными стрелками, 1,2 – показаны белыми стрелками; околоклеточная коагулированная зернистость плазмы: 1,4 (1-е сут.) – показаны черными стрелками. Здесь и далее, цена деления масштабной линейки десять микрон (10 µm)

Аналогичной природы артефакты T.W. Campbell называет перинуклеарными кольцами [6, р. 40]. Данные образования в эритроцитах автор объясняет особенностью коагуляции стромы эритроцитов в ходе медленного высушивания мазков или воздействия химических фиксаторов, в частности паров формалина [6, р. 40]. P. Clark et al. показывают артефакты в цитоплазме зрелых эритроцитов зеленого карликового гуся (*Nettion pulchellus*) в виде рефракционных пятен от красителя, возникающие вследствие недостаточного

высыхания клеток перед окрашиванием [8, р. 19, 22].

Подобные артефакты в незначительном количестве неизбежны в практической работе. В помещении возможны колебания температурного и влажностного режимов, к тому же, учитывая физиологическую, сравнительно с млекопитающими животными, высокую температуру тела птиц, эритроциты в ходе приготовления мазка подвергаются существенному температурному шоку, и вследствие этого, могут формироваться подобные изменения.

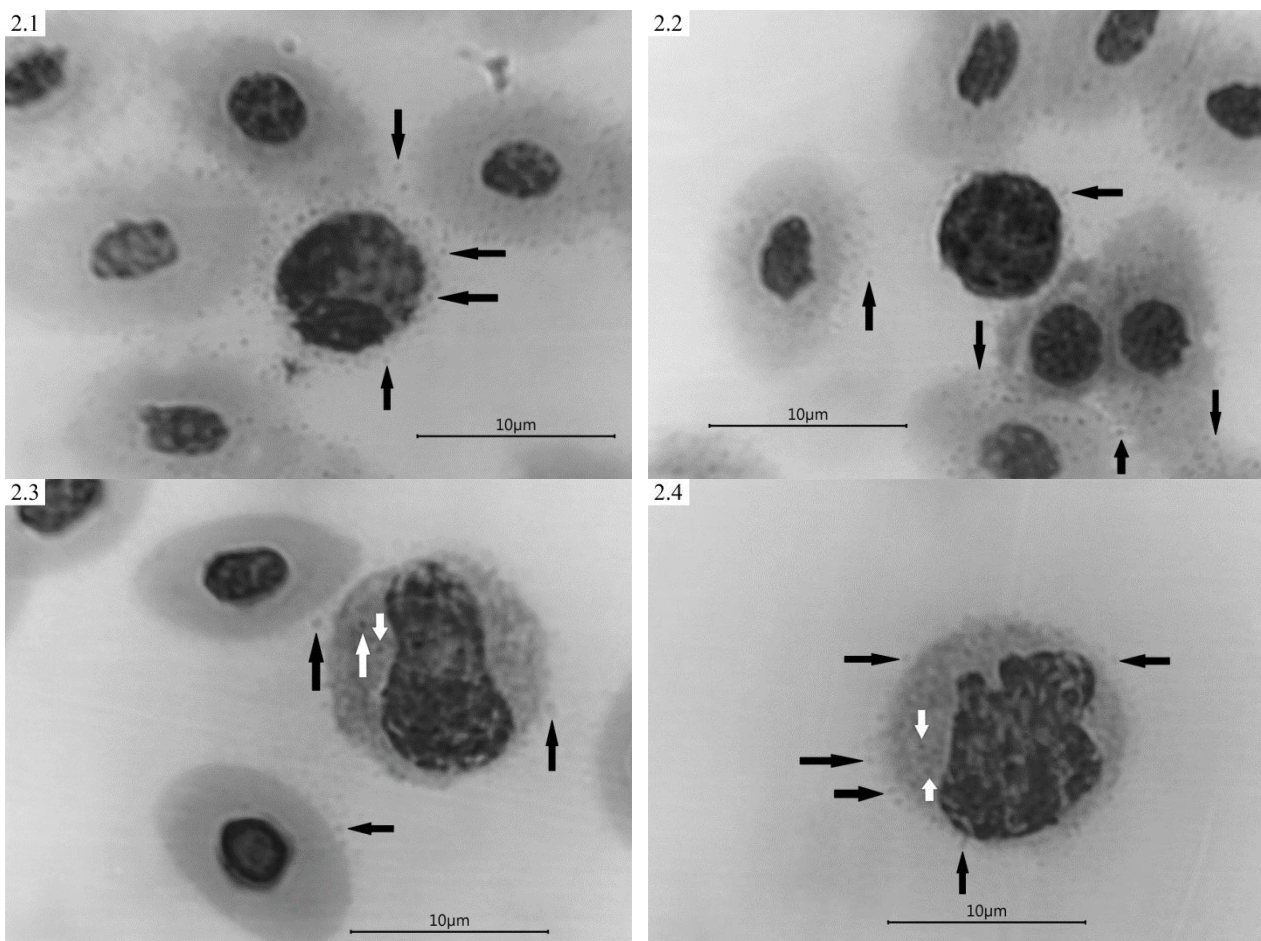


Рисунок 2 – Артефакты плазмы крови птиц *Gallus gallus* L., окраска мазков по Паппенгейму. Околоклеточная коагулированная зернистость плазмы: 2,1, 2,2 (1-е сут., в центре сегментоядерный гетерофил и базофил соответственно); 2,3, 2,4 (42-е сут., справа и в центре соответственно – моноцит) – показаны черными стрелками; адгезированная коагулированная зернистость плазмы на поверхности клеток: 2,3, 2,4 – показаны белыми стрелками

T.W. Campbell [5] отмечает возможное наличие мелкой зернистости вокруг форменных элементов в мазках крови (см. Рисунок 1: 1,4; Рисунок 2), по мнению автора, это является нормальным артефактом – особенностью коагуляции плазмы крови при фиксации мазка [5, р. 182, 183, р. 194]. При этом нередко, подобная зернистость плазмы крови может окрашиваться (см. Рисунок 1: 1,4; Рисунок 2) и в случае адгезии её на лейкоцитах – имитировать токсические формы гранулоцитов и агранулоцитов (Рисунок 2: 2,3, 2,4).

Заключение. Единичные морфологические изменения клеток и плазмы в мазках периферической крови являются нормальными артефактами полиэтиологичной природы.

Однако, важно дифференцировать артефакты форменных элементов и плазмы

от модификаций адаптационного характера и изменений клеток крови, являющихся симптомами инфекционных, инвазионных и незаразных патологий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Колесник, Е. А. Стресс-реакция как защитный иммунный механизм, направленный на восстановление гомеостаза организма / Е.А. Колесник // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2020. – № 4 (12). – С. 5–14. – doi: 10.6084/m9.figshare.16866886.v1.
2. Колесник, Е.А. К проблеме физиологического адаптационного гомеостаза в модели организма теплокровных животных / Е. А. Колесник, М. А. Дерхо // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2020. – № 4 (12). – С. 15–30. – doi:

10.6084/m9.figshare.16866820.v2.

3. Сайфутдинова, Л.В. Влияние технологического стресс-фактора на морфологические особенности эритроцитов кур / Л.В. Сайфутдинова, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 171–176. – doi: 10.31588/2413-4201-1883-241-1-171-176.

4. Dalal, B.I. Artifacts that may be present on a blood film / B.I. Dalal, M.L. Brigden // *Clinics in Laboratory Medicine*. – 2002. – V. 22 (1) – P. 81-100. – doi: 10.1016/s0272-2712(03)00068-4.

5. Campbell, T.W. *Hematology* / T.W. Campbell, B.W. Ritchie, G.J. Harrison, L.R. Harrison (Eds.) // In book: *Avian Medicine: Principles and Applications*. – Lake Worth, Florida: Wingers Publishing, Inc., 1994. – P. 176-198.

6. Campbell, T.W. *Exotic Animal Hematology and Cytology*. Fourth edition / T.W. Campbell. – Ames, Iowa: Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2015. – 403 p.

7. Choudhary, S. Storage artefacts in peripheral blood smears / S. Choudhary, R.S. Katkar, D. Nagaram // *IP Journal of Diagnostic Pathology and Oncology*. – 2018. – Vol. 3 (3) – P. 187-191. – doi: 10.18231/2581-3706.2018.0039.

8. Clark, P. *Atlas of Clinical Avian Hematology* / P. Clark, W.S. J. Boardman, S.R. Raidal. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2009. – 200 p.

9. Harvey, J.W. *Veterinary Hematology: A Diagnostic Guide and Color Atlas* / J.W. Harvey. – St. Louis, Missouri: Saunders / Elsevier Inc., 2012. – 384 p. – doi: 10.1111/vcp.12007.

10. Kolesnik, E.A. Differential morphophysiological characteristics of erythrocyte precursors and mature erythroid cells in early postnatal ontogenesis of birds / E.A. Kolesnik, M.A. Derkho, V.K. Strizhikov [et al.] // *International Journal of Biology and Biomedical Engineering*. – 2020. – Vol. 14. – P. 101–108. – doi: 10.46300/91011.2020.14.15.

11. Kolesnik, E.A. Functional morphology of birds' blood leukocytes / E. Kolesnik, M. Derkho, V. Strizhikov [et al.] // *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. – 2020. – V. 8. – No Special Issue 2. – P. 374-380. – doi: 10.18006/2020.8(Spl-2-AABAS).S374.S380.

12. Koolwal, M.S. Anticoagulant EDTA Induced Storage effect (Artifacts) on Peripheral Blood Cells / M.S. Koolwal // *Journal of Medical Science and Clinical Research*. – 2018. – V. 06. – I. 01. – P. 32430-32433. – doi: 10.18535/jmscr/v6i1.05.

13. Longo, D.L. *Atlas of Hematology and Analysis of Peripheral Blood Smears*. Chapter e17. Part 2. Cardinal Manifestations and Presentation of Diseases / D.L. Longo. – New York: The McGraw-Hill Companies, 2012. – P. 12-17.

14. Narasimha, A. Anticoagulant induced artefacts in peripheral blood smears / A. Narasimha, H. Kumar, B.R. Prasad // *Indian J. Hematol. Blood Transfus.* – 2008. – Vol. 24 (2). – P. 43-48. – doi: 10.1007/s12288-008-0027-6 ; PMID: 23100942 ; PMCID: PMC3453045.

15. Pierre, R.V. Red cell morphology and the peripheral blood film / R.V. Pierre // *Clinics in Laboratory Medicine*. – 2002. – Vol. 22 (1) – P. 25-61. – doi: 10.1016/s0272-2712(03)00066-0 ; PMID: 11933577.

АРТЕФАКТЫ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ ПТИЦ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Колесник Е.А., Дерхо М.А.
Резюме

Работа посвящена изучению литературных данных (гуманной и ветеринарной медицины) и практическому анализу артефактов форменных элементов и плазмы в мазках периферической крови птиц в модели бройлерных кур *Gallus gallus* L. раннего постнатального онтогенеза. Возраст исследуемых клинически здоровых цыплят и молодых кур составил: 1 – сутки, 7-е сутки, 23-е сутки и 42 сутки (n=40). Было изучено 158 (n=158) цветных с высоким разрешением микрофотографий полей зрения, в мазках крови окрашенных по Паппенгейму. В результате этого были идентифицированы единичные артефакты эритроцитов птиц: цитоплазматические вакуоли различного характера, фестончатые «укушенные» края клеток. Обнаружены артефакты плазмы крови: околклеточная и адгезированная на поверхности клеток окрашенная коагулированная зернистость. В некоторых случаях, данная зернистость имитировала токсические формы гранулоцитов и агранулоцитов периферической крови птиц. Необходимо отличать артефакты клеток и плазмы в мазках периферической крови от адаптационных изменений и симптомов инфекционных, инвазионных и незаразных болезней.

ARTIFACTS OF FORMED ELEMENTS AND PLASMA OF BIRD BLOOD, THEIR GENESIS AND DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE

Kolesnik E.A., Derkho M.A.
Summary

The work is devoted to the study of literature data (humane and veterinary medicine) and the practical analysis of artifacts formed elements and plasma in peripheral blood smears of birds in a model of broiler chickens *Gallus gallus* L. of early postnatal ontogenesis. The age of the studied clinically healthy chicks and young hens was: day 1, day 7, day 23 and day 42 (n = 40). We studied 158 (n = 158) high-resolution color micrographs of the fields of view, in blood smears stained according to Pappenheim. As a result, single artifacts of avian erythrocytes were identified: cytoplasmic vacuoles of various pattern character, scalloped «bitten» edges of cells. Artifacts of blood plasma were found: pericellular and adhesioned on the cell surface of colored coagulated granularity. In some cases, this granularity imitated the toxic forms of granulocytes and agranulocytes in the peripheral blood of birds. It is necessary to distinguish artifacts of cells and plasma in peripheral blood smears from adaptive changes and symptoms of infectious, invasive and non-infectious diseases.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕНОВОГО СТАТУСА И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Курилова А.А. – аспирант, Карпенко Л.Ю. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой биохимии и физиологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: селен, романовская порода овец, селеновый статус, глутатионпероксидазы, селензависимые ферменты, микроэлементозы

Keywords: selenium, Romanov sheep, selenium status, glutathioneperoxidases, selenium - dependent enzymes, microelementosis

Для Российской Федерации одной из важнейших стратегических задач является производство сельскохозяйственной продукции высокого качества и обеспечение продовольственной безопасности государства. На сегодняшний день отрасль сельского хозяйства – одна из немногих, которая показывает быстрые темпы роста [5]. Данная тенденция объясняется развитием направлений, находящихся длительное время в упадке, в частности овцеводства. Стремительное развитие овцеводства обеспечивается всесторонним научным обоснованием эффективных методов разведения, селекции, кормления и содержания животных [5]. Особое место занимают вопросы сбалансированности рационов и расширения критериев нормирования последних. Активно изучается значимость макро- и микроэлементов в организме животных и их содержание в кормах. Одним из микроэлементов, обеспеченность которым требует постоянного контроля и мониторинга, является селен. Селен участвует в структурных, регуляторных, транспортных процессах, а также является обязательной частью одного из основных ферментов антиоксидантной системы – глутатионпероксидазы [2]. На большей части территории Российской Федерации наблюдается недостаток микроэлемента, что сказывается на продуктивности сельскохозяйственных животных. К сожалению, на данный момент не имеется

информации об исследовании селенового статуса, биохимических показателей у овцематок романовской породы в период суягности в условиях Северо-западного региона, а также о влиянии применения препаратов селена на изменения вышеуказанных параметров и качество потомства животных. В связи с вышесказанным, целью нашей работы было изучение влияния препаратов селена на селеновый статус, биохимические показатели и качество получаемого потомства овец романовской породы в условиях северо-западного региона.

Материал и методы исследований.

Работа выполнялась на кафедре «Биохимии и физиологии» ФГБОУ ВО «СПбГУВМ» и на базе крестьянско-фермерского хозяйства Ленинградской области. В производственных испытаниях использованы 80 овцематок романовской породы. Контрольные и опытные группы формировались с учетом принципа аналогов. Группы животных были сформированы по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния [3, 4]. В опытах по оценке влияния препарата на организм использовали клинически здоровых животных. Эксперимент состоял из 2-х этапов. На первом этапе было сформировано 2 группы животных по 20 голов каждая. Первая группа (подопытная) – с подтвержденной суягностью. Вторая группа – контроль (холостые овцы). Забор

биологического материала осуществляли на 30, 60, 90, 120 и 140-е сутки с момента регистрации беременности. Аналогично забор проводился в группах контроля. Новорожденных ягнят взвешивали, проводили клинический осмотр ягнят и маток. На втором этапе эксперимента были сформированы 2 группы (подопытные животные и группа контроля) ярок в возрасте 1 года, в каждой группе по 20 животных. Подопытным животным вводили препарат «Е – селен» (ООО «НИТА-ФАРМ»), исходя из рекомендованной производителем дозировки: 1 мл препарата на 50 кг массы животного внутримышечно с интервалом 1 раз в 45 дней, согласно рекомендациям, предложенным M.S. Awawdeh, 2019 с момента регистрации беременности [8]. Животным контрольной группы вводился физиологический раствор внутримышечно в объеме аналогичном дозировке препарата. Суягность овцематок определяли рефлексологическим и влагиальными методами [4]. В хозяйстве проводили синхронизацию охоты, по методике, приведенной M.S. Awawdeh, 2019 [8], поэтому осеменение животных проводилось в весенний период. Кровь животных получали из яремной вены согласно общепринятой методике. Концентрацию селена и биохимические исследования проводили согласно общепринятым в ветеринарии методам [3]. После рождения ягнят оценивали живую массу последних. Проводили клинический осмотр овцематок и ягнят на наличие послеродовых осложнений и заболеваний молодняка. Статистическую обработку полученных результатов проводили по стандартным процедурам, с использованием t- критерия Стьюдента для оценки достоверности различий между выборками. Различия принимали достоверными при выполнении неравенства $P \leq 0,05$ [1].

Результат исследований. На первом этапе проводили исследование селенового статуса и биохимических показателей у суягных и холостых ярок. Концентрация селена в сыворотке крови суягных и холостых ярок (согласно

исследованиям Z. Antunovic et. al, 2010) находилась значительно ниже референсных значений, что свидетельствует о наличии селенодефицитного состояния [7]. При этом следует отметить, что на протяжении беременности концентрация селена снижалась и на 140-е сутки с момента регистрации беременности составляла $0,052 \pm 0,0021$ мкг/мл, что ниже такового значения контрольной группы в 1,69 раз ($P \leq 0,05$). При биохимическом анализе отмечалось снижение концентрации общего белка и фракции альбуминов. Результаты представлены в таблице 1. Беременность можно рассматривать как форму окислительного стресса, однако, на фоне изначального дефицита микроэлемента селена снижалась активность антиоксидантной системы поскольку активность основного фермента антиоксидантной системы глутатионпероксидазы напрямую зависит от обеспеченности организма селеном. Активность ферментов снижалась до такого состояния, что материнский организм не был способен компенсировать происходящие процессы перекисного окисления, тем самым обеспечить достаточную защиту плода от активных форм кислорода. Снижение концентрации общего белка связано с повреждением продуктами окислительных процессов белковых элементов [8]. На следующем этапе эксперимента животным подопытной группы вводили препарат «Е-селен» согласно ранее приведенной схеме. Результаты представлены в таблице 2. При введении препарата «Е-селен» в подопытной группе отмечалось достоверное увеличение концентрации селена в сыворотке крови в 1,24, 2,03, 2,98 и 3,88 раз по сравнению с группой контроля на 60, 90, 120 и 140-е сутки с момента регистрации беременности ($P \leq 0,05$). Также наблюдалась положительная динамика и при исследовании биохимического профиля – отмечалось увеличение концентрации общего белка и фракции альбуминов. Данная динамика свидетельствует о благоприятном влиянии препарата на уровень обменных процессов в организме овцематок.

Таблица 1 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови на первом этапе исследования ($M \pm m$, $n=40$)

Показатель	Суягность, дни					Средний контроль
	30	60	90	120	140	
Концентрация селена, мкг/мл	0,084±0,0041	0,071±0,0030*	0,062±0,0043*	0,060±0,0042*	0,052±0,0021*	0,088±0,0030
АлАТ, Ед/л	19,64±1,773	18,89±2,200	18,28±1,890	17,84±1,351	17,61±2,153	19,15±1,780
АсАТ Ед/л	60,09±4,140	60,24±3,231	61,89±3,952	61,76±3,341	62,78±2,890	65,31±3,280
Щелочная фосфатаза, Ед/л	128,29±14,873	130,25±16,681	166,53±16,180*	178,87±15,311*	190,36±13,270*	123,85±13,252
Билирубин общий, мкмоль/л	4,08±0,431	4,11±0,613	3,76±0,480	3,15±0,284	3,10±0,345	3,20±0,525
Глюкоза, ммоль/л	3,38±0,560	3,42±0,325	3,34±0,453	3,19±0,712	2,96±0,514	3,12±0,480
Мочевина, ммоль/л	5,19±0,751	5,12±0,705	5,03±0,823	4,45±0,314	4,08±0,451	4,00±0,714
Креатинин, мкмоль/л	150,18±14,382	148,07±13,125	145,68±9,251	143,74±10,412	140,15±10,142	147,00±9,89
Общий белок, г/л	65,01±1,262	63,11±3,100	60,98±3,191	58,10±2,461*	56,89±2,990*	65,86±3,215
Альбумин, г/л	35,30±1,222	35,19±1,413	33,05±1,150	31,22±1,323*	30,88±1,250*	35,78±1,223
Глобулин, г/л	29,71±1,011	27,92±1,690	27,93±2,044	26,08±2,941	26,01±1,870	30,08±1,990

Примечание:* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами ($P \leq 0,05$ при t критическом 2,093)

Таблица 2 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови на втором этапе исследования ($M \pm m$, $n=40$)

Показатель	Суягность, днях									
	30		60		90		120		140	
	о	к	о	к	о	к	о	к	о	к
Концентрация селена, мкг/мл	0,091±0,0050	0,088±0,0040	0,087±0,0041*	0,070±0,0034	0,12±0,0043*	0,059±0,0042	0,17±0,0071*	0,057±0,0043	0,19±0,0090*	0,049±0,0043
АлАТ, Ед/л	19,85±1,842	20,28±1,770	19,05±1,363	19,78±1,780	18,98±1,321	18,25±1,523	18,34±1,521	17,64±1,472	18,10±1,990	17,25±2,024
АсАТ, Ед/л	58,67±3,780	59,87±4,161	61,35±3,123	60,46±3,280	63,15±3,911	61,13±4,213	65,84±3,220	61,84±3,880	67,00±4,182	63,85±3,743
Щелочная фосфатаза, ед/л	127,44±10,22	124,21±9,870	134,21±10,91	129,05±12,57	170,15±15,07	168,43±16,48	182,51±16,28	178,55±15,61	192,00±18,21	190,51±17,32
Билирубин общий, мкмоль/л	4,13±0,411	4,15±0,531	4,11±0,163	4,10±0,112	4,00±0,370	3,81±0,480	3,89±0,581	3,25±0,435	3,73±0,661	3,13±0,78
Глюкоза, ммоль/л	3,42±0,441	3,41±0,535	3,44±0,422	3,38±0,613	3,41±0,580	3,33±0,560	2,89±0,914	3,23±0,813	2,55±0,543	2,86±0,67
Мочевина, ммоль/л	5,21±0,742	5,25±0,613	5,09±0,344	5,12±0,315	4,87±0,452	5,06±0,560	4,56±0,535	4,42±0,280	4,87±0,681	4,11±0,713
Креатинин, мкмоль/л	149,07±13,02	147,65±11,84	147,23±11,11	145,05±12,01	145,21±8,970	143,61±11,05	139,25±10,01	141,24±9,400	135,00±11,74	140,22±12,13
Общий белок, г/л	64,23±2,231	65,31±1,212	65,74±2,25	62,95±3,213	65,88±2,280	60,70±2,870	66,32±3,211*	59,13±2,250	68,10±4,331*	58,15±4,431
Альбумин, г/л	34,15±2,101	35,32±1,022	36,64±1,103	35,25±1,114	38,18±1,590	33,18±1,090	40,18±1,250*	32,21±1,280	43,45±2,881*	31,15±2,091
Глобулин, г/л	30,08±0,972	29,99±0,871	29,10±1,150	27,70±2,115	27,73±1,033	27,52±1,850	26,14±1,991	26,92±0,960	24,65±0,971	27,00±2,580

Примечание:* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами ($P \leq 0,05$ при t критическом 2,09)

Таблица 3 – Живая масса овцематок и ягнят при рождении ($M \pm m$, $n = 40$)

Параметры	Подопытная группа	Контрольная группа
Масса овцематок в начале опыта, кг	53,9 $\pm$ 1,18	54,6 $\pm$ 1,15
Масса овцематок в конце опыта, кг	62,81 $\pm$ 1,31	60,31 $\pm$ 1,42
Масса ягнят при рождении, кг	4,25 $\pm$ 0,08*	3,40 $\pm$ 0,12

Примечание: * Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами ($P \leq 0,05$ при t критическом 2,09)

Микроэлементы посредством ферментов, гормонов определяют интенсивность синтеза белка, липидов и углеводов, что влияет на реализацию генетического потенциала животного, улучшение адаптации к условиям внешней среды [6]. В период проведения исследования овцематкам подопытной группы практически не оказывали родовспоможение, отсутствовали мертворожденные ягнята. После родов оценивали живую массу овцематок и полученного потомства. Результаты измерений представлены в таблице 3. В статистике учитывались овцематки с одним ягненком. Масса ягнят подопытной группы выше таковой у ягнят контрольной группы на 25 % ($P \leq 0,05$). В результате исследования было установлено, что концентрация селена в сыворотке крови овец находится ниже референсных значений для данного вида животных. Как видно из результатов, приведенных в таблице 1, дефицит селена приводит к снижению концентрации общего белка и альбуминов. Введение препаратов селена способствует нормализации концентрации селена в сыворотке крови у суягных овцематок. При биохимическом анализе крови суягных овцематок: отмечается увеличение концентрации общего белка и альбуминов на 10,84 % и 14,61 % по сравнению с группой контроля на 120 и 140-е сутки с момента регистрации суягности. Также отмечалось достоверное увеличение альбумина – на 19,83 % и 28,30 % на 120 и 140-е сутки с момента регистрации суягности. Отмеченные изменения могут быть связаны с влиянием селена, который является неотъемлемым элементом ферментов дейодиназ, на биосинтез гормонов щитовидной железы (по данным P.R. Larsen, 2012) [9]. Также по данным ряда авторов, доказана связь

активности щитовидной железы с белковым обменом: тироксин действует через рецепторы цитоплазмы на хроматин ядра, в результате чего увеличивается синтез нуклеиновых кислот и белка [6].

Таким образом, введение препаратов селена способствует нормализации обменных процессов в организме беременных овцематок, формированию необходимых условий для внутриутробного развития плода, рождению крепких и жизнеспособных ягнят.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильева, Л.А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве: учеб. пособие / Л.А. Васильева. – Новосибирск.: Изд. «Институт цитологии и генетики СО РАН», 2007. – 124 с.
2. Карпенко, Л.Ю. Динамика содержания тиреоидных гормонов в сыворотке крови лошадей в связи с обеспеченностью организма йодом и селеном / Л.Ю. Карпенко, Р.Н. Селимов, А.А. Бахта // Ученые записки Казанской Государственной Академии Ветеринарной Медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т.203. – С. 118-122.
3. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник – М.: Колос, – 2004. – 520 с.
4. Куликова, Н.И. Овцеводство и козоводство: учеб.-метод. пособие / Н.И. Куликова. – Краснодар: Изд. КубГАУ, 2017. – 193 с.
5. Сушенцова, М.А. Рост и развитие ягнят советской мясошерстной породы в условиях ООО КФХ «Архангельское» Новошешминского района Республики Татарстан / М.А. Сушенцова, Е.Л. Кузнецова, В.Г. Семенов // Вестник Рязанского Государственного Агротехнологического университета

им. П.А. Костычева. – 2017. – № 2. – С. 53-56.

6. Трошина, Е.А. Роль селена в патогенезе заболеваний щитовидной железы / Е.А. Трошина, Е.С. Сенюшкина, М.А. Терехова // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2018. – Т. 14. – № 4. – С. 192-205.

7. Antunovic, Z. Concentration of selenium in soil, pasture, blood and wool of sheep / Z. Antunovic, M. Vegara, M. Šperanda, Zvonimir Steiner// Acta Veterinaria. – 2010. – V. 60. – №. 2-3. – P. 263-271.

8. Awawdeh, M.S. Multiple injections

of vitamin E and selenium improved the reproductive performance of estrus-synchronized Awassi ewes / M.S. Awawdeh, A.H. Eljarah, M.M. Ababneh // Tropical Animal Health and Production. – 2019. – №.51. – P. 1421-1426.

9. Larsen, P.R. The role of the iodothyronine deiodinases in the physiology and pathophysiology of thyroid hormone action / P.R. Larsen, A.M. Zavacki // European Thyroid Journal. – 2012. – V. 1. – № 4. – P.232-242.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕНОВОГО СТАТУСА И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Курилова А.А., Карпенко Л.Ю.
Резюме

При нормировании рационов сельскохозяйственных животных особое внимание уделяется селену, который выполняет антиоксидантную функцию, являясь неотъемлемой частью фермента глутатионпероксидазы. На большей части РФ наблюдается дефицит микроэлемента в почвах, в частности на территории Северо-Западного региона. На практике недостаток селена ведет к нарушению обмена веществ становится причиной снижения продуктивности животных. В работе впервые приводятся данные о концентрации селена в сыворотке крови овец романовской породы, исследование активности фермента глутатионпероксидазы, а также об изменении вышеприведенных параметров при применении препаратов селена. В ходе работы было установлено, что концентрация селена в сыворотке крови овец ниже референсных значений, наблюдается состояние селенодефицита. Применение препарата селена в свою очередь способствовало увеличению концентрации селена в сыворотке крови, стабилизации биохимических показателей крови овец.

INVESTIGATION OF THE SELENIUM STATUS AND ACTIVITY OF THE ANTIOXIDANT SYSTEM IN THE ROMANOV SHEEP IN THE NORTH-WESTERN REGION

Kurilova A.A., Karpenko L.Yu.
Summery

The extension of the characteristics of the cattle ration is widely spread nowadays. One of the most significant nutritional element is selenium. Selenium has antioxidant function because it is a necessary part of the antioxidant enzyme glutathione peroxidase. There is a deficiency of selenium on the large territories of Russian Federation, especially on North-Western region. The selenium deficiency is the reason of different metabolic diseases and stiff lamb disease. All of the aforesaid leads to production loss. In this article it is firstly reported about selenium status, biochemistry characteristics and their variations after treatment selenium –containing drug among Romanov sheep in north-western region. In the course of study was found that selenium concertation in sheep serum was lower than normal. The selenium drug administration was led to an increase of serum selenium concertation.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

Ларина Ю.В.^{1,2} – к.б.н., Ежков В.О.² – д.вет.н., Саитова Н.В.¹ – студент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

² ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»

Ключевые слова: звероводство, кормовая добавка, показатели роста, кровь

Keywords: fur farming, feed additive, growth indicators, blood

Песцеводство – одна из высокоэффективных отраслей клеточного звероводства в нашей стране. Основной проблемой в песцеводстве остаются различные нарушения обмена веществ у зверей, связанные с недостатком жизненно важных микроэлементов. При анализе работ отечественных и зарубежных ученых было установлено положительное воздействие на организм кроликов и пушных зверей природных агроминералов. В связи с чем, рекомендовано их широкое применение для активизации обменных процессов, повышения иммунитета, энергии роста и увеличения продуктивности животных. В то же время недостаточно изученными остаются вопросы влияния агроминералов на воспроизводительную функцию песцов и росто-весовые показатели полученных щенков, что представляет интерес и актуальность.

Разработка принципиально новых, эффективных профилактических мероприятий, направленных на повышение резистентности организма и продуктивности зверей, путем использования экологически безопасных препаратов, активно влияющих на энергетический обмен веществ в организме, приобретает важное значение в современных условиях ведения звероводства [2, 4].

Рост животных и генетический потенциал во многом зависят от сбалансированности рационов по питательным веществам, где любое

нарушение в кормлении действует как стресс-фактор, ведет к снижению резистентности и возникновению различных заболеваний. Нарушение метаболизма приводит к ряду таких заболеваний, как алиментарная дистрофия, лактационное истощение, гипотрофия щенков, рахит и т.д. [1, 6].

В группе незаразных болезней у плотоядных животных, поражения печени составляют около 30 % всей патологии пищеварительной системы. Она принимает участие во всех биохимических процессах организма, поддерживая баланс обменных процессов [3, 5, 7]. Патогенезу развития гепатоцитов посвящается большое количество работ и стоит отметить, что возникновение патологических процессов под воздействием различных факторов, становятся заметными клинически только в прогрессирующую стадию болезни [9]. Многие авторы считают, что основной причиной возникновения у плотоядных животных поражений печеней является несбалансированный корм, в том числе корма низкого качества.

Целью работы явилось изучение влияния селеноорганической кормовой добавки «Селецел» на воспроизводительную функцию песцов и росто-весовые показатели щенков.

Материал и методы исследований. Объектами исследований стали селеноорганическая кормовая добавка «Селецел» и 63 песца звероводческого хозяйства ЗАО «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан. Опытные и

контрольные группы животных были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, пола и массы, кроме того поддерживали одинаковые условия кормления и содержания. Первая группа песцов служила контролем и получала основной рацион (ОР). Звери второй и третьей опытных групп с основным рационом получали «Селецел» в дозе 2 и 3 % к сухому веществу рациона. Перед началом эксперимента песцов подвергали клинико-физиологическому обследованию, проводили учет данных щенения самок, осуществляли контроль роста и развития путем взвешивания молодняка.

Результат исследований. Опыты проведены на трех группах песцов (по 21 зверю в каждой группе). Кормовую добавку добавляли в течение гона, беременности,

лактации до момента отсадки щенков.

Общее состояние животных и клинические показатели оставались в течение опыта в норме, без снижения кормовой возбудимости, изменений со стороны желудочно-кишечного тракта, при нормальном протекании беременности. Результаты щенения подопытных песцов показаны в таблице 1.

Из таблицы видно, что при 100 % покрытии самок, мертворожденных щенков было меньше во второй группе, что говорит о благоприятном влиянии кормовой добавки на воспроизводительную функцию самок.

Применение кормовой добавки оказывало благоприятное влияние на живую массу молодняка (Таблица 2).

Таблица 1 – Щенение подопытных самок песцов

Показатель	Группа животных (n=21)		
	1 контрольная ОР	2 опытная ОР+2% «Селецел»	3 опытная ОР+3% «Селецел»
Количество самок, гол.	21	21	21
Из них покрыто, %	100	100	100
Ощенилось, гол.	18	19	18
Пропустовало, гол.	3	2	3
Родилось щенков, гол.: всего	148	168	159
в том числе: живых	134	164	153
мертвых	14	4	6

Таблица 2 – Динамика живой массы щенков, полученных от самок, потреблявших кормовую добавку «Селецел», г

Возраст, сут.	Группа животных (n=21)		
	1 контрольная ОР	2 опытная ОР+2% «Селецел»	3 опытная ОР+3% «Селецел»
60	1800,0±2,5	1850,0±2,7	1820,0±2,6
90	2500,0±9,7	2600,0±9,9	2550,0±9,7
120	3600,0±11,1	3800,0±11,2	3650,0±11,0
150	4100,0±18,4	4350,0±18,7	4250,0±18,6
180	5600,0±19,7	5900,0±21,0	5750,0±20,8
К контролю, %	100,0	105,3	102,6

Масса щенков опытных групп была больше, чем в контрольной на 2,6-5,3 %, что свидетельствует о большей молочной продуктивности опытных самок, особенно 2 группы. Скармливание кормовой добавки самкам во время беременности положительно сказывалось и на приплоде.

Следует отметить, что при рождении щенки, полученные от самок опытных групп, по внешнему виду значительно отличались от щенков контрольных групп: визуально они были более крупными, подвижными, у них не наблюдали симптомов диспепсии.

Анализ показателей крови отражает состояние функциональных систем организма. По гематологической картине можно выделить доклинические и ранние клинические стадии болезни, скрытые инфекции, нарушения иммунной системы, сбои в работе органов выделения, болезней

печени и обмена веществ, а также ряд других показателей [8]. В связи с чем, в конце опытного периода был проведен сравнительный анализ некоторых морфо-биохимических показателей крови песцов (Таблица 3).

Таблица 3 – Морфо-биохимические показатели крови молодняка песцов при применении разных доз кормовой добавки «Селецел»

Показатель	Группа песцов (n=3)		
	1 контрольная ОР	2 опытная ОР+2% «Селецел»	3 опытная ОР+3% «Селецел»
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,7±0,2	9,9±0,4	9,5±0,2
Гемоглобин, г/л	154,5±4,7	167,2±8,0	162,7±4,3
Лейкоциты, $10^9/л$	10,9±1,1	10,8±1,2	10,1±1,2
Кальций, ммоль/л	2,5±0,2	2,7±0,4	2,8±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,5±0,2	1,7±0,1	1,6±0,5
Общий белок, г/л	71,7±5,	78,0±9,0	76,0±2,0

В составе добавки «Селецел» широкий спектр биогенных макро- и микроэлементов, поэтому она оказывала влияние на показатели минерального обмена веществ. Установлено, что в крови зверей, получавших добавку «Селецел», в 1 группе повысилось содержание гемоглобина на 8,2 %, во 2 группе – на 5,3 % в сравнении с контрольными аналогами. У песцов, получавших кормовую добавку «Селецел» в дозе 2 %, увеличилось количество эритроцитов на 13,7, получавших в дозе 3 % – на 9,2 %, в сравнении с контролем. Количество лейкоцитов, кальция и фосфора в крови опытных групп существенно не изменялось. Следует отметить, что гематологические показатели песцов были в пределах границ физиологической нормы для данного вида и возраста зверей. Кормовая добавка «Селецел» содержит биогенные макро- и микроэлементы, поэтому она оказывала положительное влияние на показатели минерального обмена веществ.

Заключение. Таким образом, введение в рацион песцов кормовой добавки «Селецел» обусловило увеличение их живой массы, наиболее результативной была доза 2 % к сухому веществу рациона. Самки, получавшие «Селецел» принесли больше приплода, молодняк от них был

более крупным и жизнеспособным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Березина, Ю.А. Сезонные особенности гематологических показателей крови у взрослого вуалевоего песца в условиях Волго-Вятского региона / Ю.А. Березина, А.Е. Кокорина, И.А. Плотникова [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 1 (49). – С. 32-37.
2. Волков, Р.А. Влияние селеносодержащих препаратов на качественные показатели молока коров в условиях повышенной техногенной нагрузки на агросистемы / Р.А. Волков, Д.В. Портнов, Ю.В. Ларина // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – С. 218-223.
3. Губергриц, Н.Б. Лекарственное поражение печени: от патогенеза к лечению / Н.Б. Губергриц, Н.В. Беляева, А.Е. Клочков, Г.М. Луашевич, П.Г. Фоменко // Вестник клуба панкреатологов. – 2020. – № 1 (46). – С. 72-80.
4. Ежкова, А.М. Влияние селеноорганической нанокompозитной кормовой добавки на продуктивность норок / А.М. Ежкова, И.А. Яппаров, А.Х. Яппаров, В.О. Ежков [и др.] // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени

Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – С. 76-79.

5. Сулайманова, Г.В. Патогенетические механизмы гепатотоксичности лекарственных препаратов у плотоядных / Г.В. Сулайманова, Н.В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3 (138). – С. 45-48.

6. Яппаров, И.А. Живая масса и состав крови молодняка в зависимости от формы и дозы применения кормовой добавки «Селевер» / И.А. Яппаров, Ю.В. Ларина, В.О. Ежков, А.М. Ежкова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 6. – С. 73-77.

7. Blomhoff R., Blomhoff H.K. Overview of retinoid metabolism and function

/ R. Blomhoff, H.K. Blomhoff // J. Neurobiol. – 2006. – Vol. 66. – № 7. – P. 606-630.

8. Canids, S.A. Toxes, wolves, gackals and dogs / S.A. Canids, M. Hoffmann, D.W. Macdonald // The World Conservation Union. – 2004. – P. 430.

9. Li, P. Composition of amino acid and related nitrogenous nutrients in feed stuffs for animal diets / P. Li, G. Wu // Amino acids. – 2020. – Vol. 52. – P. 523-542.

10. Tjernsbekk, M.T. Amino acid availability of protein meals of different quality for adult and growing mink / M.T. Tjernsbekk, A.H. Tauson, C.F. Mathiessen // Archives of Animal Nutrition. – 2020. – Vol. 74. – P. 72-86.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

Ларина Ю.В., Ежков В.О., Саитова Н.В.
Резюме

Целью работы явилось изучение органо-минеральной кормовой добавки «Селецел» на воспроизводительную функцию песцов, роста-весовые и морфо-биохимические показатели щенков. Кормовую добавку вводили с учетом сухой массы рациона. Установлено, что самки, получавшие «Селецел» принесли больше приплода, молодняк от них был более крупным и жизнеспособным. Показатели крови были в пределах нормы для данного вида зверей.

INFLUENCE OF ORGANO-MINERAL FODDER ADDITIVE ON REPRODUCTIVE FUNCTION OF FOOD

Larina Yu.V., Ezhkov V.O., Saitova N.V.
Summary

The aim of the work was to study the organo-mineral feed additive in «Selecел» on the reproductive function of polar foxes, growth-weight and morpho-biochemical parameters of puppies. The feed additive was added taking into account the dry weight of the diet. It was found that the females receiving «Selecел» brought more offspring, the young from them were larger and more viable. The blood counts were within the normal range for this type of animals.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯЧМЕНЯ

Миникаев Д.Т.¹ – мл.н.с. отдела воспроизводства почвенного плодородия,

Гилязов М.Ю.² – профессор кафедры агрохимии и почвоведения,

Прищепенко Е.А.¹ – к.с.-х.н., руководитель института,

Газизов Р.Р.¹ – к.с.-х.н., вед.н.с.

¹Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: Ризоагрин, Тенсо Коктейль, диаммофоска, яровой ячмень, серая лесная почва, урожайность

Keywords: Rhizoagrin, Tenso Cocktail, diammofoska, spring barley, gray forest soil, yield

Для получения высоких и стабильных урожаев ячменя и других культур зернового направления решающее значение может иметь своевременное внесение необходимых минеральных веществ и обработка стимуляторами роста. Недостаток каких-либо макро- и микроэлементов вызывает у зерновых хлебов нарушения углеводного и азотного обмена, синтеза белков, снижает устойчивость растений к неблагоприятным условиям.

В России различными фирмами-производителями разработана система биопрепаратов, которые регулируют не только режим питания растений и их продуктивность, но и снижают стресс при гербицидных обработках, а также осуществляют защиту семенного материала от болезней и вредителей [4].

Решение вопроса увеличения производства растениеводческой продукции обусловило интерес ученых и сельскохозяйственных товаропроизводителей к биологическим препаратам, созданным на основе высокоэффективных штаммов ассоциативных микроорганизмов [3].

Получение стабильных урожаев с высоким качеством продукции невозможно без оптимизации минерального питания. Важно учитывать потребность растений в микроэлементах, доступность которых повышается при использовании их в виде хелатов. В ряде исследований было

установлено положительное влияние предпосевной обработки хелатными микроэлементами на величину и качество урожая зерновых культур [1, 5].

Целью данных исследований было изучение влияния биопрепарата Ризоагрин и микроудобрения Тенсо Коктейль совместно с минеральными удобрениями на продуктивность и качество урожая ячменя, выявление наиболее эффективного сочетания изучаемых препаратов.

Материал и методы исследований.

Исследования проводили на среднесуглинистой серой лесной почве на территории хозяйства ООО «Вахитово» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляло 2,9 %, подвижного фосфора – 12,1 мг/100 г почвы, что соответствует повышенной степени обеспеченности почв и подвижного калия – 13,6 мг/100 г почвы, что характеризует среднюю степень обеспеченности подвижным калием [2].

Метеорологические условия в период проведения опыта соответствовали средним показателям по Республике Татарстан. За вегетационный период значение средней максимальной температуры составило приблизительно +31 °С, средняя температура в июне находилось на уровне +18 °С, количество осадков – 62 мм, в июле средняя температура +25 °С, количество осадков – 77 мм, и в августе средняя температура

снизилась до +19 °С, количество осадков составляло 58 мм.

Исследования проводились на яровом ячмене сорта Нур. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 70-93 суток, обладает высокой устойчивостью к полеганию, средней засухоустойчивостью, включен в список ценных по качеству сортов, содержание белка 10,2-15,2 %. Рекомендован для возделывания в Республике Татарстан.

Размещение делянок опытного участка составлялось по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова, метод размещения вариантов рендомизированный, повторность трехкратная. Учетная площадь делянок 138 м². Предпосевную обработку семян проводили биопрепаратом Ризоагрин и микроудобрением Тенсо Коктейль, в качестве минерального питания вносили комплексное удобрение диаммофоску.

Ризоагрин – биопрепарат на основе штамма *Agrobacterium radiobacter* 204, предназначенный для предпосевной обработки семян зерновых. Представляет собой корневую инокулянт-азотфиксатор. Норма расхода Ризоагрина составила 0,3 л/т при обработке семян. Ризоагрин обладает сильным стимулирующим действием за счет усиления азотного и фосфорного питания путем мобилизации органофосфатов почвы и ассоциативной азотфиксации. Данный биопрепарат является экологически безопасным средством повышения всхожести семян, качества зерна озимых и яровых хлебов (пшеница, рожь, ячмень, овёс).

Тенсо Коктейль – это микроудобрение, необходимое для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, для увеличения сопротивляемости растений болезням и устойчивости к неблагоприятным условиям в начальные фазы роста. В состав Тенсо Коктейля входят микроэлементы в хелатной форме ЭДТА: кальций (Ca) – 2,57 %, медь (Cu) – 0,53 %, железо (Fe) – 2,1 %, марганец (Mn) – 2,57 %, цинк (Zn) – 0,53 %, молибден (Mo) – 0,13 % и бор (B) – 0,52 %. Все микроэлементы находятся в физиологически сбалансированных

пропорциях, соответствующих содержанию микроэлементов в живых растительных тканях. Норма внесения Тенсо Коктейля составляет 100 мл/т семян.

Диаммофоска (N₁₀P₂₆K₂₆) – концентрированное безнитратное комплексное удобрение, содержащее в своем составе основные элементы, используемые растениями для роста: азот (10 %), фосфор (26 %), калий (26 %), а также макро- и микроэлементы, такие как магний, кальций, сера и другие. Подходит для использования на любых типах почв. Данный агрохимикат используют для внесения под любые культуры. В районах с недостаточным увлажнением удобрение вносится на всю глубину вспашки, с избыточным увлажнением – только по поверхности.

Результат исследований. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения за развитием ярового ячменя. Применение вносимых препаратов оказало положительное влияние на всхожесть семян, формирование урожая ячменя и качество зерна.

В таблице 1 представлены данные по влиянию Ризоагрина и Тенсо Коктейля на урожайность зерна и биомассу соломы ячменя.

В контрольном варианте урожайность составила 1,86 т/га. Максимальная урожайность наблюдалась при совместном применении Ризоагрина, Тенсо Коктейля и диаммофоски и составляла 4,05 т/га, что выше контроля на 117 %. При внесении биопрепарата Ризоагрин урожайность возросла на 17 % по отношению к контролю. Во втором варианте прибавка к урожайности составляла 39 %.

Биомасса соломы ячменя в контрольном варианте составила 2,12 т/га. Максимальная прибавка биомассы соломы в четвертом варианте – 2,66 т/га, что на 125 % больше по сравнению с контролем. В варианте с применением биопрепарата Ризоагрин прибавка в количестве биомассы составила 0,43 т/га, что выше контроля на 20 %, и в варианте с применением Ризоагрина и Тенсо Коктейля прибавка

составила 0,86 т/га, что на 40 % выше контроля.

В опыте проводились исследования по влиянию препаратов на морфологические показатели полученного урожая. Морфологические показатели необходимы для характеристики продуктивности культуры, к ним относят

количество растений, колосьев, продуктивную кустистость, количество зерен в колосе и массу 1000 зерен. В таблице 2 представлены данные по влиянию Ризоагрина и Тенсо Коктейля в сочетании с диаммофоской на структуру урожая ярового ячменя.

Таблица 1 – Влияние препаратов на урожайность зерна и биомассу соломы ячменя

Вариант	Урожайность зерна, т/га	Прибавка урожая по отношению к контролю		Биомасса соломы, т/га	Прибавка биомассы по отношению к контролю	
		т/га	%		т/га	%
1. Контроль (без препаратов)	1,86	-	-	2,12	-	-
2. Ризоагрин	2,18	0,32	17	2,55	0,43	20
3. Ризоагрин + Тенсо Коктейль	2,59	0,73	39	2,98	0,86	40
4. Ризоагрин + Тенсо Коктейль + N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	4,05	2,19	117	4,78	2,66	125
НСР ₀₅	0,26			0,37		

Таблица 2 – Влияние препаратов на структуру урожая ярового ячменя

Вариант опыта	Элемент структуры урожая				
	количество растений, шт./м ²	количество колосьев, шт./м ²	продуктивная кустистость	количество зерен в колосе, шт.	масса 1000 зерен, г
1. Контроль (без препаратов)	<u>306</u> 100	<u>334</u> 100	<u>1,09</u> 100	<u>16,5</u> 100	<u>33,8</u> 100
2. Ризоагрин	<u>315</u> 103*	<u>350</u> 105	<u>1,11</u> 102	<u>17,3</u> 105	<u>36,0</u> 106
3. Ризоагрин + Тенсо Коктейль	<u>327</u> 107	<u>371</u> 111	<u>1,13</u> 104	<u>18,1</u> 110	<u>38,6</u> 114
4. Ризоагрин + Тенсо Коктейль + N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	<u>384</u> 125	<u>461</u> 138	<u>1,20</u> 110	<u>21,9</u> 133	<u>40,1</u> 119

Пример: * – в процентах к контролю

В контрольном варианте количество растений составило в среднем 306 шт./м². Отмечаем, что сочетание Ризоагрина, Тенсо Коктейля и диаммофоски оказало наибольшее влияние на продуктивность растений – 384 шт./м², что на 25 % больше по сравнению с контролем. В варианте с Ризоагрином количество растений – 315 шт./м², и в варианте с Ризоагрином и Тенсо Коктейлем – 327 шт./м², что выше контроля на 3 и 7% соответственно.

Количество колосьев в контрольном варианте – 334 шт./м². Максимальное количество колосьев образовалось в четвертом варианте – 461 шт./м², что на 38 % больше по сравнению с контролем. Во втором и третьем вариантах количество колосьев увеличилось по отношению к контролю на 5 и 11%.

Коэффициент продуктивной кустистости в контроле составил 1,09. Максимальную прибавку к коэффициенту

продуктивной кустистости наблюдали в четвертом варианте – 1,2, что на 10 % больше по сравнению с контролем. Во втором и третьем вариантах коэффициент равен 1,11 и 1,13, что на 2 и 4 % больше, чем в контроле.

Количество зерен в колосе в контрольном варианте в среднем равно 16,5 шт. Применение Ризоагрина и Тенсо Коктейля на фоне диааммофоски повлияло на лучшее в опыте число зерен в колосе – 21,9 шт., что на 33 % больше по сравнению с контролем. В варианте с применением Ризоагрина количество зерна в колосе составило 17,3 шт., что в среднем на 5 % больше контроля, и в варианте с применением Ризоагрина и Тенсо Коктейля количество зерен в колосе составило 18,1 шт., что на 10 % больше контрольного варианта.

Масса 1000 зерен в контрольном

варианте составила 33,8 г. Наибольшую массу 1000 зерен по сравнению с контролем имеет четвертый вариант – 40,1 г, что на 19 % больше контроля. Во втором и третьем вариантах масса 1000 зерен равна 36,0 г и 38,6 г, что на 6 и 14 % больше массы 1000 зерен в контроле.

Отражением условий минерального питания растений, кроме уровня продуктивности, является содержание минеральных веществ как в зерне, так и в побочной продукции. Элементный химический состав растений является важным биологическим свойством, это главный показатель, необходимый для определения потребности сельскохозяйственных растений в минеральных веществах.

В таблицах 3 и 4 представлены данные по содержанию азота, фосфора и калия в зерне и соломе ярового ячменя.

Таблица 3 – Содержание общего азота, фосфора и калия в зерне ярового ячменя

Вариант опыта	Качественный показатель					
	содержание в абсолютно сухой массе, %			изменение относительно контроля, %		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль (без препаратов)	1,85	0,98	0,71	-	-	-
2. Ризоагрин	1,91	0,98	0,68	3,24	0	-4,22
3. Ризоагрин+Тенсо Коктейль	1,90	1,01	0,70	2,70	3,06	-1,40
4. Ризоагрин + Тенсо Коктейль + N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	1,95	1,01	0,65	5,40	3,06	-8,45

Таблица 4 – Содержание общего азота, фосфора и калия в соломе ярового ячменя

Вариант опыта	Качественный показатель					
	содержание в абсолютно сухой массе, %			изменение относительно контроля, %		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль (без препаратов)	0,58	0,19	1,23	-	-	-
2. Ризоагрин	0,61	0,19	1,21	5,17	0	-1,62
3. Ризоагрин+Тенсо Коктейль	0,62	0,20	1,21	6,89	5,26	-1,62
4. Ризоагрин + Тенсо Коктейль + N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	0,63	0,20	1,16	8,62	5,26	-5,69

В контрольном варианте в зерне ярового ячменя содержалось 1,85 % азота, максимальную прибавку отмечали в варианте с совместным применением

Ризоагрина и Тенсо Коктейля на фоне диааммофоски – 1,95 %, что на 5,4 % больше контроля. В варианте с Ризоагрином содержание азота повысилось по

отношению к контролю на 3,24 %, а обработка Ризоагрином совместно с Тенсо Коктейлем дала прибавку 2,7 % по отношению к контролю. Содержание фосфора в контрольном варианте составило 0,98 %, в четвертом и втором вариантах прибавка в содержании фосфора находилась на одном уровне и была выше на 3,06 % по сравнению с контролем. Во втором варианте отмечали содержание фосфора на одном уровне с контролем. Калия в контрольном варианте содержалось 0,71 %, при совместном применении Ризоагрина и Тенсо Коктейля содержание калия уменьшилось на 1,4 %, во втором варианте меньше на 4,22 %, и в четвертом варианте – на 8,45 % меньше по сравнению с контрольным вариантом.

В соломе ярового ячменя в контрольном варианте содержание азота составило 0,58 %. Максимальный показатель содержания азота был получен в четвертом варианте и был больше на 8,62 % по сравнению с контрольным вариантом, во втором и третьем вариантах содержание азота увеличилось на 5,17 и 6,89 % по сравнению с контролем соответственно. Содержание фосфора в контрольном варианте составляло 0,19 %, в третьем и четвертом вариантах прибавка находилась на одном уровне и была выше на 5,26 % по сравнению с контролем. Во втором варианте содержание фосфора осталось на одном уровне с контролем. Содержание калия в контрольном варианте – 1,23 %, во втором и третьем вариантах содержание калия снизилось на 1,62 % по отношению к контролю, в четвертом варианте – стало ниже на 5,69 %.

Заключение. Таким образом, исследования показали, что предпосевная обработка семян биопрепаратом Ризоагрин и микроудобрением Тенсо Коктейль в сочетании с внесенным в почву минеральным удобрением диаммофоска способствует повышению всхожести семян, продуктивной кустистости, повышению количества колосьев и зерен в

колосе. Получено повышение урожайности зерна ячменя на 117 % и биомассы соломы на 125 % по отношению к контрольному варианту. При совместном применении препаратов и внесении минерального удобрения содержание общего азота в соломе повысилось на 8,62 %, фосфора в зерне и соломе – на 3,06 и 5,26 %, отмечали снижение содержания калия в зерне и соломе во всех вариантах с применением препаратов по отношению к контролю.

В связи с этим считаем, что применение биопрепарата Ризоагрин и микроудобрения Тенсо Коктейль в сочетании с минеральным удобрением диаммофоска повышает урожайность зерна ячменя, биомассу его соломы, оказывает положительный эффект на качество урожая.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Грехова, И.В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян / И.В. Грехова, Н.В. Матвеева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1. – С. 6-8.
2. Давлятшин, И.Д. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, Гизялов М.Ю., А.А. Лукманов // – Казань: ИД МеДДоК, 2013. – 300 с.
3. Завалин, А.А. Влияние азотных удобрений и ризоагрина на урожайность яровой пшеницы на дерново-подзолистых почвах / А.А. Завалин, А.А. Алферов // Агрохимический вестник. – 2016. – № 1. – С. 39-42.
4. Комарицкая Е.И. Эффективность применения биопрепаратов на яровом ячмене / Е.И. Комарицкая, И.В. Ишков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012 – № 1. – С. 66-68.
5. Матвеева, Н.В. Влияние микроудобрения и регуляторов на элементный состав зерна яровой пшеницы / Н.В. Матвеева, И.В. Грехова, Т.В. Котова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 5. – С. 7-8.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯЧМЕНЯ

Миникаев Д.Т., Гилязов М.Ю., Прищепенко Е.А., Газизов Р.Р.
Резюме

Рассмотрено влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя биопрепаратом Ризоагрин и микроудобрением Тенсо Коктейль на фоне минерального удобрения диаммофоска на всхожесть семян, качество урожая зерна и биомассы соломы ячменя, структуру урожая, химический состав зерна и соломы в условиях Республики Татарстан на серой лесной почве. Установлено, что применение Ризоагрина и Тенсо Коктейля в сочетании с диаммофоской способствует увеличению урожайности зерна до 4,05 т/га, что на 117 % больше контроля. Отмечали в этом же варианте увеличение продуктивности растений, количества колосьев, зерна в колосе и массы 1000 зерен по отношению к контролю. Наибольшие показатели по содержанию азота в зерне и соломе имеет четвертый вариант – на 5,4 и 8,62 % больше по сравнению с контролем. Во втором варианте содержание азота в зерне выше контроля на 3,24 %, и в соломе – на 5,17 %. В третьем варианте содержание азота в зерне и соломе выше контроля на 2,7 и 6,89 %. По содержанию фосфора в зерне и соломе прибавка у третьего и четвертого варианта на одном уровне – 3,06 и 5,26 % по отношению к контролю. У второго варианта прибавки в содержании фосфора нет. Отмечали снижение в содержании калия в зерне и соломе во всех вариантах по сравнению с контролем. В четвертом варианте содержание калия в зерне ниже контроля на 8,45 %, в соломе – на 5,69 %. Во втором варианте содержание калия в зерне ниже по сравнению с контролем на 4,22 %, в третьем варианте – на 1,40 %. В соломе содержание калия во втором и третьем вариантах снижено на 1,62 %.

INFLUENCE OF DIFFERENT PREPARATS ON PRODUCTIVITY AND QUALITATIVE INDICATORS OF SPRING BARLEY

Minikaev D.T., Gilyazov M.Y., Prishchepenko E.A., Gazizov R.R.
Summary

In this study we analyzed the influence of the pre-sowing treatment of spring barley seeds with the biological preparat Rizoagrin and the micronutrient fertilizer Tenso Cocktail against the background of the mineral fertilizer diammofosk on the germination of seeds, the quality of the grain yield and biomass of barley straw, the structure of the crop, the chemical composition of grain and straw under the conditions of the Republic of Tatarstan on gray forest soil. It was found that the use of Rhizoagrin and Tenso Cocktail in combination with diammophos increases the grain yield up to 4.05 t / ha, which is 117 % more than the control. We noted an increase in the productivity of plants, the number of ears, grain per ear and the weight of 1000 grains in relation to the control in the same variant. The fourth option has the highest indicators in terms of nitrogen content in grain and straw – by 5.40 and 8.62% more than in the control. In the second variant, the nitrogen content in the grain is 3.24 % higher than the control, and in the straw – by 5.17 %. In the third variant, the nitrogen content in grain and straw is 2.70 and 6.89 % higher than the control. In terms of the phosphorus content in grain and straw, the increase in the third and fourth variants is at the same level – 3.06 and 5.26 % in relation to the control. The second option does not have an increase in the phosphorus content. There was a decrease in the content of potassium in grain and straw in all variants compared to the control. In the fourth variant, the potassium content in grain is lower than the control by 8.45 %, in straw – by 5.69 %. In the second variant, the potassium content in the grain is lower in comparison with the control by 4.22 %, in the third variant – by 1.40 %. In straw, the potassium content in the second and third variants is reduced by 1.62 %.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПИК-АНТИСТРЕСС» НА СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ И ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Мифтахутдинов А.В. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой морфологии, физиологии и фармакологии, **Сайфульмулюков Э.Р.** – к.вет.н., доцент кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет

Ключевые слова: кормовая добавка, макроэлементы, кровь, мышечная ткань, костная ткань, скелет, цыплята-бройлеры

Keywords: feed additive, macronutrients, blood, muscle tissue, bone tissue, broiler chickens

Интенсивный откорм в птицеводстве предназначен для получения мясной продукции в максимально короткие сроки. Рост и развитие птицы по мере откорма достигает пика интенсивности, особенно в финишный период. Птица должна иметь мощный и крепкий скелет, который постоянно трансформируется под увеличивающуюся живую массу. Обмен макроэлементов принимает активное участие в развитии адаптационного синдрома, а при истощении запасов минеральных веществ могут развиваться сопутствующие заболевания. Поэтому, оценивая содержание кальция, фосфора и магния в крови, костях, мышцах и кожном покрове, можно судить о физиологическом состоянии птицы.

Кальций необходим для развития скелета, формирования крепкого костяка, следовательно, потребность в нем на финишном этапе откорма возрастает в несколько раз [3].

Имеются данные о динамике кальция, кальцитонина и паратормона при адаптации организма к различным стрессирующим факторам [2].

Malinovská V. с соавторами отмечают, что под воздействием стрессоров возникают условия для развития атеросклероза, который сопровождается повышением концентрации ионов кальция в мышцах аорты [8].

Wongdee, K. с соавторами пришли к выводу, что всасываемость кальция

снижается когда организм находится в стрессовом состоянии [11].

Высокая скорость роста и активный метаболизм создают предпосылки для активизации резервов фосфора, который играет важную роль в обмене веществ, в частности в реакциях фосфорилирования, синтезе АТФ. Медведский В.А. с соавторами описывают, что при высокой технологической нагрузке на организм задействуются запасы фосфора для развития адаптационных механизмов. Магний находится в непосредственной связи с кальцием и фосфором, участвует в активизации многих ферментов. Немаловажную роль он играет в формировании стрессоустойчивости нервной системы птицы к технологической нагрузке [3].

В медицинских исследованиях Sartori S. с соавторами обнаружены явления дисгомеостаза кальция и дефицит магния в тканях на фоне стрессового воздействия [7].

Исходя из вышеизложенного целью исследования стало изучение влияния кормовой добавки «Пик-Антистресс» на содержание макроэлементов в крови и тканях цыплят-бройлеров промышленного выращивания.

Материал и методы исследований. Применение кормовой добавки в птицеводстве осуществляется для повышения сортности мяса птицы промышленного выращивания. Кормовая добавка включает в свой состав

витаминоподобные и минеральные вещества: янтарную кислоту, L-карнитин, бетаин, неорганические соли цинка, марганца, меди и лития.

Эксперименты проводили на цыплятах-бройлерах финального гибрида кросса Arbor Acres в условиях птицефабрики промышленного типа с напольной технологией содержания. В каждой группе было по 6136 клинически здоровых цыплят. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион, птице 1-ой опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали «Пик-Антистресс» в дозе 1269 г/т корма за 5 сут. до убоя, 2-ой – 1693 г/т корма за 5 сут. до убоя. На 38 сут. проводили убой цыплят-бройлеров.

Объектами исследования служили пробы крови (Н), большие грудные мышцы (РMa), малые грудные мышцы (РMi), бедренные мышцы (ТМ), кожа (S), костная ткань (В).

Зольность (Ash) мышечной ткани и кожи устанавливали методом сухого озоления, содержание магния (Mg) в крови и тканях – спектрометрически на приборе «Квант 2А». Кальций (Ca) в коже, мышечной и костной тканях определяли титриметрическим методом, в крови – комплексометрическим. Содержание фосфора (P) в крови и тканях оценивали фотометрическим методом при помощи фотометра КФК-3-«ЗОМЗ».

Для статистической оценки межгрупповых различий использовали непараметрический U-Критерий Манна-Уитни, при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результат исследований.

Применение кормовой добавки в опытных группах позволило не только увеличить количество полученного мяса, но и его сортность. Больше всего мяса было получено от цыплят-бройлеров 1-ой опытной группы – 74,1 % от живой массы птицы, несколько ниже данный показатель был во 2-ой опытной группе – 73,4 %, тогда как в контрольной группе – 72,8 %. В 1-ой и 2-ой опытных группах увеличилась доля тушек 1-го сорта и составила 82,3 и 83,8 % соответственно. В контрольной группе

качество мяса было ниже и выход тушек 1-го сорта составил 63,8 %.

Введение в рацион птицы кормовой добавки в разных дозах изменило содержание макроэлементов в крови, коже, мышечной и костной тканях (Таблица 1).

В 1-ой опытной группе бройлеров были отмечены статистически значимые изменения в зольности малой грудной мышцы, которая превышала контрольные значения на 0,06 % ($p \leq 0,05$). В большой грудной мышце зольность по сравнению с контролем была выше на 0,08 %, но данные изменения были на уровне тенденций. Зольность бедренных мышц и кожи опытной и контрольной групп не имела существенных отличий.

Содержание кальция в крови бройлеров 1-ой опытной группы с высокой степенью достоверности было выше контроля на 24,0 % ($p \leq 0,05$). В костях уровень кальция увеличился на 0,14 %. Изменения в содержании кальция в мышечной ткани и коже были не значительными.

Статистически значимые изменения наблюдались в содержании фосфора в малой грудной мышце бройлеров 1-ой опытной группы, которое было ниже контрольных значений на 0,03 % ($p \leq 0,05$). Уровень фосфора в сыворотке крови бройлеров 1-ой опытной группы на уровне тенденций был выше контроля на 5,2 %, в костях – на 0,08 %. Изменения концентрации фосфора в коже, большой грудной и бедренной мышцах не имело выраженных отличий.

Концентрация магния в костях птицы 1-ой опытной группы достоверно возросла на 0,24 %, по отношению к контролю ($p \leq 0,05$). Снижение содержания магния в крови на 10,6 % и мышечной ткани на 0,04-0,06 %, было на уровне тенденций. В коже цыплят опытной и контрольной групп не было отмечено отличий.

Подобная картина по содержанию макроэлементов в крови и тканях наблюдалась при сравнительном анализе полученных данных по контрольной и опытной группе № 2.

Значимое повышение зольности кожи птицы во 2-ой опытной группе достигло 0,06 % по отношению к контролю

($p \leq 0,05$). Зольность мышечной ткани опытной и контрольной групп не отличалась.

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в крови и тканях цыплят-бройлеров

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2
Ash (PMa), %	1,23±0,02	1,31±0,05	1,22±0,02
Ash (PMi), %	1,28±0,01	1,35±0,01*	1,29±0,01
Ash (TM), %	1,04±0,02	1,05±0,01	1,04±0,001
Ash (S), %	0,47±0,01	0,48±0,02	0,53±0,01*
Ca (H), Mmol / l	2,50±0,16	3,10±0,13*	3,10±0,06*
Ca (PMa), %	0,02±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001
Ca (PMi), %	0,02±0,001	0,02±0,001	0,03±0,001*
Ca (TM), %	0,02±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001
Ca (S), %	0,02±0,001	0,02±0,001	0,03±0,001
Ca (B), %	8,03±0,15	8,17±0,07	7,73±0,10
P(H), Mmol / l	2,10±0,10	2,20±0,16	2,23±0,04
P (PMa), %	0,31±0,01	0,32±0,01	0,32±0,001
P (PMi), %	0,36±0,01	0,33±0,001*	0,37±0,001
P (TM), %	0,26±0,01	0,24±0,01	0,23±0,001*
P (S), %	0,14±0,001	0,14±0,01	0,15±0,001
P (B), %	4,78±0,14	4,86±0,09	4,74±0,04
Mg(H), Mmol/l	0,47±0,04	0,42±0,03	0,41±0,07
Mg (PMa), %	0,79±0,04	0,75±0,03	0,73±0,04
Mg (PMi), %	0,72±0,02	0,66±0,02	0,70±0,02
Mg (TM), %	0,47±0,02	0,43±0,02	0,46±0,02
Mg (S), %	0,19±0,01	0,19±0,02	0,19±0,02
Mg (B), %	1,01±0,03	1,25±0,03*	1,30±0,04*

Примечание: * достоверно при $p \leq 0,05$

В крови бройлеров 2-ой опытной группы содержание кальция значимо возросло и было выше на 24,0 % ($p \leq 0,05$). В костях 2-ой опытной группы отмечалась тенденция к снижению кальция на 0,3 % по отношению к контролю. Содержание кальция в мышечной ткани и коже птицы в сравниваемых группах выраженных различий не имели.

В бедренных мышцах тушек птицы 2-ой опытной группы отмечалось значимое снижение содержания фосфора на 0,03 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой. На уровне тенденций отмечено повышение фосфора в сыворотке крови на 6,3 % и снижение в костях на 0,04 %. Не отмечалось отличий в содержании фосфора в грудных мышцах и коже.

В костях птицы 2-ой опытной группы значимо увеличилось содержание магния и превышало контроль на 0,3 % ($p \leq 0,05$). На уровне тенденций отмечено снижение уровня магния в крови на 12,7 % и большой грудной мышце – на 0,07 %. Не выраженными были отличия в содержании магния в малой грудной мышце, бедренной мышце и коже птицы обеих групп.

Содержание кальция в крови птицы опытной группы увеличилось, что может быть связано с повышением усвояемости минеральных веществ из кормов, тогда как под влиянием технологических стрессов происходит нарушение всасываемости питательных веществ [4].

Содержащийся в кормовой добавке карнитин оказывает влияние на обмен кальция, что доказано работами Mercadal L.

с соавторами и Hooshmand S. с соавторами. Авторы исследований отмечают, что добавление L-карнитина увеличивает концентрацию кальция и фосфата в плазме крови [7] и может снижать метаболизм в костной ткани [6].

Кормовая добавка содержит марганец, цинк и медь, которые опосредованно влияют на формирование костной ткани, а, следовательно, и минеральный обмен, подобные выводы сделаны и другими учеными [5].

Литий за счет повышения содержания паратгормона увеличивает концентрацию кальция в крови [10]. Обмен лития в организме птицы связан с метаболизмом магния [1], повышение содержания которого в костной ткани косвенно свидетельствует о росте стрессустойчивости организма. Снижение содержания фосфора в мышечной ткани возможно связано с тем, что применение кормовой добавки позволяет активнее задействовать запасы фосфора для метаболических нужд в условиях технологической нагрузки [3].

Заключение. Таким образом, применение стресспротектора в 1-ой опытной группе в дозе 1269 г/т корма привело к статистически значимому повышению зольности малой грудной мышцы, кальция в сыворотке крови, магния в костной ткани и снижению фосфора в малой грудной мышце; в дозе 1693 г/т корма птице 2-ой опытной группы значимо повысило зольность кожи, содержание кальция в крови, магния в костной ткани и снизило уровень фосфора в бедренных мышцах.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беккер, Р.А. Препараты лития в психиатрии, наркологии и неврологии. Часть II. Биохимическая / Р.А. Беккер, Ю.В. Быков. – Текст: непосредственный // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2019. – № 2. – С. 80-100.

2. Беляев, Н.Г. Паратиреоидный гормон и его участие в становлении ранних приспособительных реакций / Н. Г. Беляев. // *Наука. Инновации. Технологии*. – 2003. – № 34. – С. 96-98.

3. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // *Научное обозрение. Биологические науки*. – 2016. – № 2. – С. 93-108.

4. Кавтарашвили, А.Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // *Сельскохозяйственная биология*. – 2010. – Т. 45. – № 4. – С. 25-37.

5. Погожева, А.В. Значение макро и микроэлементов пищи в оптимизации минеральной плотности костной ткани / А.В. Погожева // *Consilium Medicum*. – 2015. – Т. 17. – № 2. – С. 61-65.

6. Hooshmand, S. Dietary l-carnitine supplementation improves bone mineral density by suppressing bone turnover in aged ovariectomized rats / S. Hooshmand, A. Balakrishnan, R.M. Clark [et al] // *Phytomedicine*. – 2008. – Vol. 15. – № 8. – P. 595-601.

7. Magnesium deficiency induces anxiety and HPA axis dysregulation: modulation by therapeutic drug treatment / S.B. Sartori, N. Whittle, A. Hetzenauer, N. Singewald // *Neuropharmacology*. – 2012. – Vol. 62. – № 1. – P. 304-312.

8. Malinová, V. Úloha kalcia v mechanismu působení stressogenních hormonů [The role of calcium in the effect of stress hormones] / V. Malinová, P. Matonoha, V. D'Andrea [et al] // *Casopis lekaru ceskych*. – 1991. – Vol. 130. – № 22-23. – P. 631-634.

9. Mercadal, L. Effects of L-Carnitine on Mineral Metabolism in the Multicentre, Randomized, Double Blind, Placebo-Controlled Carnidial / S. Tezenas du Montcel, M.B. Chonchol [et al] // *American journal of nephrology*. – 2018. – Vol. 48. – № 5. – P. 349-356.

10. Saunders B.D. Lithium therapy and hyperparathyroidism: an evidence-based assessment / B.D. Saunders, E.F. Saunders, P.G. Gauger // *World journal of surgery*. – 2009. – Vol. 33. – № 11. – P. 2314-2323.

11. Wongdee, K. Factors inhibiting intestinal calcium absorption: hormones and

luminal factors that prevent excessive calcium uptake / K. Wongdee, M. Rodrat, J. Teerapornpuntakit [et al] // The journal of

physiological sciences: JPS. – 2019. – Vol. 69. – № 5. – P. 683-696.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПИК-АНТИСТРЕСС» НА СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ И ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Мифтахутдинов А.В., Сайфульмулюков Э.Р.

Резюме

Рост и развитие цыплят-бройлеров по мере интенсивного откорма, особенно в финишный период, достигает пика интенсивности. В условиях технологических стрессов минеральный обмен принимает активное участие в развитии адаптационного синдрома. Скармливание птице стресспротектора в дозе 1269 г/т корма привело к статистически значимому повышению зольности малой грудной мышцы, кальция в сыворотке крови, магния в костной ткани и снижению фосфора в малой грудной мышце; в дозе 1693 г/т корма значительно повысило зольность кожи, содержание кальция в крови, магния в костной ткани и снизило уровень фосфора в бедренных мышцах.

INFLUENCE OF PIK-ANTISTRESS FODDER ADDITIVE ON THE CONTENT OF MACROELEMENTS IN BLOOD AND TISSUE OF BROILER CHICKENS OF INDUSTRIAL GROWING

Miftahutdinov A.V., Sayfulmulukov E.R.

Summary

Growth and development of broiler chickens with intensive fattening, especially in the finishing period, reaches a peak in intensity. Under conditions of technological stress, mineral metabolism takes an active part in the development of the adaptation syndrome. Feeding the bird with a stress protector at a dose of 1269 g / t of feed led to a statistically significant increase in the ash content of the pectoralis minor, serum calcium, magnesium in the bone tissue and a decrease in phosphorus in the pectoralis minor; at a dose of 1693 g / t of feed, it significantly increased the ash content of the skin, the content of calcium in the blood, magnesium in the bone tissue, and reduced the level of phosphorus in the femoral muscles.

ИММУНОПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У СВИНОМАТОК И СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПОРОСЯТ

Михайлов Н.С. – аспирант, **Семенов В.Г.** – д.б.н., зав. каф. морфологии, акушерства и терапии, **Гладких Л.П.** – к.вет.н., доцент каф. морфологии, акушерства и терапии, **Никитин Д.А.** – д.вет.н. доцент каф. морфологии, акушерства и терапии

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: свиноматки, поросята-отъемыши, иммуностропный препарат PigStim-C, синдром метрит-мастит-агалактия, заболеваемость и сохранность, рост

Keywords: sows, weaning piglets, immunotropic preparation PigStim-C, metritis-mastitis-agalactia syndrome, morbidity and preservation, growth

Свиноводство – одно из направлений животноводства, способное обеспечить население страны качественной мясной продукцией. Но, как и любая другая отрасль, свиноводство сталкивается с рядом проблем, препятствующих достижению целевых показателей. Одной из насущных в современном свиноводстве является проблема послеродовых болезней свиноматок, снижающих показатели воспроизводительной продуктивности и неминуемо приводящие к заболеваниям поросят в подсосном периоде. Наиболее широкое распространение имеют воспалительные болезни репродуктивных органов, проявляющиеся в основном эндометритами и маститами, либо синдромом метрит-мастит-агалактия [1, 2, 3, 5].

Метрит-мастит-агалактия, являясь остропротекающим септическим процессом, развивающимся в первые двое-трое суток после опороса, проявляется воспалением матки и молочной железы у свиноматок, сопровождается нарушением или прекращением процесса секреции молока (молозива). Пораженные синдромом метрит-мастит-агалактии свиноматки, являясь основным источником заражения поросят-сосунов стафилококковой, стрептококковой и иной патогенной микрофлорой, провоцируют возникновение у них диарейного синдрома, что приводит к истощению поросят и снижает их сохранность.

Ветеринарный фармацевтический рынок предлагает широкий ассортимент препаратов для лечения и профилактики болезней животных, в том числе и заболеваний репродуктивных органов. Тем не менее, проблема болезней животных, снижающих рентабельность животноводства, не решена, постоянно ведется поиск и разработка новых лечебно-профилактических средств, способных сохранить здоровье и обеспечить продуктивность сельскохозяйственных животных [4, 6, 7, 8].

Цель настоящей работы – анализ и совершенствование системы профилактики и терапии болезней послеродового периода свиноматок и обеспечения здоровья поросят-сосунов.

Материал и методы исследований. Объектами исследований служили, основные свиноматки в период супоросности и подсоса и их поросята. Было сформировано 3 группы супоросных свиноматок (контрольная, 1-я и 2-я опытные), численностью по 10 голов в каждой.

Для профилактики болезней послеродового периода свиноматок и обеспечения здоровья поросят-сосунов, свиноматкам 1-й опытной группы за 2-3 суток до опороса внутримышечно инъектировали антибактериальный препарат пролонгированного действия «Тетравет-ЛА» в дозе 1,0 мл на 10 кг массы животного. В начале опороса внутримышечно инъектировали препарат

«Ветримоксин ЛА» в дозе 1,0 мл на 10 кг живой массы. Данная схема, применения антибактериальных препаратов в значительной степени снижает заболеваемость свиноматок синдромом метрит-мастит-агалактии, риск инфицирования поросят и развития у них болезней, так как именно свиноматки являются основным источником патогенной бактериальной микрофлоры для поросят первых дней жизни.

Свиноматкам 2-й опытной группы, с целью профилактики болезней послеродового периода и обеспечения здоровья поросят трехкратно за 10 и 5 суток до опороса и в начале опороса внутримышечно инъецировали иммуностропный препарат PigStim-C в дозе 10,0 мл на голову. Свиноматкам контрольной группы иммуностропные, антибактериальные и иные не предусмотренные технологической картой препараты не применяли.

За свиноматками всех трех групп в течение первых 3 суток после опороса велось наблюдение с ежедневной термометрией. В случае повышения температуры тела или появления иных симптомов синдрома метрит-мастит-агалактии (задержание плодных оболочек, снижение или отсутствие аппетита, отсутствие рефлекса кормления поросят, наличие в гнезде больных поросят), свиноматки подвергались лечению.

В случае возникновения мастита, больным свиноматкам незамедлительно, сразу же после выявления заболевания в качестве противовоспалительного, обезболивающего и жаропонижающего средства инъецировали препарат «Мелаксидил» в дозе 2,0 мл на 100 кг массы тела животного. В качестве антибактериального средства использовали «Марбокс» в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела животного. Инъецирование препаратов выполняли одновременно, внутримышечно, с двух сторон шеи. Через 48-72 часа повторяли внутримышечное инъецирование препарата «Марбокс» в той же дозе.

В случае развития эндометрита и

агалактии, свиноматкам внутримышечно, с двух сторон шеи одновременно инъецировали «Энзопрост Т» в дозе 2,0 мл на голову и «Марбокс» в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела животного. Инъецирование препарата «Марбокс» повторяли через 48-72 часа.

Помимо свиноматок, велось наблюдение за состоянием здоровья и динамикой роста поросят-сосунков, полученных от свиноматок подопытных групп.

Результат исследований.

Внутримышечное инъецирование свиноматкам 1-й опытной группы за 2-3 суток до опороса антибактериального препарата пролонгированного действия «Тетравет-ЛА» в дозе 1,0 мл на 10 кг массы животного и препарата «Ветримоксин ЛА» в начале опороса в дозе 1,0 мл на 10 кг живой массы не оказало негативного воздействия на клинко-физиологическое состояние животных, за исключением небольшого беспокойства и кратковременной болевой реакции, вызванных самой процедурой инъецирования препаратов.

У свиноматок 2-й опытной группы также не было выявлено нарушений клинко-физиологического состояния на фоне трехкратного инъецирования им за 10 и 5 суток до опороса и в начале опороса иммуностропного препарата PigStim-C в дозе 10,0 мл на голову.

Показатели клинко-физиологического состояния (температура тела, частота сердечных сокращений и дыхательных движений) у животных 1-й и 2-й опытных групп не имели достоверных отличий от таковых у свиноматок контрольной группы. Животные всех трех подопытных групп были активны, потребляли корм и воду, поведение животных было свойственным для данной половозрастной группы.

Все свиноматки подопытных групп успешно опоросились, тем не менее, следует отметить различия в течении опороса свиноматок разных групп (Таблица 1).

Таблица 1 – Течение опороса и послеродового периода свиноматок

Показатель	Группа свиноматок		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество животных, голов	10	10	10
Количество опоросившихся, голов/%	10/100	10/100	10/100
Средняя продолжительность опороса, часов	5,1±0,72	3,0±0,27**	3,05±0,29**
Количество свиноматок, с длительностью опороса более 3 часов, голов	8	3	3
Число свиноматок с проявлением синдрома метрит-мастит-агалактия, голов	6	1	1
Длительность течения болезни, суток	4,9±0,33	3,5	<3
Выздоровление, голов/%	5/83,3	1/100	1/100

** P≤0,01

Согласно результатам наблюдения за течением опороса свиноматок подопытных групп, средняя продолжительность опороса у животных контрольной группы составила 5,1±0,72 часа, тогда как длительность опороса у свиноматок 1-й опытной группы оказалась меньше на 2,1 часа и составила в среднем 3,0±0,27 часа. У свиноматок 2-й опытной группы данный показатель в среднем по группе имел значение, равное 3,05±0,29 часа, что на 2,05 часа меньше контрольного показателя. Данное различие можно объяснить слабостью родовой деятельности и гипотонией матки у свиноматок контрольной группы, и сохраненной активностью родовой деятельности у животных опытных групп на фоне применения профилактических средств.

Следует также отметить, что большая длительность опороса у свиноматок контрольной группы относительно опытных групп обусловлена большим числом свиноматок с затянувшимся опоросом. Так из 10 свиноматок контрольной группы опорос длился более 3 часов у 8 животных, тогда как в 1-й и 2-й опытных группах из 10 свиноматок опорос затянулся лишь у 3 животных из каждой группы.

Так как увеличение длительности опороса является predisposing фактором для развития синдрома метрит-мастит-агалактия, то следует заключить, что применение антибактериальных препаратов в 1-й опытной группе и иммуностропного во 2-й опытной, сокращая длительность опороса, способствуют

снижению вероятности развития синдрома метрит-мастит-агалактия.

В ходе дальнейшего наблюдения за свиноматками подопытных групп у части животных выявлены признаки синдрома метрит-мастит-агалактия. Так из 10 свиноматок контрольной группы синдром метрит-мастит-агалактии развился у 6 животных, в 1-й и 2-й опытных группах заболеванию подверглись по 1 свиноматке из каждой группы.

Следует отметить, что у 3 животных контрольной группы заболевание изначально проявлялось появлением выделений из наружных половых органов (развитие метрита), и дальнейшим развитием мастита, гипогалактия возникла у 2, а агалактия – у 1 свиноматки. У 2 свиноматок контрольной группы заболевание характеризовалось практически единовременным развитием метрита и мастита, а в дальнейшем гипогалактии. У 1 свиноматки синдром метрит-мастит-агалактия проявлялся первичным развитием симптомов мастита.

Течение синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок опытных групп характеризовалось первичным развитием симптомов метрита, и дальнейшим развитием симптомов мастита. Агалактия у свиноматок опытных групп не наблюдалась, тем не менее, гипогалактия развилась у больных свиноматок в обеих опытных группах. Следует отметить, что болезнь у свиноматки 2-й опытной группы характеризовалась меньшей тяжестью течения, чем у животного 1-й опытной группы.

Несмотря на различия в течении синдрома метрит-мастит-агалактии, у

свиноматок подопытных групп симптоматика была идентичной. Симптомы болезни у свиноматок проявлялись в течение 12-36 часов после опороса. Заболевшие животные были вялыми, аппетит был снижен. В большинстве случаев у животных отмечалась лихорадка с повышением температуры тела до 40,8 °С. При развитии мастита свиноматки не подпускали к себе поросят для кормления, больше лежали на животе, некоторые животные были агрессивны к своим поросятам. Мастит проявлялся повышением местной температуры и болезненностью сосков молочной железы. Количество секретируемого молока резко снижалось. Метрит проявлялся обильными, неоднородными, непрозрачными выделениями из половых путей.

Все животные подопытных групп с проявлением синдрома метрит-мастит-агалактии незамедлительно подвергались лечению. Схема лечения животных всех подопытных групп была одинаковой.

В случае возникновения мастита, больным свиноматкам незамедлительно, сразу же после выявления заболевания в качестве противовоспалительного, обезболивающего и жаропонижающего средства инъецировали препарат «Мелаксидил» в дозе 2,0 мл на 100 кг массы тела животного. В качестве антибактериального средства использовали «Марбокс» в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела животного. Инъецирование препаратов выполняли одновременно, внутримышечно, с двух сторон шеи. Через 48-72 часа повторяли внутримышечное инъецирование препарата «Марбокс» в той же дозе.

В случае развития эндометрита и агалактии, свиноматкам внутримышечно, с двух сторон шеи одновременно инъецировали «Энзопрост Т» в дозе 2,0 мл на голову и «Марбокс» в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела животного. Инъецирование препарата «Марбокс» повторяли через 48-72 часа.

Несмотря на то, что лечение животных подопытных групп было одинаковым, течение болезни отличалось

между группами. Так, выздоровление свиноматки 1-й опытной группы наступило в середине 4-х суток лечения. Клиническое проявление синдрома метрит-мастит-агалактии отсутствовало у свиноматки 2-й опытной группы уже в конце 3-го дня лечения. Следует отметить, что длительность течения болезни у свиноматки 2-й опытной группы, вероятно, была меньшей по причине более легкой тяжести течения патологического процесса.

В контрольной группе излечились 5 свиноматок из 6 заболевших. У одной свиноматки течение болезни приобрело хронический характер с признаками гипогалактии и субклинического мастита. Следует отметить, что выздоровление свиноматок контрольной группы наступило позже, чем во 2-й опытной группе на 2,0 суток и 1-й опытной – на 1,4 суток, и составило в среднем по группе $4,9 \pm 0,33$ суток.

Таким образом, профилактика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок внутримышечным инъецированием иммуностропного препарата PigStim-C в дозе 10,0 мл на голову за 10 и 5 суток до опороса и в начале опороса не менее эффективна применяемой в хозяйстве схемы.

У свиноматок опытных групп достоверно снижалась длительность течения опороса на 2,1 и 2,05 часа, снизилась заболеваемость синдромом метрит-мастит-агалактия в 6 раз и сократилась длительность течения заболевания на 1,4 и 2,0 суток по сравнению с контрольным показателем. Следует отметить более легкое протекание болезни и закономерно меньший срок выздоровления на фоне иммунопрофилактики препаратом PigStim-C.

Внутримышечное инъецирование свиноматкам 1-й опытной группы антибактериальных препаратов и трехкратное инъецирование иммуностропного препарата PigStim-C свиноматкам 2-й опытной группы не оказало достоверного воздействия на количество поросят, полученных от одной

свиноматки. Тем не менее, следует обратить внимание на выявленные в ходе наблюдения различия клинико-

физиологического состояния и динамики роста поросят, полученных от свиноматок подопытных групп (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика роста, заболеваемость и сохранность поросят-сосунов

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество свиноматок, голов	10	10	10
Многоплодие, голов	12,4±0,51	12,6±0,40	12,6±0,60
Количество поросят в группе, голов	124	126	126
Живая масса при отъеме (25 суток), кг	7,56±0,14	8,18±0,12**	8,22±0,13**
Заболело, голов	69	32	28
Заболеваемость, %	55,6	25,4	22,2
Выздоровело, голов	61	30	26
Выздоровело, %	88,4	93,8	92,9
Продолжительность болезни, суток	3,80±0,25	2,70±0,25**	2,60±0,29**
Пало по болезни, голов	8	2	2
Пало по иным причинам, голов	0	1	0
Сохранность, %	93,5	97,6	98,4

** $P \leq 0,01$.

Как видно из таблицы 2, живая масса поросят контрольной группы при отъеме в возрасте 25 суток имела значения 7,56±0,14 кг, 1-й опытной группы – 8,18±0,12 кг, а 2-й опытной – 8,22±0,13 кг. Следовательно, профилактика синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок как антибактериальными, так и иммуномодулирующими препаратами способствовала лучшему росту поросят, полученных от этих свиноматок. Так, живая масса поросят при отъеме оказалась достоверно выше контрольных величин на 0,62 кг в 1-й опытной группе и на 0,66 кг – во 2-й опытной группе.

Результаты анализа ветеринарно-статистической отчетности свидетельствуют о том, что среди поросят, полученных от свиноматок контрольной группы, зафиксировано 69 случаев заболеваний, что на 37 и на 41 случай или в 2,16 и в 2,46 раза больше, чем среди поросят 1-й и 2-й опытных групп соответственно. Возникшие заболевания характеризовались преимущественно нарушением функционирования желудочно-кишечного тракта и проявлялись синдромом диспепсии. Терапия возникших случаев заболеваний проводилась незамедлительно с момента выявления первых клинических признаков комплексными антибактериальными препаратами. Лечение поросят-сосунов всех трех подопытных групп было

одинаковым.

Несмотря на одинаковые лечебные мероприятия, эффективность их была разной в разрезе групп. Так, самой эффективной была терапия поросят 1-й и 2-й опытных групп, где выздоровело соответственно 30 из 32 и 26 из 28 поросят. В контрольной группе терапия была успешной лишь у 61 из 69 заболевших поросят, пало 8 голов, тогда как в опытных группах по причине болезни пало лишь по 2 головы. Сохранность была максимальной и имела значение, равное 98,4 % во 2-й опытной группе. В 1-й опытной группе, несмотря на столь же низкую заболеваемость и высокую эффективность терапевтических мероприятий, сохранность составила лишь 97,6 %, что объясняется гибелью одного поросенка по причине асфиксии из-за задавливания свиноматкой. Сохранность поросят контрольной группы в подсосный период составила 93,5 %, что меньше величины 1-й опытной группы на 4,1 %, а 2-й опытной группы – на 4,9 %.

Следует отметить разницу в длительности течения болезни и сроках выздоровления между группами. Так, средняя продолжительность течения болезней среди поросят-сосунов контрольной группы имела значение 3,80±0,25 суток, тогда как в 1-й и 2-й опытных группах анализируемый

показатель имел значения, равные $2,70 \pm 0,25$ и $2,60 \pm 0,29$ суток, что соответственно на 1,1 и 1,2 суток достоверно меньше контрольных величин.

Следовательно, профилактика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок способствует сохранению здоровья полученных от них поросят, повышению эффективности терапевтических мероприятий и сохранности поголовья.

Заключение. Профилактика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок внутримышечным инъектированием иммуностимулирующего препарата PigStim-C в дозе 10,0 мл на голову за 10 и 5 суток до опороса и в начале опороса не менее эффективна применяемой в хозяйстве схемы, заключающейся во внутримышечном инъектировании свиноматкам антибактериальных препаратов.

У свиноматок опытных групп достоверно снижалась длительность течения опороса, уменьшалась заболеваемость синдромом метрит-мастит-агалактия и сокращалась длительность течения болезни по сравнению с контрольным показателем. Следует отметить более легкое протекание болезни и закономерно меньший срок выздоровления на фоне иммунопрофилактики препаратом PigStim-C.

Профилактика синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок как антибактериальными, так и иммуностимулирующими препаратами способствовала лучшему росту поросят, полученных от этих свиноматок.

Профилактика болезней послеродового периода у свиноматок способствует сохранению здоровья у полученных от них поросят, повышению эффективности терапевтических мероприятий и сохранности поголовья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бобрик, Д.И. Распространение и ранняя диагностика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок / Д.И. Бобрик // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена

Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 25-28.

2. Коцарев, В.Н. К вопросу этиологии, диагностики, профилактики и терапии послеродовых гнойно-воспалительных заболеваний половых органов у свиноматок / В.Н. Коцарев, Н.И. Шумский, А.Г. Нежданов, В.Ю. Боев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж. – 2013. – № 4 (39). – С. 225-229.

3. Петров, И.М. Синдром метрит-мастит-агалактии у свиноматок / И.М. Петров // Молодежь и наука. – Екатеринбург. – 2017. – № 1. – С. 17.

4. Попов, Ю.Г. Отечественные препараты в борьбе с гинекологическими заболеваниями коров и свиноматок / Ю.Г. Попов, Л.В. Макаренко, М.Н. Скомарова // Эффективное животноводство. – Краснодар. – 2016. – № 1 (122). – С. 44-45.

5. Салецкая, А.В. Эффективность лечения свиноматок с синдромом метрит-мастит-агалактия / О.В. Салецкая // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки. – 2016. – № 2. – С. 40-43.

6. Семенов, В.Г. Здоровье и сохранность свиней на фоне иммунокоррекции / В.Г. Семенов, Л.П. Гладких, Д.А. Никитин // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации в АПК: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 145-летию академии. – Казань. – 2018. – С. 152-157.

7. Филатов, А.В. Фармакопрофилактика послеродовых заболеваний у свиноматок / А.В. Филатов, А.Ф. Сапожников // Аграрная наука Северо-Востока. – Киров. – 2014. – № 4 (41). – С. 39-43.

8. Шабунин, С.В. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактия свиноматок / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев, Л.В. Ческидова // Достижения науки и техники АПК. – Москва. 2013. – № 9. – С. 62-65.

ИММУНОПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У СВИНОМАТОК И СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПОРОСЯТ

Михайлов Н.С., Семенов В.Г., Гладких Л.П., Никитин Д.А.
Резюме

Для профилактики болезней послеродового периода (синдром метрит-мастит-агалактия) свиноматок и обеспечения здоровья поросят в подсосный период супоросным свиноматкам трехкратно за 10 и 5 суток до опороса и в начале опороса внутримышечно инъецировали иммуностимулирующий препарат PigStim-C в дозе 10,0 мл на голову. Установлено, что профилактика синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок иммуностимулирующим препаратом PigStim-C не менее эффективна применяемой в хозяйстве схемы, заключающейся в применении антибактериальных средств. У свиноматок опытных групп достоверно снижалась длительность течения опороса на 2,1 и 2,05 часа, снизилась заболеваемость синдромом метрит-мастит-агалактия в 6 раз и сократилась длительность течения болезни на 1,4 и 2,0 суток по сравнению с контрольным показателем. Следует отметить более легкое протекание болезни и закономерно меньший срок выздоровления на фоне иммунопрофилактики препаратом PigStim-C. Профилактика синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок как антибактериальными, так и иммуностимулирующим препаратом способствовала лучшему росту поросят, полученных от этих свиноматок. Так, живая масса поросят при отъеме оказалась достоверно выше контрольных величин на 0,62 кг в 1-й опытной группе и на 0,66 кг – во 2-й опытной группе. Профилактика болезней послеродового периода у свиноматок способствует сохранению здоровья полученных от них поросят, повышению эффективности терапевтических мероприятий и сохранности поголовья. Так, заболеваемость сокращалась в 2,16 и 2,46 раза, снижался падеж поросят по причине болезни, сокращались сроки выздоровления на 1,1 и 1,2 суток и повышалась сохранность в период подсоса на 4,1 и 4,9 %.

REALIZATION OF THE ADAPTIVE AND PRODUCTIVE POTENTIAL OF PIGLETS

Mikhailov N.S., Semenov V.G., Gladkih L.P., Nikitin D.A.
Summary

In order to prevent diseases of postpartum period (syndrome of metritis-mastitis-agalactia) of sows and to ensure health of piglets in suckling period, supposing sows were injected intramuscularly with immunotropic preparation PigStim-C at a dose of 10.0 ml per head three times 10 and 5 days before farrowing and at the beginning of farrowing. It was established that the prevention of the syndrome of metritis-mastitis-agalactia in sows with an immunotropic drug PigStim-C no less effective in the scheme used in the household, which consists in the use of antibacterial agents. In sows of experimental groups, the duration of the course of the disease by 2.1 and 2.05 hours was significantly reduced, the incidence of metritis-mastitis-agalactia syndrome decreased by 6 times and the duration of the course of the disease by 1.4 and 2.0 days decreased compared to the control indicator. It should be noted that the disease is milder and the recovery period is naturally shorter against the background of immunoprophylaxis with the drug PigStim-C. Prevention of metritis-mastitis-agalactia syndrome in sows with both antibacterial and immunotropic drugs contributed to the better growth of piglets obtained from these sows. So the living weight of piglets at removal turned out to be reliably higher than the control values by 0.62 kg in the 1st experimental group and by 0.66 kg in the 2nd experimental group. Prevention of postpartum diseases in sows helps to preserve the health of piglets obtained from them, increase the effectiveness of therapeutic measures and preserve the livestock. Thus, the incidence decreased by 2.16 and 2.46 times, the incidence of piglets decreased due to the disease, the recovery time was reduced by 1.1 and 1.2 days and safety during suckling increased by 4.1 and 4.9 %.

ПРЕПАРАТИВНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИГЕНОВ ПОЛНОГО КЛЕТОЧНОГО ЛИЗАТА *M. BOVIS*

Москвичева А.В.¹ – соискатель, Хаертынов К.С.^{3,4} – к.вет.н., заведующий,
Хаммадов Н.И.⁴ – к.вет.н., вед.н.с., Шуралев Э.А.^{1,2,3} – к.вет.н., доцент,
Ефимова М.А.^{1,3,4} – д.б.н., Равилов Р.Х.¹ – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Институт экологии и природопользования, ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

³ЦНИЛ КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

⁴ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: туберкулез, крупный рогатый скот, *Mycobacterium bovis*

Keywords: tuberculosis, cattle, *Mycobacterium bovis*

Туберкулез крупного рогатого скота является серьезной проблемой в России и за рубежом и продолжает оставаться одной из наиболее распространенных инфекционных болезней. Огромные экономические потери для индустрии животноводства связаны с затратами на диагностику, убой животных, обезвреживание молока, санацию помещений и территории, а также ограничениями продажи и экспорта животных [1, 2]. У больных животных снижаются молочная продуктивность (на 11,6-30 %), приросты, живая масса (на 7,1-11,1 %), выход телят (на 6,5 %).

Социальная опасность туберкулеза крупного рогатого скота состоит в том, что молоко и мясо от больных и инфицированных особей, а также сами животные представляют серьезную угрозу здоровью людей [4]. Ежегодно 10 млн. человек заболевают бациллярными формами туберкулеза. Каждый больной с активным бациллярным туберкулезом способен заразить до 10-15 человек. От туберкулеза ежегодно умирают 2,6-2,9 млн. человек, что составляет около 5 % от всех случаев смерти во всем мире. Заболеваемость туберкулезом детей в России за 5 лет возросла более чем на 60 % [5]. Основой борьбы с туберкулезом является диагностика внутрикожной

пробой с применением ППД-туберкулина для млекопитающих. Эффективность этой пробы зависит от места введения, дозы и объема туберкулина, физиологического состояния животных. Однако, массовое выявление неспецифических реакций на туберкулин у животных, сенсibilизированных атипичными и сапрофитными микроорганизмами, делают результаты этой пробы ориентировочными. По последним статистическим данным, количество ложноположительных туберкулиновых проб составляет около 17 %, что связано с гиперчувствительностью организма животных в отношении непатогенных атипичных микобактерий и возбудителей некоторых инфекционных и инвазионных болезней [3, 7].

Серодиагностика представляет собой привлекательную альтернативу текущим тестам, рекомендованным для выявления туберкулеза крупного рогатого скота, поскольку анализы, направленные на обнаружение антител, как правило, просты, экспрессны, воспроизводимы, не дорогие и относительно не инвазивны. В отличие от внутрикожного туберкулинового теста, серология (ИФА) не требует многократных вмешательств, значительно менее субъективна для интерпретации и не влияет на иммунный статус проверенных

животных. Важно отметить, что серологические анализы позволяют обнаружить скот с инфекцией *M. Bovis*, которые являются анергичными для тестов на основе клеточного иммунного ответа [6].

В связи с этим, получение и изучение иммунологических характеристик микобактериальных иммунодоминантных антигенов, возможности их использования для диагностики туберкулеза животных методом ИФА являются актуальной задачей не только для ветеринарной, но и для медицинской практики и послужат основой для разработки новых экспресс-методов и диагностикумов для дифференциации неспецифических аллергических реакций и быстрой постановки точного диагноза.

Материал и методы исследований.

Исходным сырьем для получения антигена служили клетки *Mycobacterium bovis* – Bovinus 8, выращенные на питательной среде Левенштейна Йенсена в течение 28-30 дней. Клетки *Mycobacterium bovis* – Bovinus 8, отмытые от остатков питательной среды стерильным 0,1M раствором фосфатно-солевого буфера, pH 7,2-7,4, разрушали на приборе Fast Prep 24 с использованием Blue Lising Matrix Tube. Полученный таким способом материал лизировали в кипящей водяной бане в течение 5 минут в растворе 0,0625M трис-HCl буфера (pH 6,8) 2,5 % ДСН и 5 % 2-меркаптоэтанола. Далее лизированные пробы разделяли на приборе Mini Prep Cell (BioRad) на 10 см колонке, заполненной 9 % ПААГ. Элюируемые пробы собирали на коллекторе фракций FRAC 100 (Pharmacia LKB), спектрофотометрический контроль осуществляли при помощи Optical unit UV-1 и Control Unit UV-1 (LKB), результаты детектировали на самописце Recoder Rec 102 (LKB), скорость элюции регулировали перестальтическим насосом Peristaltic pump Varioprepex (LKB) при напряжении 250 мА и скорости элюции 500 мкл/10 мин.

Белковый состав определяли аналитическим электрофорезом в 12,5 % ПААГ, в присутствии 0,1 % додецилсульфата натрия по Laemmli U.K.

[9], перенос на нитроцеллюлозную мембрану осуществляли по Towbin H. [8], серологическую активность определяли в реакции иммуноблотинга с использованием гипериммунных сывороток крови кроликов, полученных против нативных клеток *Mycobacterium bovis* Bovinus-8, а также контрольных сывороток крупного рогатого скота.

Результаты электрофореза и Western blot assay документировали в формате IMG, обрабатывали с использованием программы ImaJe в соответствии с пользовательской инструкцией.

Результат исследований. Лизат клеток *Mycobacterium bovis*, разрушенных на приборе Fast Prep 24 исследовали электрофоретическим методом по Леммли (1974) в 12,5 % полиакриламидном геле. На рисунке 1 представлен электрофоретический профиль супернатантов, полученных после разрушения клеток (треки 7-11), а также белков, присутствующих в растворе, которым промывали клетки (треки 1-6) и экстракты, полученные кратковременным встряхиванием клеточного дебриса в 0,05M Трис-HCl буфере, pH 7,1 (треки 12-14).

Из рисунка видно, что наибольшее количество фракций содержится в супернатанте, полученном после разрушения клеток на Fast Prep 24. Несколько меньшее количество белковых фракций содержали растворы, которыми отмывали клетки *M. Bovis*. Значительно меньшее количество фракций содержалось в экстрактах из клеточного дебриса и содержание их было незначительно.

Из полученных результатов следует, что спектр белковых фракций всех исследованных материалов представлен большим количеством фракций с диапазоном молекулярных масс: от 150-120 кДа до 6,5 кДа. Более того, в области молекулярных масс 26 кДа и 28-30 кДа белковые фракции располагались близко друг к другу и количество их было не большим. По этой причине, мы сочли, что наработка белков с молекулярными массами 26, 28-30 кДа классическими методами будет не эффективной, трудоемкой и связанна с необходимостью

иметь большое количество бактериальной массы.

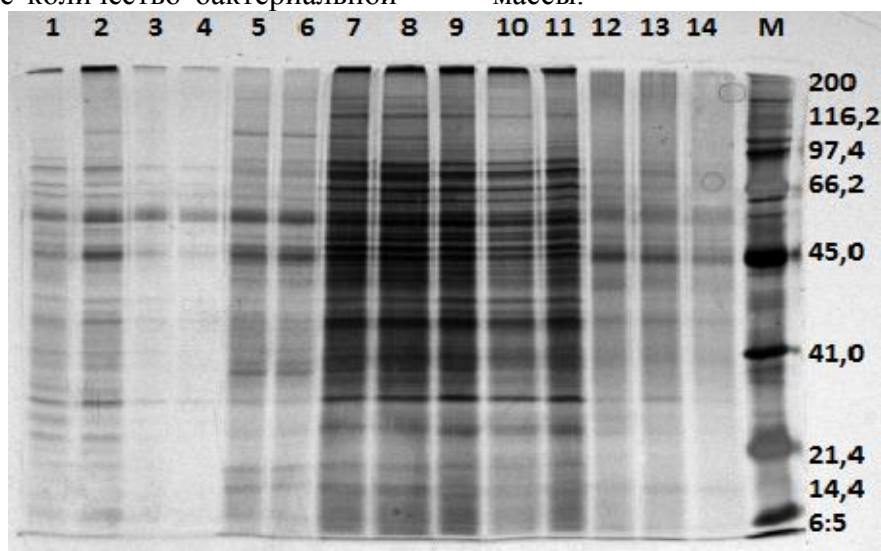


Рисунок 1 – Аналитический электрофорез антигенов *M.Bovis* в 12,5 % ПААГ в присутствии детергентов *M.Bovis*. Примечание. Белки содержащиеся: в промывочной жидкости (треки 1-6); супернатанте клеток, полученного разрушением на Fast Prep 24 (треки 7-11); в экстракте, полученного и ресуспензированием бактериального дебриса с последующим отделением последнего центрифугированием (треки 12-14). Гель окрашен азотнокислым серебром.

Далее, нами также был использован метод препаративного электрофореза для выделения антигенов из *Mycobacterium bovis*. В процессе препаративного электрофореза на коллекторе фракций отобрано 28 антигенных фракций. Каждая полученная фракция анализировалась методом электрофореза в 12,5 % полиакриламидном геле с последующим переносом на нитроцеллюлозную мембрану для определения серологической активности полученных фракций и определения их локализации соответственно молекулярным массам.

Анализ денситограмм показал, что фракции 11, 12, 13, 14 содержали 2 зоны серологической активности, соответствующие молекулярным массам 24 и 28-30 кДа, 15 - 17 фракции представляли мономерный антиген с высокой серологической активностью, молекулярной массой 28 кДа, фракции 18-23 характеризовались снижением серологической активности и появлением пика молекулярной массой 65 кДа, серологическая активность которого не превышала 100 ед.оп.

Таким образом, описанный метод выделения специфических антигенов из полного клеточного лизата *Micobacterium*

bovis позволяет получать серологически активную антигенную фракцию с высокой степенью чистоты с молекулярной массой 28 кДа.

Заключение. 1. Предварительное разрушение структур клеточной поверхности *M.Bovis* на приборе FastPrep-24 с последующим лизированием позволяет получить большое количество фракций с диапазоном молекулярных масс: от 150-120 кДа до 6,5 кДа.

2. В результате препаративного фракционирования антигенного материала *M.Bovis* при использовании 4 % гелей из поперечно-сшитой агарозы было получено 28 элюатов.

3. Установлено, что наибольшую серологическую активность проявляли фракции с молекулярными массами 24 и 28-30 кДа. Фракции № 15, 16, 17 представляющие дискретный серологически активный компонент соответствуют молекулярной массе 28 кДа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Муковнин, А.А. Туберкулез крупного рогатого скота в России / А.А. Муковнин, А.Х. Найманов, А.М. Гулюкин // Ветеринария. – 2020. – № 7. – С. 19-23.
2. Мясоедов, Ю.М. Изучение

сенсibiliзирующих свойств атипичных микобактерий разных групп по классификации ranyon / Ю.М. Мясоедов, А.Х. Найманов // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 4. – С. 6-8.

3. Найманов, А.Х. Симультанная туберкулиновая проба для отбора реагирующих животных и установления диагноза на туберкулез / А.Х. Найманов, Г.И. Устинова, Е.П. Вангели, О.Д. Кучерук, В.М. Калмыков, Н.Г. Толстенко // Ветеринария. – 2020. – № 4. – С. 3-6.

4. Dean, A.S. A roadmap for zoonotic tuberculosis: A One Health approach to ending tuberculosis / A.S. Dean, S. Forcella, F. Olea-Popelka [et al.] // Lancet Infect. Dis., 2018. – P. 137-138.

5. Global Tuberculosis Report. 2018. https://www.who.int/tb/publications/global_report/en.

6. Khaertynov, K.S. Extraction and serological properties of Mycobacterium cell surface and excreted proteins /

K.S. Khaertynov, A.R. Valeeva, N.G. Urazov [et al.] // BioNanoScience. – 2018. – Vol. 8. – Is. 1. – P. 459-466.

7. Mingaleev, D.N. Cartographic assay of nozoareal tuberculosis of cattle in the Republic of Tatarstan / D.N. Mingaleev, A.G. Hisamutdinov, M.A. Efimova, A.I.Trubkin, J.R. Kamalieva // BIO Web of Conferences 17. – 2020. – https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/full_html/2020/01/bioconf_fies2020_00115/bioconf_fies2020_00115.html

8. Towbin, H. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: Procedure and some applications. / H. Towbin, T. Staehelin, J. Cordon // Biochemistry. – 1979. – Vol. 76. – P. 4350-4354.

9. Laemmli, U.K. Cleavage structural proteins during the assembly of the bacteriophage T4 / U.K. Laemmli // Nature. – 1970. – Vol. 227. – P. 680-685.

ПРЕПАРАТИВНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИГЕНОВ ПОЛНОГО КЛЕТОЧНОГО ЛИЗАТА M. BOVIS.

Москвичева А.В., Хаертынов К.С., Хаммадов И.Н., Шуралев Э.А., Ефимова М.А.,
Равилов Р.Х.
Резюме

Туберкулез крупного рогатого скота является серьезной проблемой для сельского хозяйства во всем мире и наносит огромный экономический ущерб. В то же время инфекции, вызванные *Mycobacterium bovis*, не только влияют на животноводство и пищевую промышленность, но также опасны для здоровья населения, так как *M. bovis* стали часто выделять как патоген туберкулеза особенно у пациентов с различным иммунным дефицитом. Ситуация осложняется отсутствием простых и доступных методов диагностики туберкулеза крупного рогатого скота, что значительно препятствует мониторингу инфекции и применению соответствующих профилактических мер. Серологические тесты из-за их относительно дешевой стоимости, экспрессности, достаточно высокой чувствительности и специфичности способны конкурировать с аллергическим тестом во время массовых обследований коров. В настоящем исследовании приводим результаты по изучению антигенной структуры микобактерий и выделению наиболее специфичных антигенных компонентов из лизата клеточной стенки *M. Bovis*, разрушенных на приборе Fast Prep 24. Разработанный метод позволяет получать серологически активную антигенную фракцию с высокой степенью чистоты с молекулярной массой 28 кДа.

PREPARATIVE ISOLATION OF SPECIFIC ANTIGENS OF FULL CELL LYSATE M. BOVIS

Moskvicheva A.V., Khaertynov K.S., Khammadow N.I., Shuralev E.A., Efimova M.A.,
Ravilov R.Kh.
Summary

Bovine tuberculosis is a serious problem for agriculture all over the world and causes huge economic losses. At the same time, infections caused by *Mycobacterium bovis* not only affect animal husbandry and the food industry, but also pose a threat to public health, as *M. bovis* is often isolated as a pathogen of tuberculosis, especially in patients with various immune deficiencies. The situation is aggravated by the lack of simple and accessible methods for diagnosing tuberculosis in cattle, which significantly impedes the monitoring of infection and the application of appropriate preventive measures. Serological tests, due to their relatively cheap cost, rapidity, rather high sensitivity and specificity, are able to compete with the allergic test during mass examinations of cows. In the present study, we present the results on the study of the antigenic structure of mycobacteria and the isolation of the most specific antigenic components from the lysate of the *M. Bovis* cell wall destroyed on the Fast Prep 24 device. The developed method allows obtaining a serologically active antigenic fraction with a high degree of purity with a molecular weight of 28 kDa.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА

Ндайикенгурукийе Д. – аспирант, Ахметзянова Ф.К. – д.б.н., профессор,
Кашаева А.Р. – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: органический концентрат, сухой птичий помет, перепела, морфологические показатели яиц

Keywords: organic concentrate, dry poultry manure, quail feeding, eggs morphological parameter, eggs vitamin composition

В условиях промышленного птицеводства наиболее важным показателем эффективности деятельности любой птицефабрики является количество производимых яиц. При этом при ориентации производства на количественные показатели, характеристика пищевой и биологической ценности производимой продукции отступает на второй план, что закономерно приводит к ухудшению ее качества [9].

Проблему повышения качества яиц можно решить на основе дальнейшей интенсификации птицеводческой отрасли, в том числе и за счет использования нетрадиционных кормовых средств, полученных на основе переработанных отходов жизнедеятельности животных и птицы [3, 6, 7, 10].

Одним из предлагаемых нетрадиционных кормов является обеззараженный сухой птичий помет (СПП). Данное обстоятельство связано с тем, что птичий помет в пересчете на абсолютное сухое вещество содержит 23-28 % сырого протеина, 12-14 % клетчатки, 30-37 % безазотистых экстрактивных веществ, 3-5 % сырого жира, 11-13 % золы, 3-9 % кальция, до 5 % фосфора. Сырой протеин представлен комплексом незаменимых аминокислот, характерным для многих белковых компонентов растительного и животного происхождения. В СПП содержатся микроэлементы (железо, цинк, марганец, медь, кобальт и др.), большинство из

которых находится в водорастворимой, а, следовательно, удобоваримой форме. Использование вторичных ресурсов в технологическом цикле сельскохозяйственного производства существенно снизит затраты концентрированных кормов и синтетических азотсодержащих удобрений, что приведет к значительному уменьшению себестоимости сельскохозяйственной продукции.

С другой стороны, увеличение поголовья животных и птицы требует решения вопросов, связанных с утилизацией отходов их жизнедеятельности. К примеру, только один цыпленок-бройлер в течение продуктивного периода выделяет 1 кг помета. С учетом роста численности промышленной и домашней птицы в мире, птицеводство представляет один из основных источников загрязнения окружающей среды [1, 6].

Широкое внедрение СПП в качестве кормовой добавки позволит не только рационализировать кормление животных, но и предохранить окружающую среду от загрязнения.

Цель работы – изучить влияние органического концентрата на основе СПП на морфологические показатели перепелиных яиц.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в виварии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Для научно-лабораторного опыта были отобраны 74

перепелки маньчжурской породы в 30-дневном возрасте и сформированы 5 групп: одна контрольная и 4 опытные. Продолжительность опыта составила 97 суток, из которых 8 суток – предварительный и 89 – учетный периоды. В учетный период перепелам контрольной группы скармливали комбикорм заводского производства ДК-52 – 100 %, а

перепелам опытных групп (1, 2, 3 и 4) часть комбикорма ДК-52 заменяли по массе на 10, 15, 20 и 25 %, соответственно, на органический белковый концентрат на основе СПП. Условия содержания, фронт кормления и поения у всех перепелов были одинаковыми. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта по использованию органического концентрата в кормлении перепелов

Группа	Количество перепелов (голов)	Продолжительность опыта (сутки)	Характеристика кормов
Контрольная	15	97	Основной рацион (ОР): ДК-52 -100%
1-я опытная	15	97	90 % ОР + 10% органический концентрат
2-я опытная	14	97	85 % ОР + 15% органический концентрат
3-я опытная	15	97	80 % ОР + 20% органический концентрат
4-я опытная	15	97	75 % ОР + 25% органический концентрат

Для изучения морфологического состава были отобраны яйца из контрольной и опытных групп. Морфологическую оценку проводили по следующим показателям: массе яйца, белка, желтка, скорлупы, плотности и толщине скорлупы.

Массу яйца и его составных частей определяли путем взвешивания на электронных весах с точностью до 0,1 г, а толщину скорлупы – с помощью микрометра. Отношение массы белка к массе желтка получали путем деления абсолютной массы белка на абсолютную массу желтка.

Исследование химического состава скорлупы осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [4, 5].

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы Microsoft Excel. Достоверность межгрупповых различий определяли по t-критерию Стьюдента.

Результат исследований. По результатам исследований было установлено, что такой показатель, как масса яиц, тесно связан с составом рациона.

Так, замена 10 % комбикорма на аналогичное количество органического испытуемого концентрата на основе СПП не привело к увеличению массы яиц. Разница между контрольной и 1-ой опытной группой была несущественной и статистически недостоверной. Несколько иная картина отмечалась при замене полнорационного комбикорма на 15, 20 и 25 % органического концентрата. Масса яиц при этих условиях кормления в опытных группах уменьшилась на 4,78 ($P \leq 0,05$); 3,10 ($P \leq 0,05$) и 2,39 % соответственно, по сравнению с контрольной группой (Таблица 2).

Одной из важнейших составных частей яиц является желток, поскольку в нем накапливаются питательные и биологически активные вещества, необходимые для питания человека. Исследованиями установлено, что в опытных группах (1, 2, 3 и 4) процентное соотношение желтка повысилось на 1,56; 4,52 ($P \leq 0,05$); 0,64 и 1,88 % соответственно, по сравнению с контрольной группой. Одновременно в яйцах этих групп отношение массы белка к массе желтка

понижилось соответственно на 2,07; 6,74 ($P \leq 0,05$); 0,52 и 3,13 %, относительно контрольной группы. Учитывая, что в желтке сосредоточено до 100 % всех содержащихся в яйце жирорастворимых витаминов – А, D, Е и К, каротиноидов – лютеина и зеаксантина, а также до 90 % кальция, железа, цинка, тиамина, фолиевой кислоты, пиридоксина и цианкобаламина, можно заключить, что добавление органического концентрата на основе СПП в состав комбикормов способствовало улучшению морфологических показателей пищевых яиц [2].

Скорлупа является одним из важнейших компонентов яиц, которая

влияет на качественные показатели, поскольку она предотвращает проникновение микроорганизмов во внутрь яйца, предохраняет их от повреждения, обеспечивает сохранение состава, целостности белка и желтка, а также гомеостаз, способствующие нормальному развитию зародыша [3].

На основании результатов исследований установлено, что добавление органического концентрата в состав комбикормов привело к повышению толщины скорлупы яиц в опытных группах (1, 2, 3 и 4) на 2,28; 2,74, 2,28 и 1,37 % соответственно, по сравнению с контрольной группой (Таблица 3).

Таблица 2 – Морфологические показатели яиц перепелов подопытных групп

Показатель	Группа (n = 20)				
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Масса яйца, г	11,29±0,05	11,27±0,08	10,75±0,07**	10,94±0,08**	11,02±0,08
Масса составных частей, г					
белка	6,86±0,09	6,78±0,04	6,36±0,13**	6,62±0,14	6,61±0,15
желтка	3,55±0,03	3,60±0,14	3,53±0,03	3,46±0,07	3,53±0,03
скорлупы	0,88±0,01	0,89±0,01	0,86±0,01	0,86±0,01	0,88±0,01
Процентное соотношение составных частей яиц, %					
белка	60,76±0,37	60,26±0,77	59,14±0,64**	60,51±0,67	59,98±0,57
желтка	31,44±0,25	31,93±0,79	32,86±0,62**	31,64±0,69	32,03±0,48
в % к контролю	100,00	101,56	104,52	100,64	101,88
скорлупы	7,80±0,13	7,81±0,06	8,00±0,04	7,85±0,01	7,99±0,10
отношение массы белка к массе желтка	1,93±0,03	1,89±0,08	1,80±0,05**	1,92±0,06	1,87±0,05
в % к контролю	100,00	97,93	93,26	99,48	96,87

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Таблица 3 – Качественные показатели скорлупы яиц подопытных групп,

Показатель	Группа, (n = 20)				
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Толщина, мм	0,219±0,01	0,224±0,01	0,225± 0,01	0,224±0,01	0,222±0,02
Вода, %	2,67	1,94	1,32	1,53	1,76
СВ, %	97,33±0,04	98,06±0,04	98,68±0,07*	98,47±0,19	98,24±0,26
ОВ, %	18,73	15,17	15,78	14,76	15,87
СЗ, %	78,60±1,11	82,89±1,07**	82,90±1,55*	83,71±2,15*	82,37±1,82

В опытных группах (1, 2, 3 и 4)) в скорлупе повысилось содержание сухого вещества на: 0,73; 1,35 ($P \leq 0,05$); 1,14 и 0,91 %, а также сырой золы на 5,47 ($p \leq 0,05$); 5,48 ($p \leq 0,05$); 6,55 ($p \leq 0,05$) и 4,80 % соответственно, по отношению к

аналогичным показателям в контрольной группе. Одновременно в скорлупе яиц опытных групп отмечалось снижение воды и органического вещества.

Заключение. Введение перепелам органического концентрата на основе СПП

в количестве 10, 15, 20, 25 % взамен аналогичного количества комбикорма способствовало повышению относительной массы желтка на 1,55; 4,51 ($P \leq 0,05$); 0,64 и 1,87 %, снижению соотношения белок/желток на 2,07; 6,74 ($P \leq 0,05$); 0,52 и 3,13 % соответственно, относительно аналогичных показателей яиц контрольной группы. Добавление органического концентрата на основе СПП в состав комбикормов способствовало улучшению морфологических показателей пищевых яиц и качества скорлупы. Масса яиц практически не изменилась при замене 10 % полнорационного комбикорма на аналогичное количество органического концентрата, тогда как при увеличении дозы испытуемого корма картина была неоднозначной.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф.К. Влияние сухого птичьего помета на рост и использование корма у крыс // Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндайикенгурукийе, А.Р. Кашаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – С. 22-26.
2. Бородай, В.П. Якість і безпека харчових яєць / В.П. Бородай, Н.П. Пономаренко, В.В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 11. – С. 11-13.
3. Заикина, А.С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров / А.С. Заикина // Дисс. на соискание ученой степени канд. биологических наук: 06.02.08. – Москва, 2017. – 144 с.
4. Лукашик, Н.А. Зоотехнический анализ кормов / Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин // Справочник. – Москва, Колос, 1965. – 222с.
5. Маслиева, О.И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О.И. Маслиева // Справочник. – М.: Колос, 1970. – 175 с.
6. Никитин, А.Ю. Морфобioхимические 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. – Том 101. – № 1. – С. 171-177.
7. Файзрахманов, Р.Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Р.Н. Файзрахманов // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2008. – Т. 202. – С. 199-203.
8. Фисинин, В.И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4. – С.14-17.
9. Щербатов, В. Морфология яиц кур кросса УК / В. Щербатов, Л. Сидоренко, Т. Пахомова [и др.] – Кубань // Птицеводство. – 2005. – № 11. – С. 18-19.
10. Oliphant, J.M. Feeding dried poultry waste for intensive beef production / J.M. Oliphant // Brit. Soc. Anim. Sci. – 1974. – Vol. 18 (2). – P. 211-217.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА

Ндайкенгурукийе Д., Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р.
Резюме

Из основных факторов, обеспечивающих рост рентабельности птицеводства, является частичная замена зернофуражных культур нетрадиционными кормами с низкой стоимостью, в качестве которых, к примеру, можно рассматривать переработанный сухой птичий помет (СПП). Целью исследований являлось изучение влияния органического концентрата на основе СПП на морфологические показатели перепелиных яиц. Для проведения исследования были отобраны по методу пар-аналогов 5 подопытных групп перепелов. Птицы контрольной группы получали комбикорм заводского производства ДК-52 – 100 %, перепелам опытных групп (1, 2, 3 и 4) часть комбикорма заменяли по массе на 10, 15, 20 и 25 % соответственно, на органический белковый концентрат на основе СПП. В исследованиях было установлено, введение перепелам органического концентрата на основе СПП в количестве 10, 15, 20, 25 % взамен аналогичного количества комбикорма способствовало повышению относительной массы желтка на 1,55; 4,51 ($P \leq 0,05$); 0,64 и 1,87 %, снижению соотношения белок/желток на: 2,07; 6,74 ($P \leq 0,05$); 0,52 и 3,13 %, соответственно относительно аналогичных показателей яиц контрольной группы. Добавление органического концентрата на основе СПП в состав комбикормов способствовало улучшению морфологических показателей пищевых яиц и качества скорлупы. Масса яиц практически не изменилась при замене 10 % полнорационного комбикорма на аналогичное количество органического концентрата, тогда как при увеличении дозы испытуемого корма картина была неоднозначной.

MORPHOLOGICAL PARAMETERS QUAIL'S EGGS WHEN FEEDING ORGANIC CONCENTRATE

Ndayikengurukiye D., Akhmetzyanova F.K., Kashaeva A.R.
Summary.

One of the main factors that ensure the growth of profitability of poultry farming is the partial replacement of grain crops with non-traditional feed with low cost, which, for example, can be considered processed dry bird droppings (SPP). The aim of the research was to study the effect of organic concentrate based on SPP on the morphological parameters of quail eggs. For the study, 5 experimental groups of quails were selected using the method of analog pairs. The birds of the control group received factory-made feed DC-52-100 %, the quails of the experimental groups (I, II, III and IV) were replaced by 10, 15, 20 and 25% by weight, respectively, with an organic protein concentrate based on SPP. In studies, it was found that the introduction of an organic concentrate based on SPP in the amount of 10, 15, 20, 25 % instead of a similar amount of mixed feed contributed to an increase in the relative weight of the yolk by 1,55; 4,51 ($P \leq 0.05$); 0,64 and 1,87 %, a decrease in the protein/yolk ratio by 2,07; 6,74 ($P \leq 0.05$); 0,52 and 3,13%, respectively, relative to similar indicators of eggs of the control group. The addition of organic concentrate based on SPP to the composition of mixed feeds contributed to the improvement of the morphological parameters of food eggs and the quality of the shell. The weight of eggs practically did not change when replacing 10,0% of the complete feed with a similar amount of organic concentrate, while the picture was ambiguous when increasing the dose of the test feed.

ВЛИЯНИЕ ТИПА КОРМЛЕНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

Попцова О.С. – к. с.-х.н., доцент кафедры зоотехнии, **Шеремета Т.В.** – к.пед.н., ст. преподаватель кафедры кинологии

ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России

Ключевые слова: племенная работа, служебные собаки, немецкая овчарка, воспроизводство, кормление, щенки, многоплодие

Keywords: breeding, service dogs, German shepherd, reproduction, feeding, puppies, multiple births

Подавляющее большинство служебных собак в кинологической службе, а также в производящем составе питомников служебного собаководства ФСИН России представлены собаками породы немецкая овчарка [6]. В последнее время, согласно отчетным данным, в племенном поголовье служебных собак наблюдаются случаи получения малопродуктивных помётов, рождение нежизнеспособного или слабого потомства, снижение оплодотворяемости, у охотившихся сук отмечается снижение молочности [7]. Снижение показателей воспроизводства оказывает негативное влияние на качество племенной работы и восполнение поголовья служебных животных, в связи, с чем возникла необходимость изучения сложившейся в породе ситуации.

В штате кинологических подразделений учреждений территориальных органов ФСИН России и племенных питомниках служебного собаководства состоит более 140000 служебных собак, содержание которых регламентируется ведомственным приказом ФСИН России № 1210. Положения приказа определяют порядок содержания служебных животных, мероприятия по уходу и подготовке к использованию, кормлению и ветеринарному обеспечению [8]. Требования к норме, составу кормов, уровню энергетической ценности и содержанию основных питательных веществ в рационе определяет

ведомственный приказ ФСИН России № 330, согласно которому существует два типа кормления служебных собак: приготовляемым кормом из натуральных продуктов (далее – приготовляемый корм) или полнорационным сбалансированным сухим кормом (далее – сухой корм) класса «премиум» и «суперпремиум», энергетической ценностью не менее 340 ккал (1422,56 кДж) на 100 г корма. Комбинировать эти варианты в любом соотношении запрещено [10].

Существует неоспоримое мнение ученых, подкрепленное многолетними исследованиями, о важности рационального кормления животных, в том числе и собак [1, 3, 4, 5, 9]. Влияние рациона на работоспособность, физиологические показатели организма, в том числе воспроизводительные способности собак, в своих работах отмечали: Макаренко Л.Я., Колокольцова Е.А. (2011), Шляпников С.М., Голдырев А.А., Ситников В.А. (2012); Блохин Г.И. (2013), Хохрин С.Н. (2014), Горшков, В.В. (2015), Беляев В.Д. (2020) и другие. Преимущество использования приготовляемого корма в кормлении собак обосновал Горшков В.В. (2015), отметивший у служебных собак, содержащихся на рационе с натуральными продуктами, более высокую живую массу и уровень гемоглобина в крови, что позволяло им быстрее адаптироваться к рабочим нагрузкам [2]. Макаренко Л.Я., Колокольцова Е.А. (2011) в своих исследованиях, напротив, установили

преимущество сухого корма над приготавливаемым в кормлении племенных служебных собак, выявив достоверное превышение количества потомства в помете сук, которых кормили сухими кормами. При этом они предположили, что в рационах, основанных на натуральных продуктах, существует недостаток некоторых микроэлементов, в частности йода и селена, который может негативно влиять на физиологическое состояние собак. Шляпников С.М., Голдырев А.А. (2012) в свою очередь, полагали, что недостаток липидов в приготавливаемом корме отрицательно влияет на воспроизводительные способности собак, а в сочетании с дефицитом белка может приводить к появлению мертворожденных щенков [10]. Тем не менее, современные условия указывают на необходимость накопления данных о полноценности кормления служебных собак, для совершенствования технологии кормления и сбалансированности рационов, вызывающих в свою очередь, поддержание и сохранение репродуктивной функции служебных собак. Поскольку поголовье племенных питомников представлено животными, имеющими племенную ценность, организации кормления данной категории животных должно уделяться особое внимание, в связи, с чем были изучены показатели воспроизводства собак породы немецкая овчарка в племенных питомниках ФСИН России, содержащихся на различных типах кормления.

Материал и методы исследований.

Объектом исследований служили племенные собаки породы немецкая овчарка репродуктивного возраста, n=58. Животные входят в штат племенного поголовья племенных питомников ФСИН России ГУФСИН (УФСИН) России: по Республике Татарстан, Иркутской, Кемеровской области – Кузбассу, Московской, Омской, Саратовской, Свердловской, Челябинской, Ульяновской, Пермского института ФСИН России. В пяти питомниках кормление организовано путем приготовления корма из натуральных продуктов (1 группа), в пяти других кормление осуществляется сухим

кормом марки «Страж» (2 группа). Исследуемые животные клинически здоровы, находились в рабочей кондиции, имели все профилактические обработки, согласно ежегодного плана ветеринарно-санитарных мероприятий, допущены к племенному разведению и содержались в одинаковых условиях в вольерах открытого типа (приказ ФСИН России от 31.12.2019 № 1210). Норма обеспечения кормами соответствовала требованиям приказа ФСИН России от 13.05.2008 № 330 и расчетным данным для собак с живой массой 25-45 кг (приказ ФСИН России от 13.05.2008 № 330) и составляла при кормлении приготавливаемым кормом 5000 г в сутки, при кормлении сухим кормом – 600 г в сутки на голову. Кормление собак двукратно в день: в 08.00 и 18.00, поение – без ограничений.

Для изучения возможного влияния типа кормления сравнивали показатели воспроизводства, полученные из отчетных документов племенных питомников за 2020 год, в том числе количество щенков на одну суку, среднее количество щенков в помете, количество мертворожденных и выбракованных щенков, сохранность поголовья.

Результат исследований.

Сравнительная характеристика питательности рационов племенных собак, основанных на натуральных и сухих кормах, приведена в таблице 1.

Согласно табличным данным, нормы кормления приготавливаемым и сухим кормом, установленные приказом ФСИН России № 330 в целом соответствует физиологическим потребностям служебных собак. Однако состав рационов недостаточно сбалансирован по содержанию сырого протеина, сырой клетчатки, а также макроэлементов кальция и фосфора. Для восполнения потребности требуется увеличение нормы выдачи и использования витаминно-минеральных добавок, что предусмотрено приказом ФСИН России № 330, ощенным и лактирующим сукам (до отъема щенков), в дополнение к основному рациону может выдаваться молоко (кефир) – 500 миллилитров, творог – 100 граммов,

яйцо куриное (штук) – 3 и 100 граммов сухого корма при кормлении сухим кормом, что способствует полному обеспечению потребности в обменной энергии [8].

Статистические показатели репродуктивной функции сук, содержащихся на натуральном рационе (1 группа) и рационе с использованием сухого корма (2 группа), представлены в таблице 2.

Согласно табличным данным из 29

повязанных сук, 1 группы, пропустовало 6 голов, что составило 20,68 % от общего количества повязанных животных, во 2 группе пропустовало на одну голову меньше, соответственно 5 голов и 17,24 %. Статистически значимые различия между группами регистрировались по показателю многоплодия ($P<0,05$).

В таблице 3 приведены данные по воспроизводительной способности сук при разном типе кормления.

Таблица 1 – Показатели питательности рационов в зависимости от типа кормления

Показатель	Потребность при содержании в вольерах	Приготавливаемый корм	Сухой корм «Страж»
Сухое вещество, г	-	619	552
Обменная энергия (расчетная), кДж	8970,0-10350,0	10445,5	9464,5
Сырой протеин, г	175,5-202,5	151,3	150,7
Сырой жир, г	45,0	34,5	69,0
БЭВ (углеводы), г	260,3-315,9	298,1	396,5
Сырая клетчатка, г	24,0	24,49	15,68
Кальций, г	7,9	8,03	7,64
Фосфор, г	6,6	6,91	5,17

Таблица 2 – Показатели репродуктивной функции сук породы немецкая овчарка, содержащихся на натуральном рационе и рационе с использованием сухого корма за 2020 год, ($X \pm m_x$)

Тип кормления	Повязано сук		Пропустовало сук		Благополучно оценилось сук		Многоплодие, гол
	гол	%	гол	%	гол	%	
1 группа	29	100	6	20,68	23	79,31	4,88±0,34
2 группа	29	100	5	17,24	24	82,75	5,80±0,57*

При * $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$

Таблица 3 – Анализ воспроизводительной способности собак породы немецкая овчарка в зависимости от типа кормления ($X \pm m_x$)

Тип кормления	Показатели воспроизводства, гол								Сохранность щенков, %	
	выход щенков на одну голову	родилось щенков, в том числе, гол						к отъему в возрасте 45 дней		
		всего	коб.	сук	мертворож- денных		выбрако- вано			
					гол	%	гол			%
1 группа	4,0±0,23*	92	43	49	7±0,86**	7,6	2	2,2	83±1,25**	90,21±1,08*
2 группа	4,5±0,48	108	49	59	11±0,74	10,2	4	3,7	93±1,39	86,11±1,16

При * $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$

Анализ табличных данных позволяет сделать вывод о наличии некоторых различий в показателях воспроизводства у сравниваемых групп животных. Выход щенков на одну голову был достоверно выше во второй группе, соответственно на 4,5±0,48 и 4,0±0,23 щенка, при $P<0,05$. Также статистически

достоверные различия выявлены по учитываемому показателю мертворожденности ($P<0,01$) и количеству щенков к отъему в возрасте 45 дней ($P<0,01$). В 1 группе было выбраковано два щенка, тогда как во второй группе выбраковка составила 4 щенка. Сохранность щенков в 1 группе была

достоверно выше, чем во второй, соответственно $90,21 \pm 1,08$ % и $86,11 \pm 1,16$ % при $P < 0,05$.

Заключение. На основании проведенного исследования можно сделать заключение о том, что влияние типа кормления на воспроизводительные способности собак выражено в достоверно значимом увеличении учитываемых показателей многоплодия, уменьшении количества мертворожденных щенков, увеличении количества щенков к отъему у собак, содержащихся на рационе с использованием натуральных продуктов. У собак, содержащихся на рационах с использованием сухих кормов, выше показатели многоплодия и выход щенков на одну голову, но сохранность поголовья ниже, чем у сук, содержащихся на рационах с использованием приготовляемых кормов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляев, В.Д. Влияние типа кормления на метаболизм и репродуктивные качества служебных собак в специализированном питомнике / В.Д. Беляев // Автореф. дисс. на соискан. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Саранск, 2020. – 24 с.
2. Горшков, В.В. Влияние типа кормления на продуктивные особенности служебных собак // Вестник АГАУ. – 2015. – № 5 (127). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tipa-kormleniya-na-produktivnye-osobennosti-sluzhebnyh-sobak> (дата обращения: 06.08.2021).
3. Купляускас, Е.С. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию собак / Е.С. Купляускас // Дисс. канд. биол. наук: 06.02.01. – Лесные поляны, Московской обл., 2000. – 102 с.
4. Левченко, Ю.И. Влияние различных кормов на обмен веществ и рабочие качества служебных собак / Ю.И. Левченко // Автореф. дисс. на соискан. уч. ст. канд. с.-х. наук. п. Персиановский, 2017. – 22 с.
5. Макаренко, Л.Я. Влияние типа кормления на репродуктивные показатели собак / Л.Я. Макаренко, Е.А. Колокольцова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tipa-kormleniya-na-reproduktivnye-pokazateli-sobak> (дата обращения: 07.08.2021).
6. Попцова, О.С. Племенная работа кинологической службы уголовно-исполнительной системы Российской Федерации на современном этапе / О.С. Попцова, Т.В. Шеремета // Сборник научных трудов по кинологии. – Пермь: Изд. ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, – 2021. – Т. 7 – С. 6-13.
7. Попцова, О.С. Анализ воспроизводительной способности племенного поголовья собак в подразделениях кинологической службы ФСИН России / О.С. Попцова, Т.В. Шеремета, А.А. Собко // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Сборник материалов Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Санкт-Петербург: Изд. ФГБОУ ВО СПб ГАВМ. – 2017. – С. 208-209.
8. Сычева, Л.В. Нормативно-правовые основы кормления племенных сук в питомниках служебного собаководства кинологических подразделений учреждений уголовно-исполнительной системы / Л.В. Сычева, Т.В. Шеремета // Сборник научных трудов по кинологии. – Пермь: Изд. ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, – 2021. – Т. 7. – С. 53-59.
9. Хохрин, С.Н. Кормление животных: Учебное пособие / С.Н. Хохрин – СПб.: Изд. «Проспект Науки», 2014. – 407 с.
10. Шляпников, С.М. Вопросы организации кормления служебных собак: монография / С.М. Шляпников, А.А. Голдырев, В.А. Ситников. – Пермь: Изд. ФКОУ ВПО Пермский институт ФСИН России, 2012. – 93 с.

ВЛИЯНИЕ ТИПА КОРМЛЕНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

Попцова О.С., Шеремета Т.В.
Резюме

В статье приведены результаты исследования показателей воспроизводительной способности собак породы немецкая овчарка при кормлении натуральными продуктами и сухими кормами. Изучены показатели репродуктивной функции собак, многоплодия, мертворожденности и сохранности щенков к отъему. Установлены статистически достоверные различия по некоторым показателям воспроизводительной способности немецкой овчарки, что позволяет сделать вывод о возможном влиянии типа кормления на данные признаки.

INFLUENCE OF THE TYPE OF FEEDING ON THE REPRODUCTIVE ABILITIES OF SERVICE DOGS

Poptsova O.S., Sheremeta T.V.
Summary

The article presents the results of a study of indicators of reproductive ability of dogs of the German Shepherd breed when fed with natural products and dry food. The indices of reproductive function of dogs, multiple births, stillbirth and preservation of puppies for weaning were studied. Statistically significant differences were established in some indicators of the reproductive ability of the German Shepherd, which allows us to conclude about the possible influence of the type of feeding on these traits.

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА И МАГНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ТОКСИЧНОСТЬ У КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КАДМИЯ

Потапова С.Н. – аспирант, Кадиков И.Р. – д.б.н., Корчемкин А.А. – к.б.н.,
Вафин И.Ф. – к.б.н., Сагдеев Д.Р. – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: кадмий, цинк, магний, эмбриотоксичность, тератогенность, крысы
Keywords: cadmium, zinc, magnesium, embryotoxicity, teratogenicity, rats

Интенсивный рост и развитие промышленности приводят к широкому распространению тяжелых металлов в окружающей среде. Они представляют большую угрозу для здоровья человека и сельскохозяйственных животных и, вызывая ряд необратимых нарушений в организме, способствуют снижению продуктивности животных и ухудшению качества животноводческой продукции. Одним из наиболее токсичных и распространенных представителей данной группы является кадмий [4, 8, 10, 14].

Кадмий – это высокотоксичный поллютант, который накапливается в организме вследствие потребления загрязненных пищевых продуктов, питьевой воды или вдыхания твердых частиц из окружающего воздуха и пыли [1, 10, 14]. Это приводит к патологическим изменениям в структуре печени и почек, нарушается работа всех систем в организме, включая репродуктивную [1, 2, 9, 13].

В семенниках кадмий отрицательно влияет на сперматогенез и качество спермы, а в яичниках – на созревание ооцитов и гормональный баланс, что сказывается на овуляции и оплодотворении [1, 11]. Следует отметить, что он является хорошо изученным тератогеном, индуцирующим эмбриотоксичность. Она, в свою очередь, характеризуется учащением врожденных пороков роста и развития плода, а также высокой смертностью [7, 12]. Развитие и созревание плода напрямую зависит от материнского организма, который снабжает его питательными

веществами и кислородом через плаценту. Продолжительное воздействие на плод даже низких концентраций кадмия может привести к необратимым нарушениям развития, преждевременным родам или прерыванию беременности [5, 7, 11, 12].

Здоровый приплод в сельском хозяйстве – основа получения качественной и безопасной продукции. Поэтому защита от воздействия кадмия животных, в особенности родительских пар, является одной из главных проблем в ветеринарной токсикологии.

Имеются данные, что являясь жизненно необходимыми элементами, магний и цинк еще на клеточном уровне могут принимать участие в защитных свойствах против кадмия, помогая уменьшить его неблагоприятное воздействие на организм. И наоборот, их дефицит может спровоцировать большее его накопление во внутренних органах [3, 5, 6].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния цинка и магния на генеративную токсичность кадмия у крыс.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в лаборатории техногенных экотоксикантов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». На протяжении всего эксперимента животные содержались в стандартных условиях со свободным доступом к питьевой воде и сбалансированному корму.

После двухнедельного периода адаптации 56 нелинейных крыс – самок массой 180 – 210 г были распределены

методом случайной выборки на четыре группы по 14 в каждой. Первая группа содержалась в качестве биологического контроля. В течение 15 суток вторая группа получала кадмий (CdCl_2) с питьевой водой из расчета 0,8 мг на 1 л воды; третья – цинк (ZnCl_2) и магний (MgNO_3) с кормом из расчета 25 и 4 мг на 1 кг живой массы соответственно; четвертая группа – кадмий, цинк и магний. На 16 день опыта к самкам были подсажены самцы для спаривания (в соотношении 2:1) на 2 эстральных цикла. Первым днем беременности условно считали день обнаружения сперматозоидов в вагинальных мазках. На протяжении всего опыта проводили наблюдение за поведением и состоянием беременных самок. На 20 день беременности из каждой группы выборочно по 9 животных были подвергнуты эвтаназии. В ходе вскрытия определяли состояние яичников (количество желтых тел), матки (мест имплантации, резорбции, количество живых плодов), а также проводили подсчет пред- и постимплантационной смертности.

Остальных беременных самок отсаживали в индивидуальные клетки и дожидались родов для изучения их потомства. У новорожденных регистрировали массу, сроки отлипания ушей, появления первичного волосяного покрова, прорезывания резцов, открытия глаз, опускания семенников и открытия влагалища в течение 30 суток.

Эвтаназия и хирургические вмешательства проводили в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или иных научных целях».

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьуденту.

Результат исследований.

Исследования показали, что в ходе опыта видимых изменений в поведении животных не наблюдали, аппетит, реакция на световые и звуковые раздражители были сохранены.

Таблица 1 – Исследование эмбриотоксического действия кадмия, цинка и магния

Показатель, единица измерения	Опытная группа			
	1 биологический контроль	2 Cd	3 Zn+Mg	4 Cd+Zn +Mg
Количество беременных самок	9	9	9	9
Количество желтых тел	12,55±0,89	9,86±0,74*	12,33±0,92	10,74±0,85
Количество мест имплантации	11,08±0,45	8,74±0,31**	10,98±0,68	9,53±0,76
Количество резорбций	0,30±0,04	0,30±0,02	0,30±0,03	0,30±0,03
Количество живых плодов	10,14±0,42	7,98±0,78*	10,09±0,67	8,73±0,81
Количество мертвых плодов	0	0	0	0
Предимплантационная гибель, %	11,71	11,35	10,95	11,27
Постимплантационная гибель, %	8,48	8,67	8,11	8,39
Масса плода, г	3,54±0,06	2,71±0,07***	3,44±0,05	3,06±0,08***
Краниокаудальный размер, мм	3,68±0,03	3,12±0,04***	3,59±0,03**	3,18±0,01***

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Из таблицы 1 видно, что воздействие кадмия снижает количество желтых тел в яичнике, соответственно, мест имплантации и плодов в матке в сравнении с контрольной группой на 21 % (группа 2). В то же время добавление цинка и магния (группа 4) уменьшает эту разницу до 14 %. Показатели предимплантационной и постимплантационной гибели между группами не имели достоверных различий.

Кадмий также повлиял на массу

плодов и их краниокаудальные размеры. Так, в группе 2 масса в среднем составила 2,71 г (в контрольной – 3,54 г), а краниокаудальный размер – 3,12 мм (в контрольной – 3,68 мм). При добавлении цинка и магния эти показатели увеличились до 3,06 г и 3,18 мм соответственно.

По данным, представленным в таблице 2, можно отметить, что воздействие кадмия повлияло и на потомство. Количество новорожденных в

помете (группа 2) в сравнении с контрольной группой уменьшилось на 30 %, масса тела на 15 сутки – на 17 %, а на 30 – до 7 %, опускание семенников и открытие влагалища удлинилось на 3 и 1 сутки соответственно. В группе животных, получавших цинк и магний, разница с контрольной группой в

количестве новорожденных в помете составила 19 %, массе тела крысят на 15 сутки – 9 %, на 30 - 5 %, опускание семенников удлинилось на 2 дня. Выживаемость приплода увеличилась с 88 до 90 %. По остальным показателям значительной разницы между группами не наблюдали.

Таблица 2 – Показатели постнатального развития потомства крыс

Показатель, единица измерения	Опытная группа			
	1 биологический контроль	2 Cd	3 Zn+Mg	4 Cd+Zn+Mg
Продолжительность беременности, сут.	21,84±0,15	21,32±0,86	21,79±0,35	21,11±0,23**
Количество новорожденных крысят в помете	10,20±0,65	7,10±0,78**	10,71±0,45	8,23±0,60
Масса тела на - 15 сут. - 30 сут.	17,74±0,74 41,29±0,66	14,67±0,49** 38,05±0,32***	17,28±0,57 40,98±0,40	16,19±0,84 39,28±0,51**
Отлипание ушной раковины, сут	2,70±0,15	2,83±0,15	2,31±0,13	2,55±0,16
Появление первичного волосяного покрова, сут.	5,68±0,19	5,97±0,16	5,53±0,16	5,89±0,18
Прорезывание резцов, сут.	8,24±0,58	8,46±0,35	8,23±0,20	8,28±0,46
Открытие глаз, сут.	14,73±0,39	15,60±0,28	15,02±0,32	15,51±0,19
Опускание семенников, сут.	26,73±0,50	29,37±0,44** *	25,37±0,28**	28,49±0,55**
Открытие влагалища, сут.	32,08±0,46	33,12±0,39	32,24±0,57	32,37±0,24
Выживаемость к 30 дню, %	96	88	98	90

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Было сделано предположение, что цинк и магний способны уменьшить негативные последствия кадмия не только в печени и почках, но и в репродуктивной системе самок [2, 9, 13]. Действительно, их применение увеличило количество желтых тел в яичнике, соответственно, мест имплантации, плодов. Также восстановились показатели выживаемости и массы новорожденных.

Закключение. Было установлено, что поступление кадмия 0,8 мг с питьевой водой у самок белых крыс вызывает ряд нарушений функций репродуктивной системы, связанных с аномалиями в яичниках, матке, а также их потомстве. Добавление в корм 25 мг на 1 кг цинка и 4 мг на 1 кг магния предотвращает эти изменения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Giuseppe, G. The Effects of Cadmium Toxicity / G. Giuseppe, S.S. Maria, L. Graziantonio [et al.] // B.Int. J. Environ.

Res. Public Health. – 2020. – V. 17 (3782) – P. 1-23.

2. Hedy, J. Protective effect of zinc supplementation on blood antioxidant defensesystem in rats exposed to cadmium / J. Hedy, I. Messaoudib, A. Chaouchc, A. Kerkeni // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2007. – V. 21. – P. 269-273.

3. Kyle, J.H. Is Essential for Neuronal Health / J.H. Kyle, W.C. Samuel, K. Grace [et al.] // Annu. Rev. Nutr. – 2015. – V. 35. – P. 71-108.

4. Manal, F.E. Protective Effect of Fragaria Ananassa Methanolic Extract on Cadmium Chloride (CdCl₂)-Induced Hepatotoxicity in Rats / F.E. Manal, E. Ahmed, M. Abdel // Toxicology Mechanisms and Methods. – 2017. – V. 27. – P. 335-345.

5. Marian, S. New data on toxic metal intoxication (Cd, Pb, and Hg in particular) and Mg status during pregnancy / S. Marian,

A. Semczuk-Sikora // *Med. Sci. Monit.* – 2001. – V. 7(2). – P. 332-340.

6. Nasim, B. Cadmium Testicular Toxicity in Male Wistar Rats: Protective Roles of Zinc and Magnesium / B. Nasim, B. Somaye, M. Ali Asghar [et al.] // *Biological Trace Element Research.* – 2018. – V. 185. – P. 106-115.

7. Olaolu T.D. Effect of Cadmium on Female Reproduction and Treatment Options / T.D. Olaolu // *Research Journal of Obstetrics and Gynecology.* – 2018. – V. 11. – P. 41-48.

8. Paul, B. Tchounwou. Heavy Metals Toxicity and the Environment / B. Paul Tchounwou, Clement G Yedjou, Anita K Patlolla, Dwayne J Sutton // *EXS.* – 2012. – V. 101. – P. 133-164.

9. Ram, B.J. Cadmium and kidney function: Concentrations, variabilities, and associations across various stages of glomerular function / B.J. Ram // *Environmental Pollution.* – 2019. – V. 256 (113361) – P. 1-9.

10. Rodjana, C. Cadmium Exposure and Potential Health Risk from Foods in Contaminated Area, Thailand / C. Rodjana // *Toxicological Research.* – 2016. – V. 32 (1). – P. 65-72.

11. Sunil, K. Cadmium toxicity: effects on human reproduction and fertility / S. Kumar, S. Sharma // *Reviews on Environmental Health.* – 2019. – V. 34 (4). – P. 327-338.

12. Thompson, J. Cadmium: toxic effects on the reproductive system and the embryo / J. Thompson, J. Bannigan // *Reproductive Toxicology (Elmsford, N.Y.).* – 2008. – V. 25(3). – P. 304-315.

13. Verónica, S.A. Liver and Cadmium Toxicity / S.A. Verónica, M.F. Karina, B.O. Leticia [et al.] // *Journal of Drug Metabolism & Toxicology.* – 2012. – S. 5:001. – P. 1-8.

14. Walter, C.P. Mechanisms of Cadmium-Induced Proximal Tubule Injury: New Insights with Implications for Biomonitoring and Therapeutic Interventions / C.P. Walter, C. Prozialeck, R. Joshua // *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.* – 2012. – V. 343 (1). – P. 2-12.

15. Zhao, L. Reproductive effects of cadmium on sperm function and early embryonic development in vitro / L. Zhao, Y. Ru, M. Liu [et al.] // *PLoS ONE.* – 2017. – V. 12(11). – P. 1-12.

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА И МАГНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ТОКСИЧНОСТЬ У КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КАДМИЯ

Потапова С.Н., Кадиков И.Р., Корчемкин А.А., Вафин И.Ф., Сагдеев Д.Р.
Резюме

В настоящем исследовании изучено влияние цинка и магния на генеративную токсичность кадмия. Так, было выявлено, что добавление цинка и магния в корм таким животным способствует восстановлению количества желтых тел в яичнике, а также увеличению выживаемости и живой массы новорожденных.

EFFECT OF ZINC AND MAGNESIUM ON REPRODUCTIVE TOXICITY IN RATS UNDER THE EXPOSURE OF CADMIUM

Potapova S.N., Kadikov I.R., Korchemkin A.A., Vafin I.F., Sagdееv D.R.
Summary

Us researches are related with the zinc and magnesium effect on cadmium reproductive toxicity. It is found that the zinc and magnesium addition to the feed of rats restores the yellow bodies' number in the ovary, increase the survival index and newborns weight.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ РУД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Рахманова Г.Ф. — к.с.-х.н., ст. н.с., Гарафутдинова К.Р. — мл. н.с., Сидоров В.В. — мл. н.с., Хусаинова Г.Х. — н.с.

Татарский НИИ АХП — обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: агрономические руды, глауконит, фосфорит, цеолит, горох посевной, урожайность, кормовая ценность

Keywords: agronomic ores, glauconite, phosphorite, zeolite, peas, yield, feed value

В настоящее время основная задача, требующая решения при выращивании и заготовке кормов, это увеличение сборов растительного белка, проблема производства которого с каждым годом становится все острее. Известно, что дефицит протеина в кормах вызывает их перерасход в 1,5 раза. В итоге наблюдается снижение продуктивности животных и рост стоимости животноводческой продукции [7]. Существенным резервом решения проблемы кормового белка в наших условиях является внедрение современных высокоурожайных сортов гороха [5].

Горох — бобовая культура, на долю которой в Российской Федерации (РФ) приходится около 80 % посевных площадей зернобобовых. Характеризуется высокой пищевой, кормовой и агротехнической ценностью. Зерно гороха богато протеином, имеет высокую витаминную и минеральную питательность. Кормовая ценность зерна гороха определяется содержанием белков, которых в 2-3 раза больше, чем у хлебных злаков. Семена гороха содержат: воду — 10,0-14,0 %, белок — 20,0-30,0 %, крахмал — 20,0-48,0 %, сахар — 4,0-10,0 %, жир — 1,0-1,5 %, клетчатку — 3,0-6,0 %, золу — 2,0-4,0 %. Еще одним преимуществом бобовой культуры является высокое содержание минеральных солей, витаминов В₁, В₂, В₆, К, РР, С и провитамина А. Р и К составляют 79,0 % золы семян гороха, на долю оставшихся элементов (Mg, S, Fe, Si, Cl, Na) приходится 21,0 %. Белок гороха включает около 60,0-80,0 % водорастворимых альбуминов и

глобулинов и легко усваивается организмом. В белке семян гороха содержится 60,0-67,0 % заменимых аминокислот и, в зависимости от сорта, 33,0-40,0 % незаменимых аминокислот. Основную часть составляют: лизин — 6,0-10,0 %, лейцин — 7,0-9,0 %, фенилаланин — 5,0-6,0 %, валин — 4-6 %. Количество метионина варьирует в пределах 0,7-1,3 %, триптофана — 0,8-1,4 %. 1 кг зерна гороха в среднем содержит 1,17 кормовых единиц. Горох используют на силос, сено, особенно в смесях [3, 5, 6].

На сегодняшний день получение высококачественной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции, сбалансированной по химическому составу особенно актуально. Одним из агротехнических приемов, способным повысить количественные и качественные показатели урожая, является применение природных агрономических руд (глауконитов, бентонитов, сапропелей, фосфоритов, цеолитов), распространенных в РФ и Республике Татарстан (РТ), химический состав которых представлен обширным спектром биогенных макро- и микроэлементов [4, 8].

В связи с этим целью работы являлась оценка урожайности и качества продукции гороха посевного при заделке в почву агрономических руд (фосфорита, глауконита и цеолита).

Материал и методы исследований. Полевые эксперименты по оценке влияния агрономических руд (глауконит и фосфорит Сюндюковского месторождения,

цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения) на урожайность и качественные показатели гороха посевного проводили в 2018 г. на базе опытного поля в Буинском районе РТ по следующей схеме: 1) Контроль – без удобрений, 2) $N_{60}K_{60}$ – фон, 3) Фон + фосфорит 4 т/га; 4) N_{90} – фон, 5) Фон + глауконит 15 т/га, 6) $N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон, 7) Фон + цеолит 10 т/га. Оптимальный режим питания почвы предусматривал ежегодное внесение минеральных удобрений перед посевом: аммиачная селитра и хлористый калий в дозе по 60 кг/га – под фосфорит, аммиачная селитра в дозе 90 кг/га – под глауконит и азофоска в дозе 60 кг/га в действующем веществе (д.в.) под цеолит.

Почва – выщелоченный среднесуглинистый тяжелосуглинистый чернозем. Исходная агрохимическая характеристика пахотного слоя (0-25 см): содержание гумуса – 6,7 %, $pH_{сол.}$ – 5,1 ед., гидролитическая кислотность (H_T) – 4,9 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований ($S_{по}$) 49,2 мг-экв/100 г почвы, подвижного фосфора (P_2O_5) – 161 мг/кг и обменного калия (K_2O) – 148 мг/кг соответственно.

Климат территории проведения исследований умеренно континентальный с теплым коротким летом и умеренно холодной продолжительной зимой. Средняя годовая температура воздуха – 3,9 °С. Вегетационный период (температура > 10°) продолжается 135–137 дней. Количество осадков неравномерно, в течение года от 50 до 230 % от нормы, в среднем в год выпадает от 340 до 570 мм.

Объект исследований – однолетнее растение горох посевной (*Pisum sativum* L.) сорт Ватан семейства бобовые (*Fabacea*) селекции Татарского НИИСХ. Среднеспелый, вегетационный период 68-79. Высокоустойчив к полеганию, осыпанию семян. Устойчивость к корневой гнили выше стандарта, к ржавчине на уровне стандарта. Высота растений 30-75 см, масса 1000 семян 213-247 г. Семена шаровидные, семядоли желтые. Содержание белка в зерне 22,6-25,1 % [1].

Повторность опыта трехкратная, расположение делянок –

рендомизированное. Площадь – 50 м². Агротехника исследуемой культуры общепринятая в зоне [2].

Химический состав глауконита Сюндюковского месторождения РТ, в %: CaO – 28,5; SiO_2 – 24,1; CO_2 – 10,3; P_2O_5 – 9,7; Fe_2O_3 – 7,3; Al_2O_3 – 5,4; SO_3 – 4,5; K_2O – 1,8; F – 1,3; MgO – 1,2; FeO – 0,6; Na_2O – 0,5; SO_4 – 0,2. Минеральный состав включает глауконит, кварц, полевой шпат и глинистые минералы до 90,0-95,0 %, цеолит – 5,0-10,0 %;

Химический состав фосфоритной муки Сюндюковского месторождения РТ, в %: CaO – 32,8; SiO_2 – 18,0; P_2O_5 – 10,0-12,0; Fe_2O_3 – до 8,0; CO_2 – 4,0; SO_2 – 3,8; Al_2O_3 – 2,4; F – 2,3; MgO – 1,4; K_2O – 1,0; Na_2O – 1,0. Минеральный состав фосфорита, в %: фосфат – 64,0, глауконит и гидрослюда – 22,0, кварц – 7,0, пирит – 3,5, сидерит – 2,0, кальцит – 0,7, гипс и другие сульфаты – 0,7, прочие – 0,1.

Химический состав цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения РТ, в %: SiO_2 – 58,5; CaO – 14,4; Al_2O_3 – 6,0; Fe_2O_3 – 1,9; MgO – 1,9; K_2O – 1,1; Na_2O – 0,2; P_2O_5 – 0,1. Минеральный состав, в %: кальцит – 18,0-23,0; опалкристаболит – 23,0-28,0; клиноптилолит – 17,0-23,0; монтмориллонит – 23,0-27,0; кварц – 1,0-12,0 [4].

Содержание белка определяли согласно ГОСТ 10846-91, азота – ГОСТ 13496.4-93, фосфора – ГОСТ 26657-97, зольность – ГОСТ 10847-74.

Статистическую обработку результатов экспериментов проводили методом дисперсионного анализа с помощью Microsoft Office Excel 2010 [2].

Результат исследований. Результативным показателем, определяющим ценность кормовой культуры, является выход кормовых единиц с 1 га. Применение агрономических руд способствовало повышению продуктивности опытной культуры. В варианте с внесением фосфорита в дозе 4 т/га урожайность составила 28,6 ц/га (3346,2 кормовых единиц), что выше контроля на 8,1 ц/га, фона $N_{60}K_{60}$ – на 5,5 ц/га. Прирост зерна гороха под влиянием глауконита в дозе 15 т/га составил 29,4 ц/га

(3439,8 кормовых единиц), что больше на 8,9 и 11,1 ц/га относительно контроля и фона N₉₀ соответственно. Прибавка урожая при внесении цеолита в дозе 10 т/га составила 29,2 ц/га (3416,4 кормовых единиц), что выше контроля на 8,7 ц/га, фона N₆₀P₆₀K₆₀ – на 1,4 ц/га (Таблица 2). Максимальная урожайность отмечена в варианте с использованием глауконита. Важными параметрами качества кормовых культур является содержание в них кормовых единиц, переваримого

протеина, витаминов и микроэлементов. Содержание белка в горохе колебалось в пределах характеристики сорта 22,3-24,1 %. Максимальное накопление отмечали под влиянием цеолита – на 1,8 и 0,8 % к контролю и фону N₆₀K₆₀ соответственно. В варианте с фосфоритом содержание белка в зерне возросло на 1,2 и 0,8 %, а с глауконитом – на 1,6 и 1,4 % относительно контроля и соответствующего фона (Таблица 3).

Таблица 2 – Влияние агрономических руд на урожайность гороха посевного

№ п/п	Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	
			к контролю	к фону
1	Контроль	20,5	-	-
2	N ₆₀ K ₆₀ – фон	23,1	2,6	-
3	Фон + фосфорит 4 т/га	28,6	8,1	5,5
4	N ₉₀ – фон	18,3	-	-
5	Фон + глауконит 15 т/га	29,4	8,9	11,1
6	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон	27,8	7,3	-
7	Фон + цеолит 10 т/га	29,2	8,7	1,4
НСР _{0,5}		0,22		

Таблица 3 – Влияние агрономических руд на биохимический состав гороха

№ п/п	Варианты	Белок	Азот	Фосфор	Зольность
		%			
1	Контроль	22,3	3,40	0,49	3,40
2	N ₆₀ K ₆₀ – фон	22,7	3,55	0,46	3,36
3	Фон + фосфорит 4 т/га	23,5	3,58	0,52	3,29
4	N ₉₀ – фон	22,5	3,50	0,44	3,37
5	Фон + глауконит 15 т/га	23,9	3,56	0,52	3,28
6	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон	23,3	3,58	0,52	3,33
7	Фон + цеолит 10 т/га	24,1	3,66	0,52	3,30

Заделка в почву исследуемых агрономических руд также увеличила содержание азота на 0,16-0,26 % и фосфора на 0,03 % в зерне гороха посевного. Наибольший прирост показателя азота отмечали в варианте с цеолитом, где его содержание составило 3,66 %, что выше контроля на 0,26 %. На фоне одних минеральных удобрений (N₆₀K₆₀, N₉₀, N₆₀P₆₀K₆₀) количество азота относительно контроля увеличилось на 0,15; 0,10; 0,18 % соответственно. Максимальное содержание фосфора – 0,52 % установлено во всех вариантах с применением агрономических руд.

Закключение. Таким образом, в данном исследовании была изучена эффективность использования агрономических руд (фосфорит, глауконит, цеолит) для повышения количественных и качественных характеристик гороха посевного сорт Ватан. В результате установлено, что применение агрономических руд способствует: повышению урожайности гороха на 8,1-8,9 ц/га (947,7-1041,3 кормовых единиц) и улучшению качества зерна по содержанию белка до 24,1 %, азота до 3,66 % и фосфора до 0,52 %. Работа выполнена в рамках Государственного задания № FMEG-2021-

0003, регистрационный номер
121021600147-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горох (*Pisumsativum* L.) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://knc.ru/tatniva/685/>. – (Дата обращения 29.10.2021).

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1986. – 280 с.

3. Исайчев, В.А. Кормовая и технологическая ценность зерна пшеницы и семян гороха / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, Ф.А. Мударисов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – С. 24-28.

4. Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам / под. общ. ред. А.Х. Яппарова. – Казань:

Центр инновационных технологий, 2017. – 320 с.

5. Кормопроизводство: метод. рекомендации / Т.В. Князева, В.С. Ульянов. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 56 с.

6. Методические рекомендации по производству травяных кормов из просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав / С.Г. Яковчик [и др.]. – Витебск, 2013. – 27 с.

7. Protein hunger of the feed sector: the alternatives offered by the plant world / G. Parisi [et. al.] // Italian Journal of Animal Science. – 2020. – Vol.19. – Is.1. – P. 1204-1225.

8. Rudmin, M. Evaluation of the Effects of the Application of Glauconitic Fertilizer on Oat Development: A Two-Year Field-Based Investigation // M. Rudmin, S. Banerjee, B. Makarov // Agronomy. – 2020. – Vol. 10. – I. 872. – P. 12.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ РУД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Рахманова Г.Ф., Прищепенко Е.А., Гарафутдинова К.Р., Сидоров В.В.

Резюме

Изучено влияние фосфорита в дозе 4 т/га и глауконита в дозе 15 т/га Сюндюковского месторождения и цеолита в дозе 10 т/га Татарско-Шатрашанского месторождения на урожайность и качественные показатели гороха посевного сорта Ватан. В полевых экспериментах выявлена эффективность исследуемых агрономических руд при внесении в почву. Установлено повышение урожайности на 8,1-8,9 ц/га и улучшение качества зерна по содержанию белка до 24,1%, азота до 3,66% и фосфора до 0,52%.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF AGRONOMIC ORES IN CULTIVATION OF PEAS ON LEACHED CHERNOZEM IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Rakhmanova G.F., Garafutdinova K.R., Sidorov V.V., Khusainova G.H.

Summary

The effect of phosphorite at a dose of 4 t / ha and glauconite at a dose of 15 t / ha of the Syundyukovskoye deposit and zeolite at a dose of 10 t / ha of the Tatarsko-Shatrashansky deposit on the yield and quality indicators of the seed of peas variety Vatan was studied. In field experiments, the effectiveness of the studied agronomic ores when applied to the soil was revealed. An increase in yield by 8.1-8.9 c/ha and an improvement in grain quality in terms of protein content up to 24.1 %, nitrogen up to 3.66 % and phosphorus up to 0.52 % were established.

БЕЗОПАСНОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ ФАРМАЗИНА

Салашная Е.А. – ст. преподаватель, Зуев Н.П. – д.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Ключевые слова: куры, макролиды, фармазин, безопасность, кровь

Keywords: chickens, macrolides, farmasin, safety, blood

В последнее время в птицеводстве широкое применение нашли многие антимикробные препараты, особенно, фторхинолоны [7, 8, 10] и макролиды [2, 3], а среди последних препараты тилозина, и в частности, фармазин. Вместе с тем, недостаточно изучено их физиолого-биохимическое действие на организм сельскохозяйственной птицы, что имеет большое теоретическое и практическое значение [6].

Из группы макролидов широкое применение имеют производные фармазина – различные модификации биофарма (биофарм – 80, биофарм – 120 и биофарм – 200). Фармакокинетика ранее изученных макролидных препаратов заключается в том, что они равномерно распределяются во всех органах и быстро выводятся из организма, характеризуются печеночно-кишечной рециркуляцией и не обладают кумулятивными свойствами. Макролиды также проявляют антимикробную активность в отношении гемофильной палочки, эшерихий, сальмонелл, клебсиелл, протей, бордетелл, иерсиний, кампилобактерий, стафилококков [2, 3]. Как правило, бруцеллы, коринобактерии, хламидии, микоплазмы, микобактерии, анаэробные стафилококки являются умеренно чувствительными. Следует подчеркнуть, что в пределах чувствительных видов возможны значительные колебания в степени этого показателя возбудителя в зависимости от факторов вирулентности штамма, структуры и физико-химических свойств препарата. Кроме того,

выраженный постантибиотический эффект ранее активной концентрации препаратов является существенным. Тилозинсодержащие препараты повышают чувствительность бактерий к фагоцитозу. Бактерицидная активность препаратов увеличивается при совместном применении с препаратами аминогликозидной, тетрациклиновой и макролидной групп, что выражается в сокращении времени достижения максимального бактерицидного эффекта и уменьшении доз использования. Вместе с тем, недостаточно полно изучено их влияние на гематологические и физиолого-биохимические показатели крови кур. Как это осуществлено в отношении других средств, применяемых в птицеводстве [1, 4, 9].

Целью работы было: изучить некоторые физиолого-биохимические изменения и безопасность применения препаратов группы макролидов (фармазин и биофарм-200) при их использовании в птицеводстве.

Материал и методы исследований.

Предыдущими исследованиями было установлено, что микроорганизмы *Escherichiacoli* и *Salmonellacholeraesuis* оказались достаточно чувствительными к соединениям тилозина, с точки зрения перспективы дальнейшего использования [2, 3]. Учитывая перспективность использования биофарма в птицеводстве и особенности биологии кур [5], были проведены исследования по изучению острой токсичности препарата и его влияния на физиолого-биохимические

показатели крови кур-несушек. Острую токсичность препарата изучали на беспородных белых мышах весом 17-21 г.

В эксперименте на курах-несушках было изучено влияние препаратов на морфолого-биохимические показатели крови при их введении в дозе и сроках, используемых для лечения птицы: в 1-ой группе (30 голов) фармазин энтерально 20 мг/кг, во второй (30 голов) – биофарм – 200 энтерально в дозе 70 мг/кг массы тела. Лекарства применяли вместе с кормом в течение 10 дней. Перед введением препаратов, на 1-й, 15-й и 30-й сутки исследований у кур из подкрыльцовой вены брали кровь для проведения морфологических и биохимических исследований: определение содержания эритроцитов на счетчике частиц Культер-Каунтер, а гемоглобина – гемоглобин-цианидным методом, общего белка – рефрактометрическим методом, кальция и фосфора на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

На 1-й, 15-й и 30-й сутки опыта от кур собирали фекалии, в которых определяли цвет, запах, консистенцию (органолептически).

Концентрацию водородных ионов определяли – лакмусовой бумагой, содержание белка – проба Вишнякова-

Трибуле, жира и крахмала – микроскопически, общепринятыми методами, наличие углеводов (глюкозы), крови, билирубина, кетоновых тел, протеина – качественными реакциями с реактивами Ames Company (США).

Фармакокинетику тилозин содержащих препаратов изучали с определением действующего вещества биофарма-200 и фармазина-тилозина. Препарат назначали в течение 10 дней в терапевтической дозе. После прекращения его введения у подопытной птицы забирали яйца и в них исследовали содержание действующего вещества биофарма – тилозина. В качестве контроля использовали яйца, полученные от кур, не получавших препараты.

Исследования ДВ – тилозина, было проведено спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-26 по методике, разработанной в лаборатории фармакологии и фармации ВНИВИПФиТ Антиповым В.А. с соавторами (1982).

Результат исследований. Результаты определения безвредности (острой токсичности) биофарма-200 представлены в таблице 1, из которой видно, что препарат относится к малотоксичным средствам.

Таблица 1 – Определение безвредности препарата биофарм – 200

Пероральное введение				Подкожное введение			
доза, мг/кг	количество животных	пало		доза, мг/кг	количество животных	пало	
		голов	%			голов	%
2100	6	-	-	400	6	-	-
2700	6	2	33,4	500	6	1	16,7
3100	6	3	50,1	600	6	1	16,7
3400	6	3	50,1	700	6	2	33,4
4300	6	3	50,0	800	6	3	50,1
4500	6	4	66,7	900	6	4	56,8
5300	6	5	83,3	1000	6	4	56,8
5700	6	5	83,3	1100	6	5	73,5
6100	6	5	83,3	1200	6	6	100
6200	6	6	100				
ЛД ₅₀ =4300 мг/кг				ЛД ₅₀ =900 мг/кг			

Проведенными исследованиями была установлена стимулирующая активность изучаемых препаратов в отношении содержания эритроцитов, гемоглобина, кальция и фосфора в пределах

физиологических границ. Закономерности фармакокинетики и остаточные количества действующего вещества фармазина и биофарма-200 (тилозина) в куриных яйцах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание тилозина в яйцах кур-несушек

Сутки	Концентрация тилозина при использовании фармазина, мкг/мл	Концентрация тилозина после использования биофарма-200, мкг/мл
1	1,48	1,07
2	1,48	0,48
3	0,53	0,44
4	0,34	0,27
5	0,31	0,25
6	0,35	0,17
7	0,21	Отсутствует
8	Отсутствует	Отсутствует

Из данных таблицы 2 видно, что при использовании биофарма-200 (композиционный препарат, включающий фармазин) на 7-е сутки, в куриных яйцах, его не обнаруживают, тогда как при применении фармазина в отдельности действующее вещество препарата присутствует и только на 8-е сутки, он инактивируется.

Изменения некоторых показателей

крови кур-несушек при введении фармазина и его композиционного средства биофарма-200 (состава фармазин плюс биовит-200), представлены на диаграмме 1.

По нашим данным, у кур, получавших биофарм-200 (фармазин+биовит-200), наблюдалось увеличение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка, кальция и фосфора.

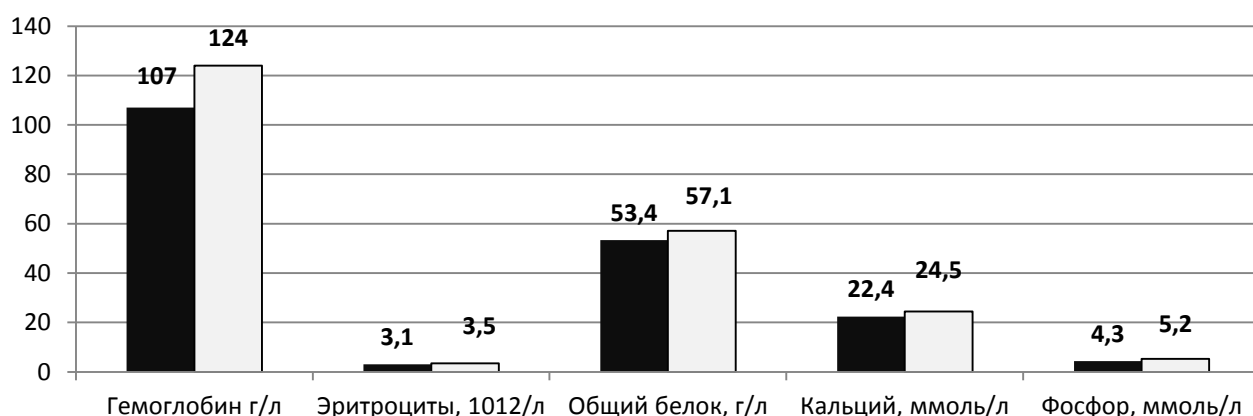


Рисунок 1 – Некоторые морфологические и биохимические показатели крови кур при введении фармазина и биофарма– 200

Проведенными качественными реакциями фекалий птиц было установлено, что цвет, запах и консистенция соответствовали возрасту птицы. Концентрация водородных ионов, содержание белка, жира и крахмала, наличие глюкозы не имели патологический характер. Кровь, билирубин, кетоновые тела не обнаружены.

Закключение. Таким образом, на основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что фармазин и биофарм-200 не оказывает

общего токсического действия на кур, что обусловлено тем, что их концентрация относительно быстро уменьшается в яйцах.

Применение этих препаратов стимулировало увеличение содержания эритроцитов, а в них гемоглобина. Фармазин и его производные (биофарм-200), являются перспективными для использования в птицеводстве и могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения с этой целью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галиев, Д.М. Влияние кормовой

добавки «БШ» на гематологические показатели цыплят бройлеров / Д.М. Галиев, Е.В. Шацких // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. Сборник статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – 2018. – С. 36-40.

2. Зуев, Н.П. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозин содержащих препаратов / Н.П. Зуев, В.Д. Буханов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 года. – Воронеж: Изд. «РАСХН, ВНИВИПФ и Т». – С. 311-316.

3. Зуев, Н.П. Терапевтическая эффективность композиционных тилозин содержащих препаратов в остром опыте / Н.П. Зуев, В.Д. Буханов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 г. – Воронеж: Изд. «РАСХН, ВНИВИПФ и Т». 2007. – С. 307-311.

4. Молоканова, О.В. Биохимический состав крови цыплят-бройлеров при включении в рацион протеолитического фермента сибенза ДП 100 / О.В. Молоканова, Е.В. Шацких // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 3 (27). – С. 108-116.

5. Сидоренко, Л.И. Биология кур / Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. – Краснодар: Изд. «КубГАУ», 2016. – 244 с.

6. Сурай, П.Ф. От регуляции витагенов к оптимизации иммунного ответа: новые подходы к иммуномодуляции в птицеводстве / П.Ф.

Сурай, В.И. Фисинин, И.И. Кочиш // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству». – 2020. – С. 56-66.

7. Падейская, Е.Н. Антимикробные препараты группы фторхинолонов в клинической практике / Е.Н. Падейская, В.П. Яковлев. – М.: Изд. Логата, 1998. – 351 с.

8. Моисеева, А.А. Влияние энрофлоксацина на динамику белой крови птиц раннего возраста / А.А. Моисеева, А.А. Присный, В.Н. Скворцов // Теория и практика ветеринарной фармации, экологии и токсикологии в АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры фармакологии и токсикологии СПбГУВМ. – Санкт-Петербург. – 2021. – С. 168-170.

9. Фисинин, В.И. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические. Гематологические показатели выращивания и состояние печени бройлеров / В.И. Фисинин [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 3. – С. 48-50.

10. Юрин, Д.В. Переносимость энрофлоксацина при парентеральном введении / Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов // В сборнике: Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе. Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции. – Караваево. – 2021. – С. 175-179.

БЕЗОПАСНОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ ФАРМАЗИНА

Салашная Е.А., Зуев Н.П.
Резюме

В статье рассмотрены основные показатели безопасности применения препаратов фармазина (фармазина и биофарма-200) на сельскохозяйственной птице. В организме кур при использовании фармазина и биофарма-200 в крови регистрировали повышение содержания эритроцитов, а в них гемоглобина. Кроме того, безопасность применения изучаемых препаратов для потребления человеком обусловлена тем, что их концентрация относительно быстро уменьшается в куриных яйцах. Фармазин и его производные (биофарм-200) являются перспективными для использования в птицеводстве и могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения с этой целью.

SAFETY AND SOME MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD IN NESE CHICKENS WHEN USING PHARMASIN PREPARATIONS

Salashnaya E.A., Zuev N.P.
Summary

The article discusses the main safety indicators for the use of pharmaceuticals in preparations (pharmacin and biopharm-200) on poultry. In the body of chickens, when using pharmacin and biopharm-200, an increase in the content of erythrocytes, and in them hemoglobin, was recorded in the blood. In addition, the safety of the study drugs for human consumption is due to the fact that their concentration decreases relatively quickly in chicken eggs. Pharmazin and its derivatives (biopharm-200) are promising for use in poultry farming and can be recommended for further study for this purpose.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ КУР ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС-ФАКТОРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАКРОЛИДОВ

Салашная Е.А. – ст. преподаватель, Зуев Н.П. – д.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Ключевые слова: куры, стресс-факторы, макролидные препараты, физиолого-биохимические изменения

Keywords: chickens, stress factors, macrolide preparations, physiological and biochemical changes

Современное птицеводство имеет две основные технологии: получение бройлерного мяса и яичное направление. Первое характеризуется 39-42 дневным циклами, с получением в конечном итоге 2-2,5 кг продукции цыплят-бройлеров в убойном весе. Яичное направление представлено 423 дневным циклом и характеризуется 17-и участками использования тилозин содержащих препаратов (макролиды) с профилактической целью. Кроме выше указанного, несмотря на все попытки увеличения адаптационных возможностей существующих технологий, элементы стресса присутствуют в них и оказывают свое негативное влияние [4, 9, 10]. В первую фазу происходит нарушение функции всех физиологических систем, в том числе пищеварительной, что имеет своим результатом уменьшении энергии роста и конверсии корма. Третья фаза стресса, более характерная для яичного птицеводства, имеет своим результатом не только снижения роста, но и общей неспецифической резистентности, а значит и сохранности птицы. Проблеме стресса и его коррекции посвящено много работ [2, 4, 9, 11]. Исходя из вышеизложенного, применение новых композиционных соединений макролидов имеют несколько направлений: снижение стрессовой нагрузки, повышение энергии роста, конверсии корма и основных показателей общей неспецифической резистентности сельскохозяйственной птицы [3, 5]. Разработке различных направлений и

средств борьбы со стрессами и проблеме повышения резистентности посвящено много работ [1, 6, 7, 8, 9]. Кроме того, недостаточно изучены физиолого-биохимические изменения в организме кур при использовании соединений макролидов как это осуществлено в отношении других средств [7,8,9].

Макролиды – это антибиотики, которые в первую очередь бактериостатичны; связываясь с 50-й субъединицей рибосомы, они ингибируют синтез бактериального белка. Макролиды относительно плохо всасываются внутрь [5]. Поэтому исследование основных показателей физиолого-биохимического состояния птицы при использовании новых соединений макролидов имеет большое практическое и теоретическое значение и было целью наших исследований.

Материал и методы исследований. Для изучения физиолого-биохимических изменений в организме сельскохозяйственной птицы под влиянием соединений макролидов, а также технологических стресс-факторов (перегруппировки) до воздействия и спустя 11, 15 и 30 суток из кровеносных сосудов брали кровь, в которой исследовали содержание эритроцитов и лейкоцитов на счетчике частиц Култер Каунтер (Франция), гемоглобина – гемоглобинцианидным методом, содержание общего белка – рефрактометрически, белковых фракций сыворотки крови – методом Олла и Маккорда в модификации Карпюка (1962),

бактерицидную активность сыворотки крови по методу О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), комплементарную активность – по О.В. Бухарину и Н.В. Васильеву (1974), лизоцимную активность по К.А. Каграмановой и З.В. Ермольевой (1966), фагоцитарную активность лейкоцитов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число – по В.С. Гостеву (С.И. Плященко, В.Г. Сидоров, 1979). Для изучения действия новых соединений макролидов на основные показатели общей неспецифической резистентности было сформировано три группы кур. Птице второй группы применяли фармазин, третьей неофарм, четвертой биофарм-200. Куры первой группы были интактными и лекарств не получали. Перед применением препаратов, а также на 15 и 30 сутки опытов

у птицы из подкрыльцовой вены брали кровь, в которой определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, кальция и фосфора, глюкозу – ферментативным методом, общие липиды – сульфифосфованилиновым реактивом.

Кроме того, на 1-е, 15-е и 30-е сутки опыта от кур собирали фекалии, в которых определяли цвет, запах, консистенцию (органолептически). Концентрацию водородных ионов лакмусовой бумагой), содержание белка (проба Вишнякова-Трибуле), жира и крахмала (микроскопически общепринятыми методами, наличие углеводов (глюкозы), крови, билирубина, кетоновых тел, протеина – качественными реакциями с реактивами Ames Company (США).

Таблица 1 – Влияние перегруппировки на показатели крови кур (n=5)

Показатель	Фон	После перегруппировки через 30 суток	
		контроль	опыт
Гемоглобин (г/л)	108,7±4,80	107,6±2,53	93,30±6,65*
Лейкоциты (10 ⁹ /л)	21,50±1,67	19,21±1,355	17,71±0,36
Эритроциты (10 ¹² /л)	3,87±0,38	3,78±0,21	3,53±0,21
Комплементарная активность(%) активность (%)	71,10±5,01	68,20±4,13	62,30±8,58*
Лизоцимная активность (мкг/мл)	14,31±1,62	12,10±2,43	10,10±2,19*
Бактерицидная активность (%):			
через 2 ч	87,70±0,89	71,71±2,05	65,21±3,34
через 4 ч	95,31±0,59	87,80±1,81	87,90±1,77
через 6 ч	71,80±8,07	67,61±1,71	77,43±1,78
Фагоцитарная активность (%) (%)лейкоцитов(%): ФАЛ(%)	94,80±1,14	89,43±1,52	90,87±3,43
Фагоцитарное число (%)	11,80±0,78	8,71±0,62	8,80±0,43*
Фагоцитарный индекс (%)	12,43±0,80	10,71±0,80	9,78±0,43*
Глюкоза(ммоль/л)	2,25±0,43	0,80±0,21	0,77±0,43
Общий белок(г/л)	74,35±2,77	71,71±2,15	62,71±2,50
Общие липиды(г/л)	1,47±0,03	1,31±0,52	1,50±0,25

Примечание: *– достоверно

Результат исследований. В первом опыте по изучению влияния стресс-факторов на основные показатели крови и резистентности кур установлено, что температура воздуха составляла 20,3 °С (первый корпус) и 21,7 °С (второй корпус), относительная влажность 68,1 и 68,4 %, скорость движения воздуха 0,16 м/с и 0,12 м/с, содержание углекислого газа 0,18 % и 0,15 %, аммиака 7,6 и 7,71 мг/м³, бактериальная загрязненность воздуха 90,9 и 111,3 тыс. микробных клеток/м³. Заболеваемость кур в них соответственно составила 22,3 и 31,7 % [3]. Проведенными

скорость движения воздуха 0,16 м/с и 0,12 м/с, содержание углекислого газа 0,18 % и 0,15 %, аммиака 7,6 и 7,71 мг/м³, бактериальная загрязненность воздуха 90,9 и 111,3 тыс. микробных клеток/м³. Заболеваемость кур в них соответственно составила 22,3 и 31,7 % [3]. Проведенными

исследованиями установлено, что заболеваемость кур гастроэнтеритами в наибольшей степени зависела от уровня бактериальной загрязненности воздуха помещений. На основании полученных данных, можно сделать вывод, что условия содержания снижают естественную резистентность птицы в хозяйствах с промышленной технологией: происходит уменьшение содержания эритроцитов и насыщения их гемоглобином; комплементарной; лизоцимной; бактерицидной сыворотки крови и опсонофагоцитарной активности лейкоцитов, при увеличении у заболевшей птицы содержания лейкоцитов и гамма-глобулинов.

Установлено также, что при воздействии стресс-факторов происходит уменьшение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка и глюкозы (Таблица 1).

Результаты второго опыта представлены в таблице 2. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что под воздействием новых соединений тилозина в крови кур происходило увеличение содержания общего белка, в структуре белковых фракций – альбуминов и альфа-глобулинов. При проведении качественной коагуляционной пробы Вельтмана нарушения структуры белковых фракций сыворотки крови не зарегистрировано.

Проведенными качественными реакциями фекалий птиц было установлено, что цвет, запах и консистенция соответствовали возрасту птицы. Концентрация водородных ионов, содержание белка, жира и крахмала, наличие глюкозы не имели патологический характер. Кровь, билирубин, кетоновые тела не обнаружены.

Таблица 2 – Гематологические показатели кур до- и после применения макролидов

Показатель	Контроль	Фармазин	Неофарм	Биофарм-200
До применения препаратов				
Эритроциты ($10^{12}/л$)	3,44±0,35	3,98±0,25	4,03±0,38	4,34±0,25
Лейкоциты ($10^9/л$)	19,44±0,34	19,71±0,36	19,21±1,35	19,50±1,67
Общий белок, г/л	40,7±1,3	39,0±2,1	39,5±0,5	39,7±1,5
Альбумины(%)	59,3±1,7	59,8±3,4	59,9±2,1	53,7±1,4
α-глобулины(%)	12,7±2,2	16,5±3,4	12,1±2,5	12,3±2,5
β-глобулины(%)	15,4±2,5	10,7±0,84	12,9±0,3	14,7±2,1
γ-глобулины(%)	14,1±1,7	15,7±1,3	17,3±3,5	21,3±3,4
Проба Вельтмана, мл	0,53±0,1	0,53±0,1	0,53±0,3	0,53±0,5
После применения препаратов				
Общий белок, г/л	43,7±1,5	44,0±2,1	43,5±0,5	43,9±1,4
Альбумины(%)	62,5±1,7	62,7±3,4	62,7±2,71	61,7±1,8
α-глобулины(%)	16,8±2,5	17,5±4,3	15,1±2,01	19,3±2,36
β-глобулины(%)	10,4±2,1	10,7±0,7	10,7±0,13	8,7±2,14
γ-глобулины(%)	12,1±1,4	16,9±1,02	13,3±3,7	11,3±3,36
Проба Вельтмана, мл	0,53±0,1	0,51±0,5	0,51±0,5	0,51±0,1

Примечание: * – достоверно

Заключение. Таким образом, стресс-факторы изменяют основные показатели обмена веществ, характеризующиеся уменьшением содержания общего белка, кальция, эритроцитов и гемоглобина. Использование новых соединений макролидов вызывает стимуляцию увеличения содержания в крови эритроцитов, а в них гемоглобина, а также

общего белка за счет альбуминов и альфа-глобулинов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галиев, Д.М. Влияние кормовой добавки «БШ» на гематологические показатели цыплят бройлеров / Д.М. Галиев, Е.В. Шацких // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. Сборник статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – 2018. – С. 36-40.

2. Гайнуллина, М.К. Современные проблемы технологии производства мяса цыплят-бройлеров / М.К. Гайнуллина, А.Л. Капитонова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 212. – С. 273-277.

3. Зуев, Н.П. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозин содержащих препаратов / Н.П. Зуев, В.Д. Буханов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 года. – Воронеж: Изд. «РАСХН, ВНИВИПФ». – Т. 2007. – С. 311-316.

4. Кузнецова, А.В. Проблема профилактики стресса в промышленном птицеводстве / А.В. Кузнецова, М.К. Гайнуллина // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию со дня рождения профессора К.Г. Боля. – Казань. – 2021. – С. 22-24.

5. Клинико-экспериментальное обоснование применения тилозина в ветеринарии / В.А. Антипов [и др.] // Монография. – Белгород: Изд. «Белгородского ГАУ», 2011. – 136 с.

6. Молоканова, О.В. Биохимический состав крови цыплят-бройлеров при включении в рацион протеолитического фермента сибенза ДП 100 / О.В. Молоканова, Е.В. Шацких // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 3 (27). – С.

108-116.

7. Сидоренко, Л.И. Биология кур / Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. – Краснодар: Изд. «КубГАУ», 2016. – 244 с.

8. Сурай, П.Ф. От регуляции витагенов к оптимизации иммунного ответа: новые подходы к иммуномодуляции в птицеводстве / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин, И.И. Кочиш // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству». – 2020. – С. 56-66.

9. Фисинин, В.И. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические, гематологические показатели выращивания и состояние печени бройлеров / В.И. Фисинин [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 3. – С. 48-50.

10. Фисинин, В.И. Биохимические показатели крови кур несушек при изменении в рационе жирового компонента / В.И. Фисинин, В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству». – 2020. – С. 341-344.

11. Шацких, Е.В. Антистрессовый препарат в рационе цыплят бройлеров / Е.В. Шацких, В.А. Горохова // Вестник биотехнологии. – 2019. – № 3 (20). – С. 9.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ КУР ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС-ФАКТОРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАКРОЛИДОВ

Салашная Е.А., Зуев Н.П.
Резюме

Современное животноводство, в том числе и птицеводство, характеризуются наличием многочисленных стресс-факторов. Проведенными исследованиями установлено, что под их влиянием происходит уменьшение содержания эритроцитов, а также в них гемоглобина, снижение содержания общего белка и кальция. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что под воздействием новых соединений макролидов в крови кур происходило увеличение содержания общего белка, в структуре белковых фракций альбуминов и альфа-глобулинов. В отношении других биохимических показателей – уменьшение содержания мочевой кислоты и креатинина. При исследовании каталитической активности ферментов установлено уменьшение таковой у АсАт, АлАт и тенденция к увеличению щелочной фосфатазы и амилазы. При проведении качественной коагуляционной пробы Вельтмана определено уменьшение нарушения структуры белковых фракций сыворотки крови.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN THE CHICKEN BODY UNDER EXPOSURE TO STRESS FACTORS AND USE OF NEW COMPOUNDS OF MACROLIDES

Salashnaya E.A., Zuev N.P.
Summary

Modern animal husbandry, including poultry farming, is characterized by the presence of numerous stress factors. The studies carried out have established that under their influence there is a decrease in the content of erythrocytes, as well as in them hemoglobin, a decrease in the content of total protein and calcium. Analyzing the data obtained, it can be concluded that under the influence of new macrolido compounds in the blood of chickens, the content of total protein increased in the structure of protein fractions of albumin and alpha globulins. With regard to other biochemical indicators - a decrease in the content of uric acid and creatinine. In the study of the catalytic activity of enzymes, a decrease in that of AcAt, AlAt and a tendency to an increase in alkaline phosphatase and amylase were found. When conducting a high-quality coagulation test by Veltman, a decrease in the disturbance of the structure of the protein fractions of blood serum was determined.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕКРЕТОМА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ КОРНЕАЛЬНОГО СЕКВЕСТРА. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КЛИНИЧЕСКОГО ОПЫТА

Сароян С.В. – к.вет.н., доцент каф. ветеринарной хирургии, вет. врач-офтальмолог, микрохирург, **Комаров С.В.** – кан.вет.н., доцент каф. ветеринарной хирургии, вет. врач-офтальмолог, микрохирург

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

Ключевые слова: корнеальный секвестр, регенеративная медицина, кератопластика, кератотомия

Keywords: corneal sequestrum, regenerative medicine, keratoplasty, keratotomy

Лечение корнеального секвестра остается актуальной проблемой в современной ветеринарной офтальмологии. Корнеальный секвестр наряду с травмами глаза занимает одно из ведущих мест среди заболеваний органов зрения у семейства кошачьих, приводящих к слепоте и потере глаза как органа.

Эффективное лечение возможно лишь при условии успешно проведенной микрохирургической операции и правильно подобранной послеоперационной терапии с учетом закономерностей развития этой патологии. Основные критерии результативности лечения: сохранение зрительной функции, прозрачности роговицы и ее кривизны. Достижение этих параметров во многом зависит от терапии в послеоперационный период. Сейчас ветеринарные офтальмологи широко используют такие препараты, как антибиотики, НПВС и СПВС, кератопротекторы и цитостатики [3, 4, 7]. Смысл применения данных групп лекарств сводится к профилактике раневой инфекции, ликвидации воспалительной реакции, минимизации неоваскуляризации и образования соединительной ткани, а также к созданию условий для заживления по первичному натяжению [10]. Недостатком такой терапии является, во-первых, необходимость назначения большого количества препаратов, что усложняет послеоперационное лечение как для животного, так и для его владельца. Во-

вторых, применение СПВС и цитостатиков создаёт определенный риск развития септического воспаления и плохой регенерации тканей после операции. В этой связи, для улучшения течения послеоперационного процесса, мы приняли решение использовать регенеративную терапию и выбрали ветеринарный препарат Репарин-Хелпер[®], в состав которого входят цитокины, стимулирующие хемотаксис клеток-участников репарации, провоспалительные и противовоспалительные медиаторы, регуляторы ангиогенеза и активаторы репарации воспаления (включая цитокины TGF- β , VEGF, MCP-1, GRO/KC, IL-6, IL-10, IP-10 и IFN- γ) [14].

Корнеальный секвестр – полиэтиологичное заболевание, происхождение которого до конца не изучено [1]. Основополагающим фактором считается воздействие на центральную область роговицы нейропаралитических или нейротрофических патологических факторов на фоне недостаточного её увлажнения [8]. Среди причин также выделяют вирус герпеса кошек. В большинстве случаев секвестр возникает в центральной зоне роговицы, но может локализоваться и на периферии, особенно часто на фоне энтропиона (медиального или латерального) [10]. Важным фактором в появлении секвестра следует считать именно первичное появление эрозии роговицы с оголением стромы. Только

после этого происходит появление корнеального секвестра. Стоит отметить и тот факт, что скорость возникновения секвестрации роговицы разная – от суток до нескольких месяцев. Созревание корнеального секвестра от стадии еле видимого коричневого налёта до черного пятна тоже разное – от нескольких дней до нескольких месяцев [12]. Заболевание может быть односторонним или двусторонним и носит рецидивирующий характер [5]. Клиническая картина офтальмопатии проявляется слезотечением, фотофобией, блефароспазмом. По мере развития заболевания может появляться гнойный экссудат; вокруг секвестра, как правило, развивается перифокальный отек и неоваскуляризация [9]. Но как показывает практика, симптоматика заболевания очень полиморфна, и главным признаком патологии всё-таки является наличие самого секвестра, остальные признаки крайне вариативны. Различаются секвестры и по глубине – незрелые секвестры, как правило, поверхностные, но по мере его созревания поражаются более глубокие слои роговицы, вплоть до десцеметовой оболочки [2]. Лечение корнеального секвестра только хирургическое: поверхностная кератэктомия или глубокая, послойная кератопластика и даже сквозная [12]. Вид хирургии роговицы зависит от глубины залегания секвестральной ткани.

Исходя из выше изложенного, нами

была поставлена следующая цель – систематизировать и описать клинический опыт лечения корнеального секвестра с применением регенеративного препарата Репарин-Хелпер®, а также оценить его эффективность в данной патологии.

Материал и методы исследований.

Материалом для исследования послужили 24 кошки различных пород с диагнозом корнеальный секвестр. Возраст животных был от 3-х до 13-и лет. У всех животных был поражён один глаз. Исследования проводили на базе кафедры биологии и патологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «МГВАМиБ – МВА имени К.И. Скрябина» и центра неотложной ветеринарной офтальмологии и микрохирургии глаза.

Для диагностики язвы роговицы применяли следующие методы исследования: сбор анамнеза, общий офтальмический осмотр, щелевая биомикроскопия, флюоресцеиновый тест.

В таблице 1 представлен породный состав кошек, которым был поставлен диагноз корнеальный секвестр. Наибольшее количество пациентов пришлось на кошек британской породы (41,7 % случаев), затем персидские и шотландские вислоухие (по 20,8 % случаев), что объясняется морфофункциональными особенностями глазного яблока, характерными для кошек брахицефальных пород.

Таблица 1 – Породный состав животных с диагнозом корнеальный секвестр

Породы	Абс. (голов)	Относ. (%)
Британская	10	41,7
Персидская	5	20,8
Шотландская вислоухая	5	20,8
Шиншилла	1	4,2
Мейн-кун	1	4,2
Абиссинская	1	4,2
Метис	1	4,2

Клиническая картина корнеального секвестра была достаточно вариативна и во многом зависела от глубины залегания тела секвестра, а также качества

воспалительной реакции вокруг него. Диагностические признаки в зависимости от степени поражения представлены в таблице 2. Фотографии случаев с различной

глубиной залегания представлены на рисунках ниже. Поверхностный корнеальный секвестр у шотландской вислоухой кошки представлен на рисунке 1 (А). Глубокая форма корнеального

секвестра у шотландской вислоухой кошки представлена на рисунке 2 (А, Г). Глубокая форма корнеального секвестра с частичным отторжением у метиса представлена на рисунке 3 (А, Г, Ё, И).

Таблица 2 – Стадии и клиническая картина корнеального секвестра кошек

Клиническая картина	Поверхностный секвестр (12 кошек)		Глубокий секвестр (6 кошек)		Глубокий, в стадии частичного отторжения (6 кошек)	
	абс. голов	относ. %	абс. голов	относ. %	абс. голов	относ. %
Блефароспазм, фотофобия	10	83,3	3	50	6	100
Патологическая эписфора	9	75	3	50	1	16,7
Гнойный экссудат	3	25	3	50	5	83,3
Перифокальный отек роговицы	7	58,3	3	50	6	100
Неоваскуляризация	6	50	2	33,3	6	100
Кератомалиция	0	0	1	16,6	2	33,3

Результат исследований.

Оперативное лечение корнеального секвестра проводилось под общей анестезией с использованием внутривенного введения пропофола (6 мл/кг) в качестве индукции, а затем поддержание анестезии с использованием изофлурана и кислорода. Далее проводилась подготовка операционного поля по общепринятым методикам, выведение и фиксация глазного яблока, местное обезболивание путем инстилляций глазных капель, содержащих проксиметакаина гидрохлорид. Операция проводилась под операционным микроскопом, увеличение – 10х. У животных с поверхностной формой (12 кошек) проводили суперфициальную кератотомию, у пациентов с глубокими формами (12 животных) – глубокую послойную кератопластику с пересадкой донорского материала (лиофилизированная роговица или аутологичная) или биоматериала (аллоплант).

При этом стоит отметить, что цвет секвестра и его променированность над роговицей с сопутствующей клинической картиной в виде отёка, неоваскуляризации, гнойных инфильтратов и т.п. не всегда говорит о глубине корнеального секвестра. К сожалению, в ряде случаев понять о степени его проникновении в строму

можно только в процессе операции, когда происходит послойная пластика роговицы.

В послеоперационный период назначали антибиотик в форме глазных капель из группы фторхинолонов 4 поколения, по 1 капле 4 раза в день, и регенеративный препарат в форме глазных капель Репарин-Хелпер® по 1 капле 4 раза в день. Интервал между препаратами 15 минут, длительность терапии 30 дней.

Мы решили отказаться от использования классических кератопротекторов и НПВС в пользу регенеративного препарата Репарин-Хелпер® (секретом мезенхимальных стволовых клеток) по следующим соображениям. Классические кератопротекторы не обладают противовоспалительным действием, механизмы заживления происходят без стимуляции всего каскада репаративных и регенеративных функций в целом, что особенно важно при лечении ткани, находящейся в иммуносупрессивном состоянии и неспособной к самостоятельной регенерации. Научные исследования регенеративных препаратов на основе секрета мезенхимальных стволовых клеток продемонстрировали их эффективность для регенерации тканей глаза [11, 13].

Послеоперационный осмотр

проводился на 7-ой, 30-й и 60-й дни. Так как роговица была покрыта третьим веком, то на 7-ой день оценка состояния пациента проводилась по косвенным признакам. В частности, оценивалось общее состояние животного (аппетит, жажда, подвижность), а также пальпаторно область глазного яблока (болезненность, повышение местной температуры, тонус глазного яблока и его размеры). При визуальном осмотре оценивали наличие и характер экссудата, степень гиперемии конъюнктивы век, целостность швов, удерживающих третье веко, наличие истечения внутриглазной жидкости.

В итоге, при осмотре всех прооперированных животных на 7-ой день мы не обнаружили каких-либо патологических изменений со стороны органа зрения и поведения животного.

На 30-ый день после операции были сняты швы с третьего века, то есть, открыт глаз и под местной анестезией удалены швы с роговицы у тех животных, которым проводилась пересадка роговицы. У всех прооперированных животных, мы отметили хорошую приживляемость донорского материала. Флюоресцеиновый тест показал отрицательный результат. При биомикроскопии роговицы и переднего

отрезка глазного яблока у всех животных наблюдали в разной степени выраженности перифокальный отек, фиброз различной степени, неоваскуляризацию, что является вариантом нормы. При этом в передней камере глазного яблока какие-либо патологические изменения отсутствовали. Зрение во всех клинических случаях сохранено. То есть можно сказать, что регенеративный процесс в тканях роговицы прошёл успешно, и дальнейшая задача сводилась к терапии, направленной на ингибирование коллагеназы. Для этой цели всем животным после снятия швов назначалась глазная мазь на основе циклоsporина А, 2 раза в день, длительность терапии 30 дней, с целью минимизации рубцовых изменений и окончательного устранения воспалительных явлений на роговице.

При анализе результатов лечения на 60-й день было отмечено (Таблица 3), что исход заболевания у большинства животных из 3 групп – это нубекула, то есть практически полностью прозрачная роговица. На рисунках 1-3 показаны фотографии, отражающие динамику и результаты лечения. Описание динамики заживления предоставлено для каждого рисунка

Таблица 3 – Анализ результатов лечения на 60-й день

Вид секвестра	Вид операции	Степень рубцевания					
		нубекула		макула		лейкома	
		30-й день	60-й день	30-й день	60-й день	30-й день	60-й день
Поверх-ый секвестр (12 кошек)	Поверхностная кератотомия	5 41,%	10 83,3%	6 50%	2 16,7%	1 8,3%	–
Глубокий секвестр (6 кошек)	Глубокая послойная кератопластика с пересадкой роговицы	2 33,%	4 66,7%	2 33,3%	1 16,7%	2 33,3%	1 16,7%
Глубокий, в стадии част. отторжения (6 кошек)	Глубокая послойная кератопластика с пересадкой роговицы	–	5 83,3%	3 50%	1 16,7%	3 50%	–

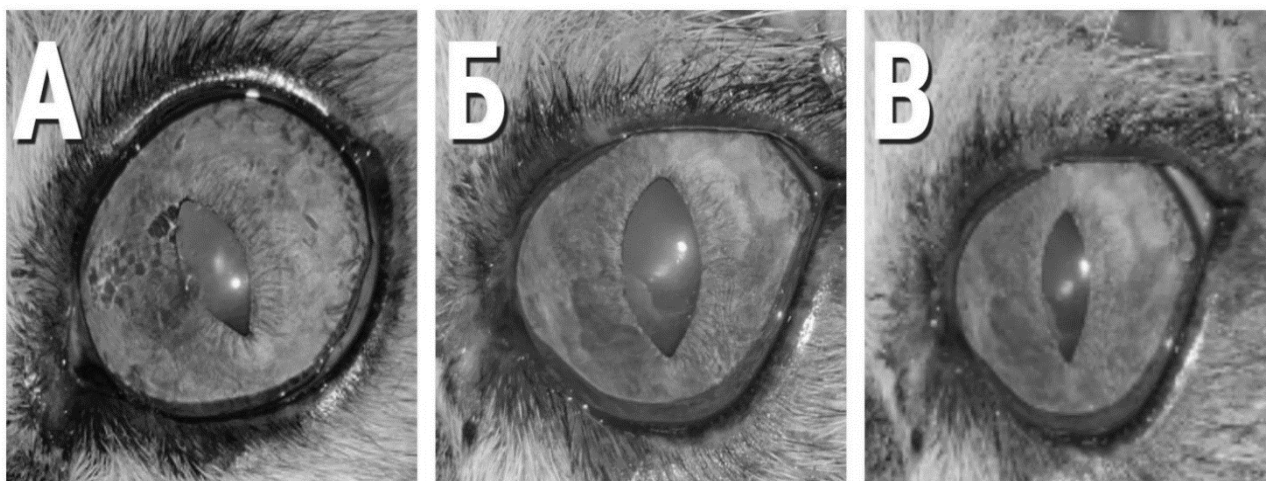


Рисунок 1 – Результаты лечения поверхностной формы корнеального секвестра: (А) показывает поверхностную форму корнеального секвестра у британской кошки, возраст 13 лет. На 30-й день после операции – незначительный фиброз роговицы в зоне хирургического вмешательства (Б). На 60-ый день после операции – нубекула (В).

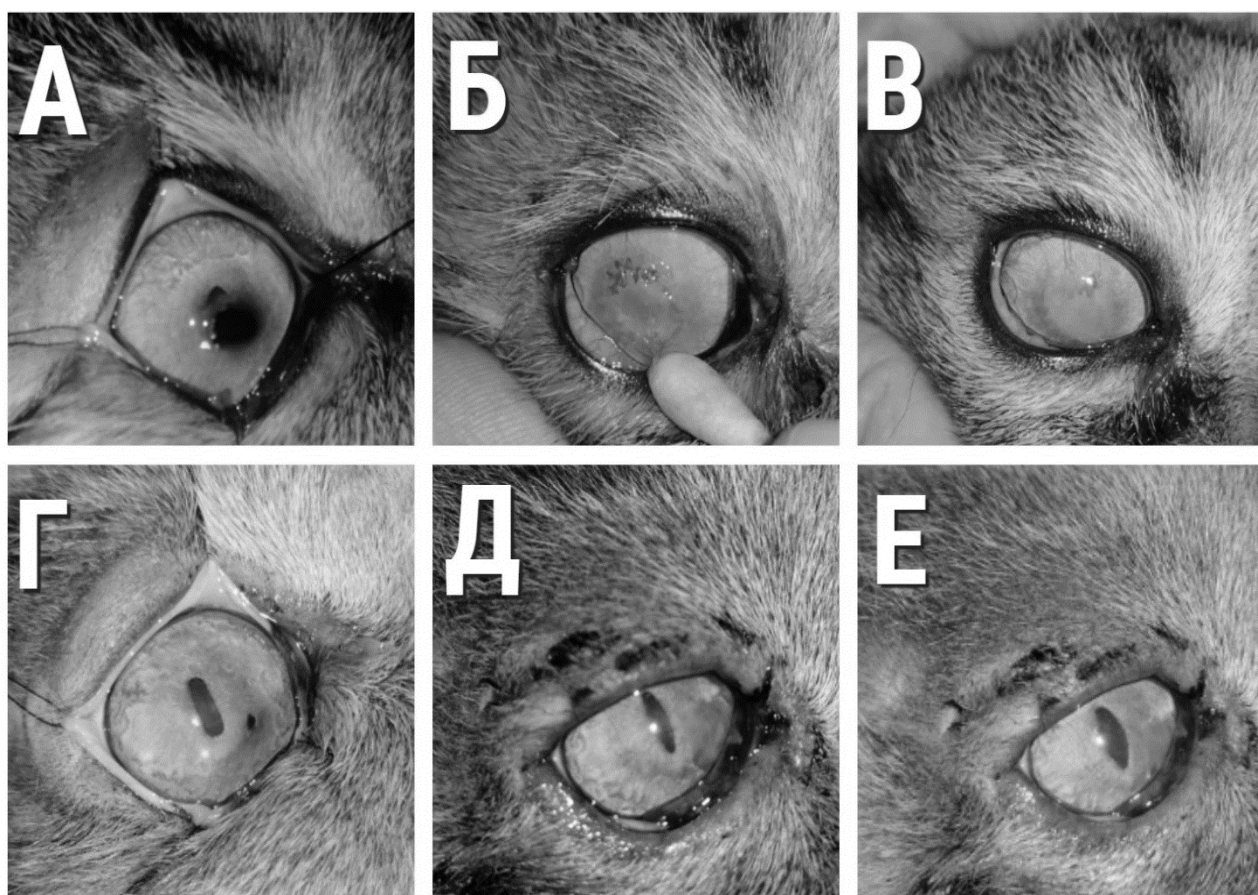


Рисунок 2 – Результаты лечения глубокой формы корнеального секвестра. (А) показывает первый пример глубокой формы корнеального секвестра у шотландской вислоухой кошки, возраст 6 лет. На 30-й день после операции – лейкома, отек роговицы в зоне хирургического вмешательства, неоваскуляризация (Б). На 60-ый день после операции – лейкома (В). (Г) показывает второй пример глубокой формы корнеального секвестра у британской кошки, возраст 10 лет. На 30-й день после операции – незначительный фиброз и отёк роговицы в зоне хирургического вмешательства (Д). На 60-ый день после операции – нубекула (Е).

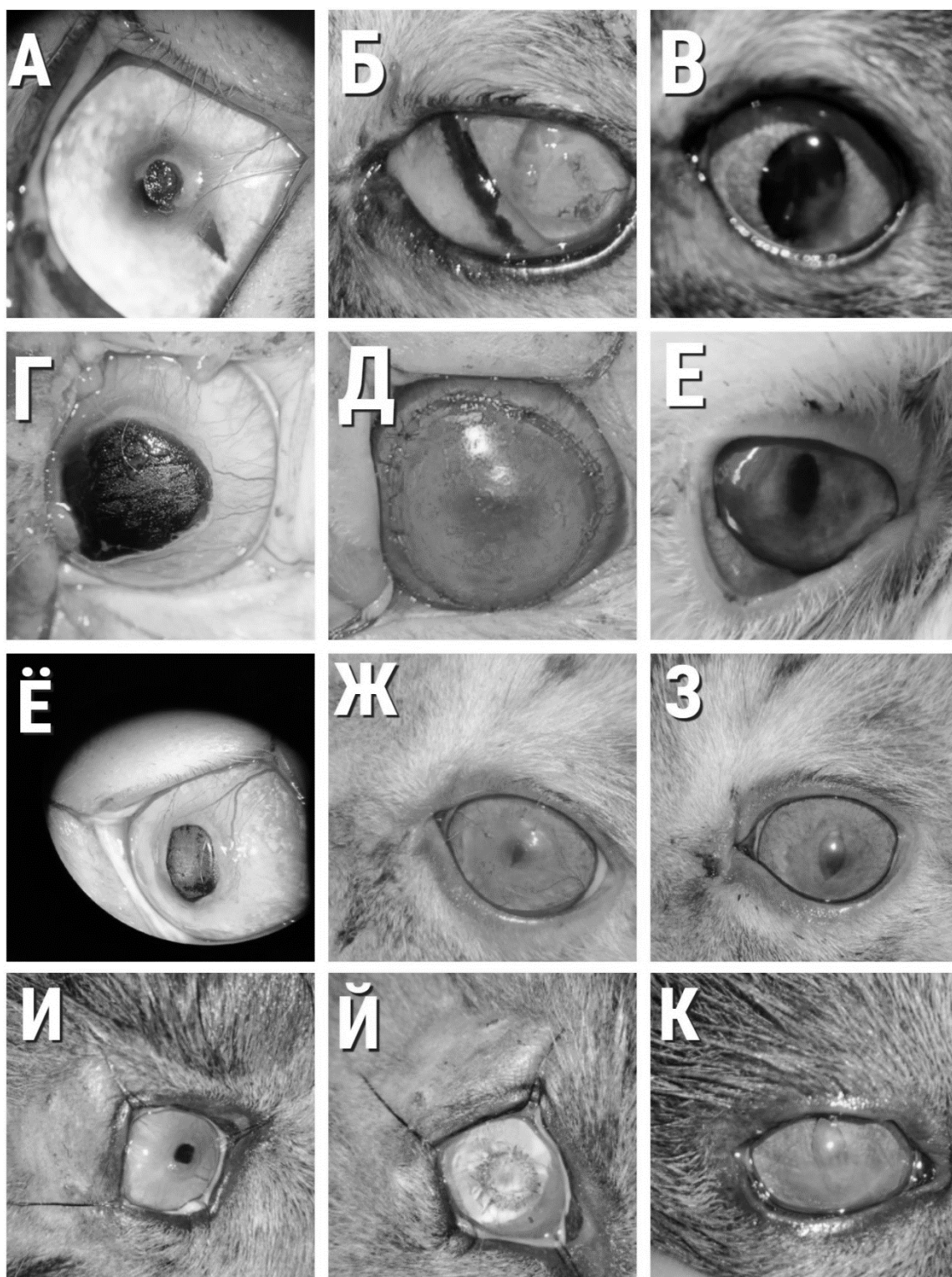


Рисунок 3 – Результаты лечения глубокой формы корнеального секвестра с частичным отторжением. (А) показывает первый пример глубокой формы корнеального секвестра с частичным отторжением у кошки, метис, 6 лет. На 30-й день после операции – лейкома, отек роговицы в зоне хирургического вмешательства, неоваскуляризация (Б). На 60-ый день после операции – нубекула (В). (Г) показывает второй пример глубокой формы корнеального секвестра с частичным отторжением у персидской кошки, возраст – 3 года. Удаление корнеального секвестра путём проведения глубокой послойной кератопластики с субтотальной пересадкой донорской роговицы (Д). На 60-ый день после операции – нубекула (Е). (Ё) показывает третий пример глубокой формы корнеального секвестра с частичным отторжением у шотландской вислоухой кошки, возраст 5 лет. На 30-й день после операции –

лейкома, отек роговицы в зоне хирургического вмешательства, неоваскуляризация (Ж). На 60-ый день после операции – нубекула (З). (И) показывает четвертый пример глубокой формы корнеального секвестра с частичным отторжением у британской кошки, возраст – 5 лет. Удаление корнеального секвестра путём проведения глубокой послойной кератопластики с пересадкой донорской роговицы (Й). На 60-ый день после операции – макула (К).

Заключение. Таким образом, исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что использование регенеративного препарата Репарин-Хелпер® в форме глазных капель в послеоперационный период является оправданным и может служить отличной альтернативой применению таких препаратов, как кератопротекторы, НПВС и СПВС. Особенно стоит отметить роль регенеративной терапии при глубоких секвестрах, где приходится использовать трансплантацию донорской роговицы. В таких случаях применение регенеративного препарата в послеоперационный период способствует хорошей приживаемости импланта, кроме того он оказывает противовоспалительное действие, благодаря чему фиброз в области дефекта становится значительно меньше, чем при стандартной схеме лечения. Отметим, что из 12 случаев лечения с пересадкой роговицы, не было ни одного случая отторжения импланта, что является хорошим результатом.

Также нужно отметить, что замена кератопротекторов и НПВС на регенеративный препарат оказалась не только более эффективна, но и позволила нам не перегружать схему для владельца животного (что повышает шанс выполнения назначенного терапевтического курса).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бодрягина, Е.С. Клинико-морфологическая характеристика, диагностика и лечение корнеального секвестра кошек / Е.С. Бодрягина // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук: 16.00.05. – Москва, 2008. – 3 с.
2. Бояринов С.А. Атлас заболеваний роговицы у собак и кошек / С.А. Бояринов. – М.: Изд. «Офтальмология», 2020. – 447 с.
3. Каспарова, Е.А. Гнойные язвы роговицы: этиология, патогенез,

классификация / Е.А. Каспарова // Вестник офтальмологии. – 2015. – № 5. – С. 87-97.

4. Кириченко, И.М. Фармакотерапия инфекционно-воспалительных заболеваний переднего отрезка глаза / И.М. Кириченко // Офтальмохирургия. – 2012. – № 4. – С.10-14.

5. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка. Мелкие домашние животные. В 2-х частях / Р. Кирк, К.Р. Рейнемейер, К.А. Осборн. – М.: Изд. «Аквариум-принт», 2014. – 1376 с.

6. Копенкин, Е.П. Болезни глаз мелких домашних животных: Учебное пособие / Е.П. Копенкин, Л.Ф. Сотникова – М.: Товарищество научных изданий КМК; Авторская академия, 2008. – 186 с.

7. Майчук, Ю.Ф. Терапевтические алгоритмы при инфекционных язвах роговицы // Вестник офтальмологии. – 2000. – № 3. – С. 35-37.

8. Риис, Р.К. Офтальмология мелких домашних животных / Р.К. Риис. – М.: Изд. «Аквариум-принт», 2006. – 280 с.

9. Ledbetter, E.C. Diseases and surgery of the canine cornea and sclera / E.C. Ledbetter, K.N. Gelatt, B.C. Gilger, T.J. Kern // Veterinary Ophthalmology. 5th ed. Wiley-Blackwell. – 2013 – P. 976-1049.

10. Morgan, R.V. Feline corneal sequestration: A retrospective study of 42 cases (1987-1991) / R.V. Morgan // J. Anim Hosp Assoc 30. – 1994. P. 34-28.

11. Park, G.W., Heo, J., Kang, J.Y. et al. Topical cell-free conditioned media harvested from adipose tissue-derived stem cells promote recovery from corneal epithelial defects caused by chemical burns. Sci Rep 10, 12448 (2020).

12. Pentlarge, V.W. Corneal sequestration in cats / V.W. Pentlarge // Compend Cont. Educ. Pract. – 1989. – Vet 11. – P. 24-32.

13. Sacchu, G. Regenerative Approaches and Future Trends for the Treatment of Corneal Burn Injuries, Journal of

clinical medicine / G. Saccu [et al.] – 2021. –
10 (2). – 317. – doi: 10.3390/jcm10020317.
14. Sokolov, A. Stem Cell Material and

Method Of Manufacturing / A. Sokolov,
A.A. Dovgii, A.I. Kolesnikova // US Patent
10,744. – 2020. – P. 160.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕКРЕТОМА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ КОРНЕАЛЬНОГО СЕКВЕСТРА. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КЛИНИЧЕСКОГО ОПЫТА

Сароян С.В., Комаров С.В.
Резюме

В этой работе систематизирован и описан клинический опыт лечения корнеального секвестра с использованием регенеративного препарата на основе секрета мезенхимальных стволовых клеток (цитокины / факторы роста) в послеоперационном периоде. Приведены результаты лечения 24 кошек с разными типами корнеального секвестра. По итогам исследования установлено, что регенеративный препарат благоприятно влияет на течение и скорость регенерации роговицы и эффективно снижает воспаление, что способствует хорошей приживаемости имплантата.

ESTIMATION OF THE EFFICIENCY MESENCHYMAL STEM CELL SECRETOME USING IN POST-OPERATIVE CORNEAL SEQUESTRUM THERAPY CLINICAL TREATMENT RESULTS

Saroyan S.V., Komarov S.V.
Summary

This article summarizes our clinical treatment results for various stages of corneal sequestrum in 24 cats using mesenchymal stem cell secretome (cytokines / growth factors). Our results show that the regenerative drug used in the study had a positive effect on the quality and speed of the corneal regeneration and effectively reduced inflammation during the post-operative period, which contributed to the lack of any rejection of donor cornea.

СВЯЗЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД С ГРУППАМИ КРОВИ, АЛЛЕЛЯМИ И АНТИГЕНАМИ ЭРИТРОЦИТОВ

Семенов В.Г.¹ – д.б.н., профессор, Онегов А.В.² – к.б.н., доцент,
Стрельников А.И.² – аспирант

¹ ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

² ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

Ключевые слова: содержание жира в молоке, антигены эритроцитов, аллели, генотипы, группы крови, кобылы

Keywords: fat content in milk, erythrocyte antigens, alleles, genotypes, blood groups, mares

В настоящее время традиционные методы оценки животных, которые основаны на анализе фенотипических показателей родителей и их потомков, не удовлетворяют в полном объеме требованиям предъявляемым к селекции, поэтому все больше внимания уделяется изучению полиморфных генетических систем лимфы, белков крови, спермы и других тканей организма сельскохозяйственных животных и их использованию в качестве материалов для более объективной оценки племенных качеств животных, а также для управления селекционными процессами [6, 7, 8]. При этом главное значение придается полиморфизму эритроцитарных антигенов, то есть группам крови. Зная антигенный состав эритроцитов и их взаимосвязь с показателями молочной продуктивности, можно управлять генетической структурой стада, накапливая те генотипы, которые положительно сочетаются с хозяйственно полезными признаками. Для изучения наследственных особенностей и потенциальных возможностей животных особенно важно выявлять и применять в селекционной работе сигнальные маркеры [2, 3, 5]. В настоящее время у лошадей выявлено 9 систем групп крови. Наиболее сложная из них система D, в ней изучено 12 аллелей, которые контролируют 14 антигенных факторов: Da, Db, Dc, Dd, De, Df, Dg, Dh, Di, Dk, Dm, Dn, Do и Dl. Эти антигенные факторы связаны между собой и наблюдаются в определенных постоянных, не дающих свободных

перекомбинаций, сочетаниях друг с другом [1, 4]. Для отражения селекционных процессов, происходящих в породе или стаде, необходимо изучение аллелофонда наиболее полиморфных систем групп крови. Каждое стадо имеет свое специфическое распределение генных частот, генотипов, что является отражением особенностей селекционного процесса, методов содержания и разведения. Данные о аллелофондах групп крови имеют не только теоретическое, но и практическое значение. Иммуногенетический анализ позволяет выявить степень генетического влияния отдельных особей на общий генофонд стада, а также формирование аллелофонда у определенных групп животных [1, 2, 3].

Целью работы было: выявление групп крови, аллелей и антигенов эритроцитов, оказывающих влияние на уровень жира в молоке кобыл тяжеловозных пород.

Материал и методы исследований. Исследования по влиянию групп крови, аллелей и антигенов эритроцитов на содержание жира в молоке кобыл тяжеловозных пород были проведены на базе молочно-товарной фермы ЗАО Племенной Завод «Семёновский» и в лаборатории клинической диагностики и биохимических исследований Марийского государственного университета, кафедры технологии производства продукции животноводства. У кобыл русской и литовской тяжеловозных пород был произведен забор крови для

характеристики аллелофонда и генетической структуры. По методическим рекомендациям, разработанным Р.М. Дубровской и И.М. Стародумовым, было проведено определение групп крови у кобыл тяжеловозных пород. Антигены эритроцитов систем А и D групп крови типировали моноспецифическими сыворотками. Аллели и генотипы кобыл по системе D групп крови устанавливали методом семейного анализа. По формуле Харди – Вайнберга путем простого подсчета определяли частоты генов. Для исследования молока кобыл на содержание

общего белка отбирали средние пробы молока по общепринятой методике. Химический состав молока кобыл тяжеловозных пород определяли в лаборатории племенного кумысного комплекса ЗАО ПЗ «Семёновский». Анализ молока на содержание жира проводили на приборе «Клевер-1М».

Результат исследований. На рисунке 1 представлен график частоты встречаемости генотипов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород.

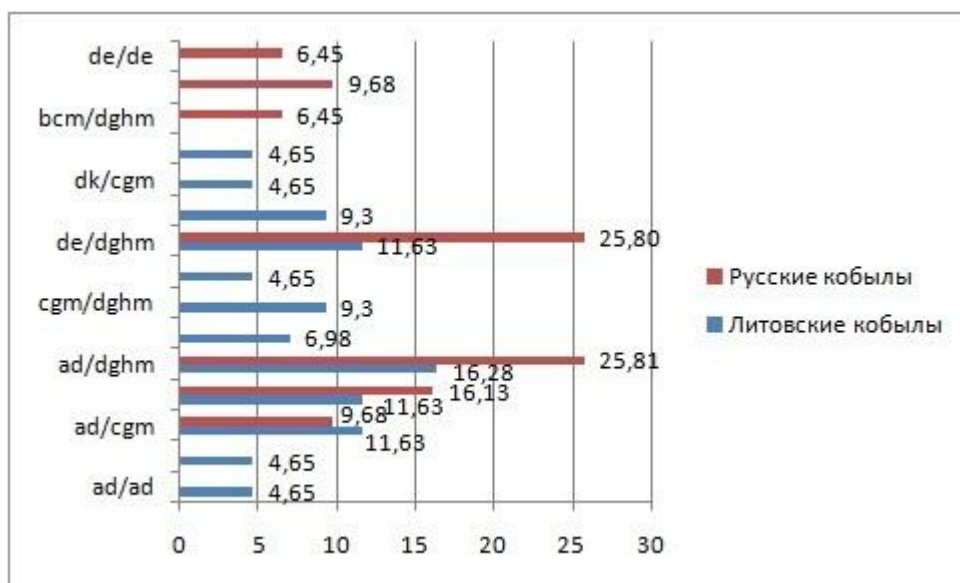


Рисунок 1 – Частота встречаемости генотипов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород, %

Изучив частоту встречаемости отдельных генотипов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозной породы, их можно подразделить на три группы: наиболее часто встречающиеся ad/dghm (16,28 %) у кобыл литовской тяжеловозной породы и ad/dghm (25,81 %) и de/dghm (25,80 %) у кобыл русской тяжеловозной породы; средняя частота встречаемости ad/cgm (11,63 %), ad/de (11,63 %), de/dghm (11,63 %), cgm/dghm (9,30 %), de/dk (9,30 %) у кобыл литовской тяжеловозной породы и ad/de (16,13 %), ad/cgm (9,68 %), cgm/dghm (9,68 %) у кобыл русской тяжеловозной породы; редко встречающиеся ad/ad (4,65 %), ad/cgm (4,65 %), ad/dk (6,98 %), de/cgm (4,65 %), dk/cgm (4,65 %), dk/dghm (4,65 %)

у кобыл литовской тяжеловозной породы и bcm/dghm (6,45 %), de/de (6,45 %) у кобыл русской тяжеловозной породы.

В таблице 1 представлены данные, отражающие связь содержания жира в молоке с группами крови кобыл русской и литовской тяжеловозных пород.

Наименьшее содержание жира в молоке установили у кобыл литовской тяжеловозной породы – 1,21 %, что на 0,05 % ниже, чем у русских тяжеловозов. Самый низкий % жира в молоке имели литовские тяжеловозные кобылы с группой крови $D^{de}D^{cgm}$ – 1,38 %. У кобыл с другими группами крови этой же породы данный показатель был выше минимального на: $D^{ad}D^{ad}$ – 0,28 % ($p>0,95$), $D^{ad}D^{cgm}$ – 0,21 %, $D^{ad}D^{cgm}$ – 0,24 %, $D^{ad}D^{de}$ – 0,08 %, $D^{ad}D^{dghm}$

– 0,20 %, $D^{ad}D^{dk}$ – 0,16 %, $D^{cgm}D^{dghm}$ – 0,37 %, $D^{de}D^{dghm}$ – 0,21 %, $D^{de}D^{dk}$ – 0,16 %, $D^{dk}D^{cgm}$ – 0,68 % $D^{dk}D^{dghm}$ – 0,15 %.

Показатели % жира выше среднего

по группе оказались у кобыл литовской тяжеловозной породы, имевших группы крови $D^{ad}D^{ad}$ – 1,28 %, $D^{ad}D^{cgm}$ – 1,24 %, $D^{cgm}D^{dghm}$ – 1,37 %, $D^{dk}D^{cgm}$ – 1,68 %.

Таблица 1 – Связь содержания жира в молоке с группами крови системы D у кобыл тяжеловозных пород

Порода	Группа крови	Содержание общего жира в молоке, %		
		M±m	σ	Cv, %
Русская	ad/ad	—	—	—
Литовская		1,28±0,02	0,03	1,96
Русская	ad/de	1,09±0,08	0,17	16,00
Литовская		1,08±0,17	0,38	34,78
Русская	ad/dk	—	—	—
Литовская		1,16±0,19	0,38	32,42
Русская	ad/cgm	1,23±0,21	0,56	29,23
Литовская		1,24±0,14	0,30	24,59
Русская	ad/dghm	1,23±0,11	0,30	24,39
Литовская		1,20±0,10	0,26	22,12
Русская	de/de	1,39±0,19	0,27	19,42
Литовская		—	—	—
Русская	de/dghm	1,27±0,11	0,31	24,46
Литовская		1,21±0,12	0,27	22,47
Русская	dghm/bcm	0,90±0,16	0,23	25,14
Литовская		—	—	—
Русская	dk/dghm	—	—	—
Литовская		1,15±0,01	0,01	1,44
Русская	ad/cegm	—	—	—
Литовская		1,21±0,57	0,81	66,94
Русская	cgm/dghm	1,51±0,20	0,35	23,35
Литовская		1,37±0,14	0,28	20,34
Русская	de/cgm	—	—	—
Литовская		1,00±0,35	0,50	50,00
Русская	de/dk	—	—	—
Литовская		1,16±0,07	0,14	11,88
Русская	dk/cgm	—	—	—
Литовская		1,68±0,37	0,53	31,34
Среднее Русская тяжеловозная порода		1,23±0,06	0,32	26,31
Среднее Литовская тяжеловозная порода		1,21±0,06	0,37	30,68

Связь содержания жира в молоке кобыл литовской тяжеловозной породы с группами крови $D^{ad}D^{cegm}$, $D^{ad}D^{de}$, $D^{ad}D^{dghm}$, $D^{ad}D^{dk}$, $D^{de}D^{cgm}$, $D^{de}D^{de}$, $D^{de}D^{dghm}$, $D^{de}D^{dk}$, $D^{dk}D^{dghm}$ была отрицательной. Жирномолочность кобыл, имевших перечисленные группы крови, была ниже, чем при их отсутствии. Так, содержание жира в молоке кобыл литовской

тяжеловозной породы с группой крови $D^{de}D^{cgm}$ составило 1 %, в то время как у животных без этой группы крови – 1,22 %.

Группы крови лошадей контролировались 7 аллелями. Присутствие у животных D^{cgm} и D^{dghm} связано с повышением содержания жира в молоке кобыл литовской тяжеловозной породы на 0,12 % и 0,7 % по сравнению с

кобылами, имевшими иные аллели. Аллели D^{bcm} , D^{ceg} , D^{dk} существенного влияния на содержание жира в молоке не оказали. Незначительно снижался уровень жира в молоке кобыл литовской тяжеловозной породы при наличии у животных аллелей D^{ad} и D^{de} . Содержание жира в молоке кобыл с вышеуказанными аллелями составило 1,15 % или на 0,09 % ниже, чем у животных без этих аллелей.

Из таблицы 1 следует, что у русских тяжеловозных кобыл с группой крови $D^{bcm}D^{dghm}$ содержание жира в молоке оказалось наименьшим – 0,90 %. Кобылы той же породы с другими группами крови имели этот показатель выше минимального на: $D^{ad}D^{ceg}$ – 0,33 %, $D^{ad}D^{de}$ – 0,19 %, $D^{ad}D^{dghm}$ – 0,33 %, $D^{ceg}D^{dghm}$ – 0,61 %, $D^{de}D^{de}$ – 0,49 %, $D^{de}D^{dghm}$ – 0,37 %. Среднее содержание жира в молоке кобыл русской тяжеловозной породы составило 1,23 %. Показатели выше среднего и равные ему имели русские тяжеловозные кобылы с группами крови $D^{ad}D^{ceg}$ – 1,23 %, $D^{ad}D^{dghm}$ – 1,23 %, $D^{ceg}D^{dghm}$ – 1,51 %, $D^{de}D^{de}$ – 1,39 %, $D^{de}D^{dghm}$ – 1,27 %.

Исследуя содержание жира в молоке в зависимости от наличия тех или иных групп крови, установили, что кобылы русской тяжеловозной породы с группами крови $D^{ceg}D^{dghm}$, $D^{de}D^{de}$, $D^{de}D^{dghm}$ продуцировали молоко с более высоким содержанием жира, чем не имевшие эти группы крови. И, наоборот, при наличии у кобыл групп крови – $D^{ad}D^{ceg}$, $D^{ad}D^{de}$, $D^{ad}D^{dghm}$, $D^{bcm}D^{dghm}$ уровень жира в молоке был ниже по сравнению с животными без этих групп крови.

При сравнении уровня жира в молоке кобыл в зависимости от наличия тех или иных аллелей было установлено, что самая высокая жирномолочность связана с присутствием у кобыл русской тяжеловозной породы аллелей D^{de} и D^{ceg} . Наличие остальных аллелей снижало жирномолочность кобыл.

На рисунке 2 представлен график частоты встречаемости антигенов эритроцитов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород.

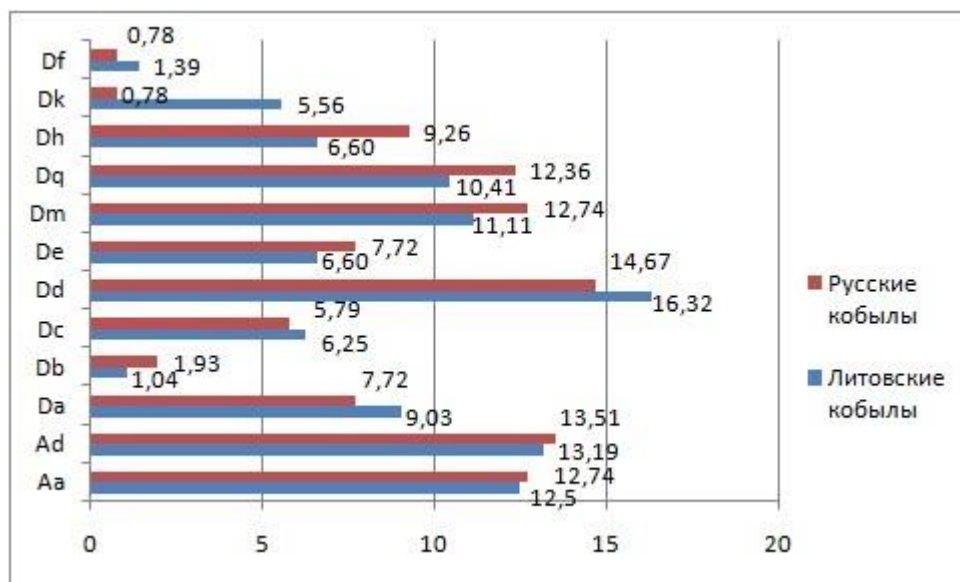


Рисунок 2 – Частота встречаемости антигенов эритроцитов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород, %

Изучив частоту встречаемости отдельных антигенов эритроцитов групп крови системы D у кобыл русской и литовской тяжеловозной породы, их можно подразделить на три группы: наиболее часто встречающиеся Ad (13,19 %), Dd

(16,32 %) у кобыл литовской тяжеловозной породы и Ad (13,51 %), Dd (14,67 %) у кобыл русской тяжеловозной породы; средняя частота встречаемости Aa (12,50 %), Da (9,03 %), Dm (11,11 %), Dq (10,41 %) у кобыл литовской тяжеловозной

породы и Aa (12,74 %), Dm (12,74 %), Dq (12,36 %), Dh (9,26 %) у кобыл русской тяжеловозной породы; редко встречающиеся Db (1,04 %), Dc (6,25 %), De (6,60 %), Dh (6,60 %), Dk (5,56 %), Df (1,39 %) у кобыл литовской тяжеловозной породы и Da (7,72 %), Db (1,93 %), Dc (5,79 %), De (7,72 %), Dk (0,78 %), Df (0,78 %) у

кобыл русской тяжеловозной породы.

Для более детального изучения связи содержания жира в молоке с группами крови была определена зависимость жирномолочности от антигенного состава эритроцитов, таблица 2.

Таблица 2 – Связь содержания жира в молоке с антигенным составом групп крови системы D у кобыл тяжеловозных пород.

Порода	Аллели	Содержание общего жира в молоке, %		
		M±m	σ	Cv, %
Русская	Aa	1,26±0,06	0,36	28,80
Литовская		1,25±0,06	0,37	29,37
Русская	Ad	1,28±0,06	0,38	29,91
Литовская		1,22±0,06	0,39	31,69
Русская	Da	1,22±0,07	0,30	24,31
Литовская		1,17±0,07	0,38	32,19
Русская	Db	1,17±0,17	0,39	33,15
Литовская		1,21±0,19	0,34	27,88
Русская	Dc	1,30±0,12	0,48	36,77
Литовская		1,28±0,11	0,47	36,87
Русская	Dd	1,24±0,06	0,37	29,53
Литовская		1,21±0,05	0,37	30,56
Русская	De	1,30±0,07	0,31	24,07
Литовская		1,16±0,09	0,41	35,21
Русская	Dm	1,28±0,07	0,39	30,57
Литовская		1,24±0,07	0,39	31,62
Русская	Dg	1,28±0,07	0,40	31,05
Литовская		1,26±0,07	0,40	31,57
Русская	Dh	1,24±0,07	0,36	29,17
Литовская		1,25±0,06	0,27	21,90
Русская	Dk	1,45±0,46	0,65	44,83
Литовская		1,22±0,09	0,35	29,07
Русская	Df	1,27±0,33	0,47	36,76
Литовская		1,45±0,26	0,46	31,47
Среднее Русская тяжеловозная порода		1,26±0,02	0,38	29,98
Среднее Литовская тяжеловозная порода		1,23±0,02	0,38	31,28

Исследования показали, что наличие у кобыл литовской тяжеловозной породы антигенов Aa, Ad, Dc, Dm, Dg, Dh, Dk и Df положительно влияло на жирномолочность. При присутствии антигена Df содержание жира в молоке кобыл было выше на 0,25 %, Dg – на 0,12 %, Dc – на 0,11 %, Aa – на 0,15 % по сравнению с кобылами, у которых эти антигены

отсутствовали. Самое низкое содержание жира в молоке связано с присутствием у кобыл литовской тяжеловозной породы антигена De – 1,16 %.

Изучая связь между содержанием жира в молоке и антигенами эритроцитов, установили, что наличие у кобыл русской тяжеловозной породы антигенов Aa, Dc, De, Dm, Dg, Dk, Df положительно

отражалось на уровне жира в молоке, а антигенов Da, Db, Dd, Dh – снижало этот показатель. Наименьшая жирномолочность наблюдалась у кобыл русской тяжеловозной породы с антигеном Db – 1,17 %. По сравнению с минимальным показателем % жира был больше у кобыл с другими антигенами на: Aa – 0,09; Ad – 0,11; Da – 0,05; Dc – 0,13; Dm – 0,11; De – 0,13; Da – 0,07; Dh – 0,07; Dk – 0,28; Df – 0,1.

Заключение. Определен аллелофонд по системе D групп крови литовской и русской тяжеловозных пород, разводимых в ЗАО ПЗ «Семёновский». По системе D групп крови у русских и литовских кобыл установлено 19 генотипов из 36 возможных. Наибольшее содержание жира имели литовские тяжеловозные кобылы с генотипами $D^{dk}D^{cgm}$ и русские тяжеловозные кобылы с генотипами $D^{cgm}D^{dghm}$. Доля генотипического влияния на содержание жира в молоке составила соответственно по породам 0,1227 ($p>0,95$) и 0,1881 ($p>0,95$). С учетом выявленных положительных связей иммуногенетических показателей с содержанием в молоке кобыл тяжеловозных пород жира можно рекомендовать использование полученных результатов для корректировки отбора в плане селекционно-племенной работы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барковская, Д.А. Влияние групп крови системы D на молочную продуктивность лошадей литовской тяжеловозной породы на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский» / Д.А. Барковская, Е.С. Рыбакова // Студенческая наука и XXI век. – 2019. – Т. 16. – № 1-1 (18). – С. 25-27.
2. Холодова, Л. В. Влияние антигенного состава эритроцитов групп крови на уровень молочной продуктивности коров / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 2(14). – С. 70-77. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-2-70-76.
3. Холодова, Л.В. Использование

иммуногенетики в селекции молочного стада Республики Марий Эл / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 3 (15). – С. 69-77. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-3-69-76.

4. Карелина, О.А. Возрастные аспекты изменения репродуктивной функции жеребцов-производителей / О.А. Карелина, О.А. Федосова, Е.А. Мурашова, А.М. Зайцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 1 (45). – С. 38-45. – DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.007.

5. Уливанова, Г.В. Анализ использования генотипирования по полиморфным системам групп крови и белкам молока в племенном и промышленном скотоводстве / Г.В. Уливанова, Г.Н. Глотова, О.А. Федосова, Е.А. Рыданова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 1(45). – С. 63-69. – DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.011.

6. Чиргин, Е.Д. Использование генетического потенциала кобыл-долгожительниц Литовской тяжеловозной породы / Е.Д. Чиргин // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: Сборник докладов международной научно-практической конференции, Дивово, 14 июня 2019 года. – Дивово: Изд. «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства». – 2019. – С. 305-310. – DOI 10.25727/HS.2019.1.35404.

7. Чиргин, Е.Д. Рост и развитие племенного молодняка лошадей русской тяжеловозной породы в ЗАО «Племзавод Семеновский» / Е.Д. Чиргин, В.Г. Семенов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (6). – С. 66-71.

8. Чиргин, Е.Д. Сравнительная молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы разных линий / Е.Д. Чиргин, В. Г. Семенов // Современное

состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с

международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет. – 2020. – С. 649-654.

СВЯЗЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД С ГРУППАМИ КРОВИ, АЛЛЕЛЯМИ И АНТИГЕНАМИ ЭРИТРОЦИТОВ

Семенов В.Г., Онегов А.В., Стрельников А.И.

Резюме

Исследования по влиянию групп крови, аллелей и антигенов эритроцитов на содержание жира в молоке кобыл тяжеловозных пород были проведены на базе молочно-товарной фермы ЗАО Племенной Завод «Семёновский» и в лаборатории клинической диагностики и биохимических исследований Марийского государственного университета, кафедры технологии производства продукции животноводства. Химический состав молока кобыл тяжеловозных пород определяли в лаборатории племенного кумысного комплекса ЗАО ПЗ «Семёновский». Анализ молока на содержание жира проводили на приборе «Клевер-1М».

Определен аллелофонд по системе D групп крови литовской и русской тяжеловозных пород, разводимых в ЗАО ПЗ «Семёновский». По системе D групп крови у русских и литовских кобыл установлено 19 генотипов из 36 возможных. Наибольшее содержание жира имели литовские тяжеловозные кобылы с генотипами $D^{dk}D^{cgm}$ и русские тяжеловозные кобылы с генотипами $D^{cgm}D^{dghm}$. Доля генотипического влияния на содержание жира в молоке составила соответственно по породам 0,1227 ($p>0,95$) и 0,1881 ($p>0,95$). С учетом выявленных положительных связей иммуногенетических показателей с содержанием в молоке кобыл тяжеловозных пород жира можно рекомендовать использование полученных результатов для корректировки отбора в плане селекционно-племенной работы.

CONNECTION OF FAT CONTENT IN MILK OF HEAVY BREED MALES WITH BLOOD GROUPS, ALLELES AND ANTIGENS OF ERYTHROCYTES

Semenov V.G., Onegov A.V., Strelnikov A.I.

Summary

Studies on the influence of blood groups, alleles and antigens of erythrocytes on the fat content in the milk of mares of heavy draft breeds were carried out on the basis of the dairy farm of the Semyonovskiy breeding plant CJSC and in the laboratory of clinical diagnostics and biochemical research of the Gary State University, Department of Livestock Production Technology. The chemical composition of milk from mares of heavy draft breeds was determined in the laboratory of the breeding kumys complex of ZAO PZ "Semyonovsky". The analysis of milk for fat content was carried out on the device "Klever-1M".

The allele pool was determined according to the D blood group system of the Lithuanian and Russian heavy draft breeds, bred in ZAO PZ "Semyonovskiy". According to the D blood group system, 19 out of 36 possible genotypes have been established in Russian and Lithuanian mares. The highest fat content was observed in Lithuanian heavy draft mares with $D^{dk}D^{cgm}$ genotypes and Russian heavy draft mares with $D^{cgm}D^{dghm}$ genotypes. The share of genotypic influence on the fat content in milk was 0.1227 ($p>0.95$) and 0.1881 ($p>0.95$), respectively for breeds. Taking into account the revealed positive relationships of immunogenetic parameters with the content of fat in the milk of mares, it is possible to recommend the use of the results obtained to adjust the selection in terms of selection and breeding work.

ПИОТРАВМАТИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У СОБАК

Сергеев М.А. – к.вет.н, доцент, Шоркина О.И. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: собака, пиотравматический дерматит, лечение

Keywords: dog, piotramatic dermatitis, treatment

Пиотравматический дерматит у собак является одним из наиболее часто встречающихся дерматологических заболеваний, при этом пик его распространения приходится на весенне-осенний сезон года. К данной патологии предрасположены взрослые собаки обоих полов пород: немецкая овчарка, среднеазиатская овчарка, лабрадор-ретривер и американский кокер-спаниель, а также их метисы. Основным фактором, провоцирующим развитие пиотравматического дерматита у собак, является отсутствие регулярного ухода за кожей и шерстью, а также наличие эктопаразитарных заболеваний [1, 2, 3].

Для достижения цели были поставлены следующие задачи исследований: определить широту распространенности пиотравматического дерматита среди собак в городе Казани и установить связь между породой, возрастом, полом, условиями кормления и содержания, а также сопутствующими заболеваниями собак и возникновением данного заболевания, оценить информативность различных методов диагностики, определяющих возникновение пиотравматического дерматита у собак, определить эффективность двух методов лечения собак с пиотравматическим дерматитом с учетом выявленного этиологического фактора.

Материал и методы исследований.

Исследования проведены на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных и лечебно-консультационном центре Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана в 2019-2020 годах.

Объектом исследований служили 14 взрослых собак (7 кобелей и 7 сук) с пиотравматическим дерматитом, принадлежащих жителям города Казани.

Кроме того, проводили изучение данных журнала регистрации больных животных (форма № 1-вет) в Лечебно-консультационном центре КГАВМ. При анализе данных регистрации определяли общее количество и породы собак, поступающих на прием с дерматологическими патологиями и конкретно с пиотравматическим дерматитом, а также частоту обращения с данными патологиями.

При первичном приеме больных животных с целью постановки диагноза и выявления причин пиотравматического дерматита проводили сбор анамнестических данных, оценивали их общее состояние, измеряли температуру тела, частоту пульса и дыхания. Проводили осмотр кожи и шерстного покрова, определяли цвет, эластичность, температуру кожи, степень удержания волоса, наличие областей алопеции, отмечали наличие, локализацию и площадь зон воспаления, характер повреждения, наличие первичных и вторичных патоморфологических изменений – папул, везикул, пустул, скарификации, лехинизации, корок, эрозий, язв и др. Обращали внимание на наличие вблизи зоны раздражения ошейника, намордника, шлейки, раневых процессов, ожогов, воспалительных процессов.

Каждому животному проводили первичные диагностические тесты: влажный бумажный тест на наличие фекалий блох, а также микроскопию при

помощи бинокулярного микроскопа «Биолан-4» вычесанной шерсти, отпечатков с кожи и волос, взятых при помощи ацетатной ленты, глубоких и поверхностных соскобов с кожи при увеличении в 100 раз, а также мазков-отпечатков с кожи, окрашенных по методике Diff-Quik, при увеличении в 1000 раз. Кровь у собак брали из латеральной подкожной вены предплечья в вакуумные пробирки при первичном приеме, а также через 10 дней после начала лечения. В крови определяли количество эритроцитов, концентрацию в них гемоглобина, количество лейкоцитов, лейкоформулу и СОЭ на гематологическом анализаторе Junior Vet 18. На биохимическом анализаторе IDEXX VetTest® в сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбуминов, креатинина, общего и прямого билирубина, а также активность аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспартатаминотрансферазы (АсАт) и щелочной фосфатазы (ЩФ).

Элиминационные кормовые пробы проводили в течение 60 дней при наличии в анамнезе таких факторов, как избыточное кормление собак углеводистыми или белковыми кормами, а также при введении в рацион животного нового источника белка и углеводов незадолго до начала проявления признаков пиотравматического дерматита. В этих случаях назначали элиминационную диету в виде готовых рационов Royal Canin Hypoallergenic DR 21 Canine, Hill's Z/d Prescription Diet или Purina Pro Plan Veterinary Diets HA Hypoallergenic. После постановки окончательного диагноза и выявления основного этиологического фактора все больные пиотравматическим дерматитом собаки были разделены на две группы по принципу аналогов, по 7 животных в каждой. Результаты исследований подвергли статистической обработке с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результат исследований. Как показали проведенные исследования, дерматологические заболевания у собак по данным журнала регистрации больных животных диагностируются достаточно часто. За период времени с января 2019 года

по декабрь 2020 года в Лечебно-консультационном центре КГАВМ было принято 640 млекопитающих животных с различными заболеваниями кожи.

У собак в 86 % случаев диагностировали заболевания кожи воспалительной этиологии, осложненные бактериальной инфекцией (пиотравматический дерматит, акральный дерматит, себоденит, бактериальный фолликулит, фурункулез, акне, ювенильный целлюлит, листовидная пузырчатка, атопия). Пиотравматический дерматит имел четкое сезонное проявление. Наиболее часто это заболевание у собак наблюдалось весной (пик приходился на май месяц – 23-34 % всех дерматологических заболеваний собак), а также в конце лета и осенью (август и сентябрь – 33,3-40 % всех дерматологических заболеваний собак).

Перечень использованных лекарственных средств для каждой группы животных представлен в таблице 1.

Дерматологические заболевания наиболее часто регистрировались у собак породы немецкая овчарка, среднеазиатская овчарка, лабрадор-ретривер, золотистый ретривер, русский охотничий спаниель, американский и английский кокер-спаниель, американский стаффордширский терьер, долматин и метисов этих пород.

Жалобы всех владельцев при первичном приеме сводились к внезапному развитию заболевания (в течение 12-24 часов), сильному зуду, расчесыванию или чрезмерному вылизыванию пораженного участка кожи, очаги алопеции (Рисунок 1).

У большинства наблюдаемых нами собак с пиотравматическим дерматитом были обнаружены признаки блошиной инвазии, что указывает на то, что это является основным этиологическим фактором, провоцирующим зуд и самотравматизацию. Вторым по значимости этиологическим фактором, для развития данного заболевания, является наличие наружного отита (в том числе и спровоцированного инвазией клещами *Otodectes cynotis*), а также закупорка и переполнение секретом параанальных синусов.

Таблица 1 – Перечень препаратов использованных для лечения собак с пиотравматическим дерматитом

Группа животных, клички	Название препарата, форма выпуска	Способ применения и доза	Продолжительность использования
Группа №1 (n=7) 1)Цезарь, 2) Джон, 3)Арго, 4)Грета, 5)Жанна, 6)Фанта, 7)Лиска	Таблетки «Апоквел» (оклацитиниб)	Внутрь, 0,4мг/кг 2 раза в день	5 дней
	Водный раствор хлоргексидина 0,05%	Наружное, санация области поражения 3 раза в день	5 дней
	Крем «Целестодерм -В с гарамицином» (бетаметазон 1 мг/г + гентамицина сульфат 1мг/г	Наружное, на пораженный участок кожи 2 раза в день	5 дней
	Таблетки «Синулокс» Амоксициллин + клавулановая кислота	Внутрь, 22,5 мг/кг 2 раза в день	10 дней
Группа №2 (n=7) 1)Бастер, 2)Гектор, 3)Фунтик, 4)Арман, 5)Джессика, 6)Дори, 7)Зайка	Суспензия «Дексафорт» (дексаметазон 4 мг/мл)	Внутримышечное, 0,1 мг/кг однократно	1 день
	Таблетки «Цетрин» (цетиризин 10 мг/таб)	Внутрь, 0,5 мг/кг 2 раза в день	10 дней
	Раствор тиосульфата натрия, 300 мг/мл	Внутривенно струйно, 8 мг/кг 1 раз в день	5 дней
	Раствор борглюконата кальция, 200 мг/мл	Внутривенно струйно, 50 мг/кг 1 раз в день	5 дней
	Водный раствор хлоргексидина 0,5%	Наружное, санация области поражения 3 раза в день	5 дней
	Крем «Целестодерм – В с гарамицином» (бетаметазон 1 мг/г + гентамицина сульфат 1мг/г	Наружное, на пораженный участок кожи 2 раза в день	5 дней
	Таблетки «Синулокс» Амоксициллин + клавулановая кислота	Внутрь, 22,5 мг/кг 2 раза в день	10 дней

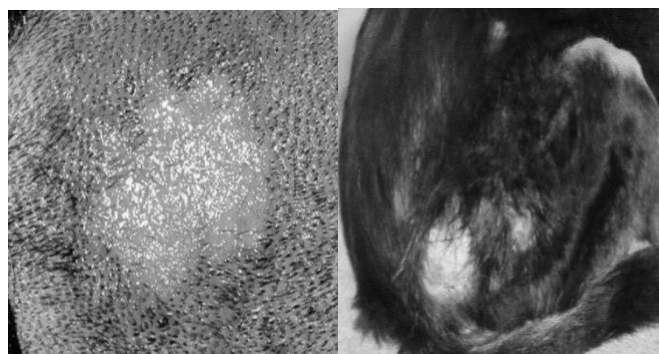


Рисунок 1 – Внешний вид кожных поражений при пиотравматическом дерматите у собак

При микроскопии в мазках – отпечатках с кожи, окрашенных Diff-Quik, у всех четырнадцати собак была обнаружена цитологическая картина характерная для пиодермии: большое количество дегенеративных нейтрофилов и макрофагов в различных стадиях фагоцитоза, а также кокковые и палочковидные формы бактерий,

единичные клетки дрожжеподобного грибка *Malassezia*. При этом практически отсутствовали плазматические клетки, лимфоциты и эозинофилы.

При исследовании морфологического состава крови у всех больных собак при первичном приеме отклонений от референсных значений в количестве эритроцитов, а также

содержании в них гемоглобина отмечено не было.

При анализе лейкоформул у всех собак отмечалось повышение процента эозинофилов, что косвенно может указывать на наличие паразитарного заболевания, а также на аллергизацию организма животного (Таблица 2). Кроме

того, повышение СОЭ, общего количества лейкоцитов в периферической крови и незначительное смещение нейтрофильного профиля влево до палочкоядерных форм было обусловлено острым гнойным воспалительным процессом, протекающим в верхних слоях кожи животных.

Таблица 2 – Динамика лейкоформул собак во время лечения пиотравматического дерматита

Показатель		Группа животных / Срок исследований			
		группа №1 (n=7)		группа №2 (n=7)	
		при первичном приеме	через 10 дней	при первичном приеме	через 10 дней
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$			$12,6 \pm 1,4$	$21,5 \pm 4,7$	$11,9 \pm 0,3$
Эозинофилы, %			$4,5 \pm 1,5$		$2,5 \pm 0,5$
Базофилы, %			$0,5 \pm 0,5$		$0,5 \pm 0,5$
Нейтро-филы	Юные	-	-	-	-
	Палочкоядерные		$6,5 \pm 1,5$		$4,5 \pm 2,5$
	Сегментоядерные	$62,5 \pm 7,5$	$54,5 \pm 8,5$	$49,5 \pm 10$	$66,5 \pm 3,5$
Лимфоциты, %		$22,5 \pm 8,5$	$30,5 \pm 12,5$	$26,5 \pm 9,5$	$22,0 \pm 2,0$
Моноциты, %			$3,5 \pm 1,5$		$4,0 \pm 2$
ЯИН			$0,119 \pm 0,021$		$0,006 \pm 0,012$
ЛИИ			$0,36 \pm 0,11$		$0,82 \pm 0,08$

При анализе биохимического состава сыворотки крови у животных первой группы значительных изменений выявлено не было. Незначительно повысилась концентрация креатинина и активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови, однако, оба этих показателя оставались в пределах физиологически допустимых значений. (Таблица 3)

У собак второй группы спустя 10 дней после начала лечения произошли более значительные изменения биохимического состава сыворотки крови. У всех животных снизилась концентрация альбуминов (более чем на 27,5 % в среднем по группе), а также незначительно возросла концентрация общего белка. Выраженные изменения отмечались также в уровне креатинина – в среднем по группе показатель возрос в 1,4 раза по сравнению с первоначальным показателем.

У животных группы № 2 полное исчезновение клинических признаков

поражения кожи наступило на более позднем сроке – 14-15 дни. Полного клинического выздоровления у собак группы №1 удалось достичь на 10-12 день после начала лечения.

На фоне проведенной этиотропной терапии, элиминационной диеты, а также лечения сопутствующих патологий (церуминозный отит, парасинусит, ожирение) полностью прекратился зуд и попытки к самотравматизации кожных покровов, улучшилось общее состояние животных.

Оценивая эффективность двух схем лечения больных животных необходимо отметить, что, несмотря на то, что системное применение глюкокортикостероидов (дексafort) позволяет довольно быстро прекратить зуд и подавить воспалительную реакцию в очаге воспаления за счет иммуносупрессивного действия, в то же время вызывает ряд характерных изменений в морфологическом и

биохимическом составе крови животных, а

также и негативное побочное действие.

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови собак во время лечения пиотравматического дерматита

Показатель	Группа животных / Срок исследования			
	группа №1		группа №2	
	при первичном приеме	через 10 дней	при первичном приеме	через 10 дней
Общий белок, г/л		74,0±2,2	72,6±9,0	80,6±5,2
Альбумины, г/л		29,6±5,4		22,4±0,8
Креатинин, мкмоль/л		99,4±16,8		114,2±12,9
Общий билирубин, ммоль/л		6,5±1,99		10,8±2,1
Прямой билирубин, ммоль/л		0,5±0,2		0,5±0,3
АлАТ, ЕД/л		42,5±6,5		65,1±3,8
АсАТ, ЕД/л		32,4±2,3		37,9±8,3
ЩФ, Ед/л		62,8±12,4		112±35,5

Современные препараты для подавления зуда у собак и кошек, относящиеся к фармакологической группе ингибиторов янус-киназы JAK (апоквел), эффективно и быстро устраняют зуд и предотвращают самотравматизацию (по нашим наблюдениям в течении 8-12 часов после первого приема в рекомендуемой дозе), а также не вызывают изменений в составе крови животных.

Заключение. Основным фактором, провоцирующим развитие пиотравматического дерматита у собак, является отсутствие регулярного ухода за кожей и шерстью, а также наличие эктопаразитарных заболеваний [4, 5]. Наиболее информативными методами диагностики пиотравматического дерматита у собак, являются клиническое исследование кожи и её производных, дерматологические тесты, позволяющие выявить признаки эктопаразитозов [6]. Наиболее эффективным методом лечения является применение препаратов – ингибиторов янус-киназы на фоне местной и системной антибактериальной терапии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакстон, П.А. Дерматология

/ П. Бакстон. – М.: Изд. «Бином», 2005 – 219 с.

2. Кочеткова, А.Ю. Дерматология / А.Ю. Кочеткова // Учебно-методические указания по дисциплине «Дерматологии» для студентов очной и очно-заочной формы обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария. – Ростов-на-Дону: Изд. «ДГТУ», 2019. – 102 с.

3. Моисеенко, Л.С. Кожные заболевания кошек и собак: лечение и профилактика / Л.С. Моисеенко // Библиотека практикующего ветеринара. – Ростов на Дону: Изд. «Феникс», 2016. – С. 9-25.

4. Патерсон, С. Кожные болезни собак / С. Патерсон. – М.: «Аквариум ЛТД», 2002. – С. 36.

5. Розенкранц, У.С., Пиотравматический дерматит / У.С. Розенкранц // Современный курс ветеринарной медицины Кирка. – М.: Изд. «Аквариум», 2005. С. 664-668.

6. White, S.D. Systemic treatment of bacterial infection of dogs and cats / S.D. White // Veterinary Dermatology. – 2012. – № 7. – Р. 133-143.

ПИОТРАВМАТИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У СОБАК

Сергеев М.А., Шоркина О.И.

Резюме

Наиболее информативными методами диагностики дерматологических заболеваний у собак являются клиническое исследование кожи и её производных, а для выявления основного этиологического фактора – дерматологические тесты, позволяющие выявить признаки эктопаразитозов. При лечении пиотравматического дерматита у собак, после устранения воздействия основного этиологического фактора, наиболее эффективным является применение препаратов–ингибиторов янус-киназы на фоне местной и системной антибактериальной терапии.

PYOTRAUMATIC DERMATITIS IN DOGS

Sergeev M.A., Shorkina O.I.

Summary

Resume The most informative methods of diagnosing dermatological diseases in dogs are a clinical study of the skin and its derivatives, and to identify the main etiological factor, dermatological tests are used to identify signs of ectoparasitosis. In the treatment of pyotraumatic dermatitis in dogs, after eliminating the effects of the main etiological factor, the most effective is the use of janus kinase inhibitors against the background of local and systemic antibacterial therapy.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-МАССОВОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИЙ

Смелкова Е.В. – к.пед.н., доцент, Шаламова Г.Г. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: физкультурно-массовая работа, фитнес-технологии, здоровье сберегающие технологии, студенты, родители, частота сердечных сокращений

Keywords: physical culture and masswork, fitness technologies, health-saving technologies, students, parents, heart rate

Физкультурно-массовая работа в вузе всегда основывалась на потребностях студентов в занятиях спортом после учебы. Студенты, бывшие школьники, имеют опыт занятий по различным видам спортивных направлений: волейбол, баскетбол, настольный теннис, футбол. Из лучших спортсменов формируются сборные команды вуза по этим видам спорта. Но с течением времени стали появляться новые направления двигательной активности и новые виды спорта [4, 7]. В практику двигательной активности студентов вошел фитнес, а вместе с ним появилась – «фитнес-аэробика», по которому проводятся соревнования в рамках спартакиады вузов. Именно благодаря развитию фитнеса появился один из наиболее популярных терминов в физической культуре – фитнес-технологии, который встречается и в научных исследованиях, и в методических разработках. Рассматривая появление термина «фитнес-технологии» и его специфику, следует отметить, что данные технологии разработаны для решения задач фитнеса в соответствии с его принципами, особенностями мотивации занимающихся [7].

Фитнес-технологии – это совокупность научных способов, приёмов, алгоритм действий, реализуемый определённым образом в интересах повышения эффективности оздоровительного процесса, обеспечивающий гарантированное достижение результата, на основе

свободного мотивированного выбора занятий физическими упражнениями с использованием инновационных средств, методов, организационных форм занятий фитнеса, современного инвентаря и оборудования [6].

Фитнес-программы, основанные, на аэробике, обладают комплексным воздействием на организм занимающихся. При этом фактически в любом виде аэробики можно достичь главных целей оздоровительного фитнеса – развить кардиореспираторную выносливость, силу, силовую выносливость, гибкость.

Физические нагрузки благотворно влияют и на дыхательную систему человека, поскольку в процессе тренировок увеличивается число альвеол, участвующих в работе, возрастает жизненная емкость легких. Дыхательный аппарат, развитый таким образом, позволяет лучше усваивать кислород, обеспечивающий полноценную жизнедеятельность клеток, и тем самым повышает работоспособность организма [3].

Немаловажное значение имеет влияние тренировочного процесса на активную часть двигательного аппарата человека, т.е. на мышечную массу, которая у женщин составляет 33-35 %. При умеренных нагрузках мышечный аппарат укрепляется, улучшается его кровоснабжение, в работу вступают резервные капилляры [2].

Сердце человека, не привыкшего к физическим нагрузкам, за одно сокращение

(систола) в состоянии покоя выталкивает в аорту до 70 мл крови, т.е. за минуту 3,5-5 л. Систематические тренировки способствуют увеличению этого показателя до 110 мл, а при тяжёлых физических нагрузках цифра возрастает до 200 мл и более. Это свидетельствует о возможности развития резервной мощности сердца. Кроме того, при легкой нагрузке сердце тренированного человека работает более экономно, увеличивая ударный выброс крови, в то время как у человека неподготовленного резко возрастает количество сердечных сокращений [1].

Активные занятия физической культурой аккумулируют энергию и выработку эндорфинов (гормонов радости), а это является залогом хорошего настроения, жизнерадостного взгляда на мир [7].

Целью нашей работы являлось изучение необходимости внедрения фитнес технологий в спортивно-массовую работу в

вузах.

Материал и методы исследований.

Для простоты использования, мы будем называть фитнес-технологии, как принято в практике словом «фитнес».

Для выявления популярных видов спорта у студентов и видов спорта популярных 20-30 лет назад был проведен опрос студентов Казанской государственной академии ветеринарной медицины и людей среднего возраста (родителей студентов). В опросе участвовали 80 человек: 40 – студентов, 40 людей среднего возраста.

В рамках нашего исследования влияния фитнес аэробики на организм студентов в начале и в конце основной части занятия проводился подсчет частоты сердечных сокращений. Продолжительность основной части занятия 30-40 минут.

Результат исследований.

Результаты опроса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты опроса: виды спорта популярные у студентов сегодня, и виды спорта популярные 20-30 лет назад

Популярные виды спорта	Студенты	Люди среднего возраста
1. Легкая атлетика	12	1
2. Тяжелая атлетика	6	3
3. Футбол	3	7
4. Баскетбол	1	3
5. Волейбол	2	6
6. Хоккей	0	4
7. Бокс	3	3
8. Фитнес	6	3
9. Коньки	0	1
10. Шахматы	1	1
11. Лыжи	0	2
12. Стрельба	0	1
13. Армрестлинг	0	1
14. Вольная борьба	2	0
15. Фигурное катание	1	0
16. Плавание	1	1
17. Теннис	2	0
18. Никогда не занимались	0	13

Самыми популярными видами спорта среди студентов Казанской ГАВМ являются: 1. легкая атлетика, 2. фитнес, 3. тяжелая атлетика, 4. бокс, среди людей

старше 25 лет, 1. футбол, 2. волейбол, 3. тяжелая атлетика, фитнес, бокс, 4. лыжи.

При опросе студентов популярным видом оказалась легкая атлетика, по

нескольким причинам, это – наличие стадиона, наличие квалифицированного тренера (мастера спорта) и регулярность тренировок. В занятиях легкой атлетикой привлекательным для студентов является простота и доступность упражнений, большинство занимающихся студентов – это бегуны на длинные дистанции.

Более популярными видами спорта, у старшей категории людей были преимущественно игровые виды спорта, так как была развита сеть спортивных школ. Сложные игровые виды спорта были популярны у школьников и студентов в Советское время, был более популярен командный подход при занятиях спортом. Так же мы выявили, что более 50 % опрошенных старшего поколения занимается 2-3 раза в неделю в спортивной секции или посещает фитнес клуб.

Популярность фитнеса объясняется тем, что он стал общедоступным, огромное количество фитнес клубов предлагает занятия по различным направлениям фитнеса.

Фитнес позволяет развивать двигательные качества занимающихся, физическую подготовленность и получать удовольствие от занятий. Фитнес широкое понятие, включающие в себя разнообразные направления тренировок, такие как: пилатес, йога, танцевальные направления, аква-аэробика, степ-аэробика и многое другое. Регулярно возникают новые направления фитнеса, это сплав музыки, танца, гимнастики. Именно обновление программ по фитнесу вызывает к ним интерес.

Во время фитнес-тренировок реализуется синтетический подход, сочетая в себе как традиционные, так и нетрадиционные виды двигательной активности, и различные методы проведения тренировок. Вместе с тем для удовлетворения разнообразных потребностей людей и способности к маневрированию в изменяющихся социокультурных и экономических условиях фитнес-индустрия максимально широко по сравнению с другими видами физической культуры использует диверсификационный подход (то есть

множественность вариантов одного вида занятий фитнесом) [3].

В процессе работы нами были затронуты физиологические аспекты влияния фитнес аэробики на организм студентов. В начале тренировки в подготовительной части занятия замерялась частота пульса, которая соответствовала физиологической норме – 60-80 ударов в минуту. В ходе тренировки частота сердечных сокращений начинает медленно расти и уже после разминки доходит до 130- 150 ударов и на протяжении всей основной части занятия находится в этих пределах. Продолжительность основной части занятия при таких показателях пульса 30-40 минут.

В настоящее время Федерация Фитнес-аэробики проводит соревнования по нескольким направлениям: аэробика, аэробика 5 человек, степ-аэробика, хип-хоп и хип-хоп большая группа. Каждый вид программы приносит очки (баллы) в зачет спартакиады. Это яркое зрелище.

Заключение. Фитнес-программы, основанные на аэробике, обладают комплексным воздействием на организм занимающихся – развивается кардиореспираторная выносливость, сила, силовая выносливость, гибкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Адаптация и резервы организма / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд. «Физкультура и спорт», 2000. – 176 с
2. Ашмарин, Б.А. Теория и методика физического воспитания / Б.А. Ашмарин. – Москва, 1990. – С. 16.
3. Григорьев В.И. Стратегия формирования индустрии рекреации / В.И. Григорьев, В.С. Симонов. – СПб.: Изд-во «СПбГУЭФ», 2006. – 208 с.
4. Моченов, В.П. Социально-педагогические аспекты использования нетрадиционных форм и средств физической культуры в практике физкультурно-оздоровительной работы / В.П. Моченов / Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 1994. – 24 с.
5. Муравов, И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта / И.В. Муравов. – Киев: Изд. «Здоровья»,

2002 – 246 с.

6. Сайкина, Е.Г. Семантические аспекты отдельных понятий в области фитнеса / Е.Г. Сайкина, Г.Н. Пономарев // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 8. – С. 6-10.

7. Смелкова, Е.В. Организационно-педагогические условия реализации здоровьесбережения студентов во внеурочной деятельности / Е.В. Смелкова // Казанский педагогический журнал. – 2019. – № 2. – С. 41-46.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-МАССОВОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИЙ

Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г.
Резюме

Физкультурно-массовая работа в вузе всегда основывалась на потребностях студентов в занятиях в спортивных секциях после учебы. В практику двигательной активности студентов вошел фитнес, а вместе с ним появился вид спорта «фитнес-аэробика», по которому проводятся соревнования в рамках спартакиады вузов.

Фитнес-программы, основанные на аэробике, обладают комплексным воздействием на организм занимающихся. При этом фактически в любом виде аэробики можно достичь главных целей оздоровительного фитнеса – развить кардиореспираторную выносливость, силу, силовую выносливость, гибкость.

FEATURES OF PHYSICAL CULTURE AND MASS WORK AT THE UNIVERSITY WITH THE USE OF FITNESS TECHNOLOGIES

Smelkova E.V., Shalamova G.G.
Summary

Physical education and mass work at the university has always been based on the needs of students in classes in sports sections after school. The practice of physical activity of students included fitness, and with it appeared the sport "fitness aerobics", in which competitions are held within the framework of the sports Contest of universities.

Fitness programs based on aerobics have a complex effect on the body of those involved. At the same time, in fact, in any form of aerobics, you can achieve the main goals of wellness fitness - to develop cardiorespiratory endurance, strength, strength endurance, flexibility.

ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА 3-88

Софронов В.Г. – д.вет.н., профессор, **Аухадиева З.Ф.** – аспирант,
Медетханов Ф.А. – д.б.н., доцент, **Гилемханов М.И.** – к.б.н., доцент,
Конакова И.А. – к.вет.н., ассистент

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

Ключевые слова: острая токсичность, крысы, средне смертельная доза, средство 3-88

Keywords: acute toxicity, rats, average lethal dose, agent Z-88

В настоящее время в арсенале лекарственных средств значительное место занимают препараты, созданные на основе лекарственного сырья растительного или животного происхождения, продуктов пчеловодства, минералов.

Отличительной особенностью лекарственных средств природного происхождения (ЛСПП) является их сложный химический состав, включающий биологически активные вещества, относящиеся к различным классам химических соединений, в том числе к сильнодействующим и потенциально токсичным, наличие и содержание которых зависит от многих факторов.

Согласно Европейской Директиве 2004/24/ЕС, принятой в 2004 году Европейским парламентом и Советом Европы, ЛСПП должны иметь признанный уровень эффективности и безопасности, который должен быть оценен на основе данных доклинических и клинических исследований [5].

Ранее нами проведены исследования по определению параметров острой токсичности средства 3-88 на лабораторных мышах и крысах при доставке его в организм подопытных животных разными путями и различных дозах. Экспериментально установлено, что предлагаемое средство не обладает острой токсичностью, хорошо переносится животными и относится к 4 классу опасности [2, 3]. Исходя из этого, целью настоящих исследований являлось изучение кумулятивных свойств комплексного средства 3-88.

Материал и методы исследований.

Данная серия опытов проведена в условиях вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Теоретическая и аналитическая часть работы выполнена в условиях кафедры «Технологии животноводства и зоогигиены».

Оценку кумуляции проводили методом субхронической токсичности по Lim R.K. и соавт. [7]. Исследования проведены на 20 половозрелых аутбредных самках и самцах белых крыс с исходной массой 180-220 г., распределенных поровну с учетом массы тела и половой принадлежности в две равноценные группы.

Животные первой группы были опытными и им внутримышечно в область бедра вводили средство 3-88, а контрольной группе аналогично 0,9 % стерильный раствор хлорида натрия. Указанный способ доставки предлагаемого средства в организм подопытных животных рассматривается как путь, рекомендуемый для клинического изучения.

Экспериментальным животным в первый день опыта испытуемые средства инокулировали в дозе 0,5 мл на одно животное, что составляет 1/10 от максимально введенного объема в опытах по определению параметров острой токсичности. 3-88 вводили один раз в сутки на протяжении всего опыта. Начиная с пятого дня, каждые последующие четверо суток дозу препарата увеличивали в 1,5 раза. Для снижения нагрузки средства на мышцы конечности препарат вводили:

один день в левую заднюю конечность, а в другой – в правую.

Опыты проведены на интактных крысах, прошедших карантинные мероприятия в течение 12 суток. На протяжении опыта наблюдали за клиническим состоянием животных. Принимали во внимание динамику массы тела, поведенческие реакции, внешний вид, состояние и цвет визуализируемых слизистых оболочек, отношение их к корму и воде.

Наравне с указанными параметрами, оценивали и некоторые интерьерные показатели. В частности, давали оценку влияния 3-88 на морфологический состав крови.

Все исследования проведены с учетом требований Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.2010 по охране животных, используемых в научных целях [6] и Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

Результат исследований.
Наблюдения за клиническим состоянием

подопытных крыс показали, что введение как средства 3-88, так и физиологического раствора внутримышечно сопровождалось непродолжительным ограничением подвижности животных в первые минуты после инъекций. В то же время стоит отметить, что болевая реакция при использовании 3-88 была более выраженной, чем у контрольных аналогов. В течение первых 4-х суток каждая особь получила суммарно 2,0 мл соответствующих инокулируемых средств (Таблица 1).

На пятые сутки, в соответствии с методическими рекомендациями, доза препаратов была увеличена в 1,5 раза и составила 0,75 мл. Клинически существенных различий в поведении животных в обеих группах не отмечали. Крысы сразу после инъекций становились агрессивными, затем собирались в кучу, дыхание становилось учащенным. Через 15-20 минут животные начинали двигаться по клетке, осуществляли груминг, некоторые из них подходили к поилкам. Суммарно за 4 дня объем вводимых средств в расчете на одно животное составил 3,0 мл, а по периодам введения – 5,0 мл.

Таблица 1 – Кумулятивные свойства комплексного средства 3-88

Дни введения	Ежедневно вводимая доза, мл	Суммарная доза за 4 суток, мл	Суммарная доза по периодам введения, мл	Количество павших животных
1-4	0,5	2,0	2,0	0
5-8	0,75	3,0	5,0	0
9-12	1,12	4,5	9,5	0
13-16	1,7	6,8	16,3	0
17-20	2,5	10,0	26,3	0
21-24	3,8	15,2	41,5	0

С 9 по 12 сутки опыта ежедневно вводимая доза достигла 1,12 мл, суммарная – 4,5, а за весь период – 9,5 мл, соответственно. Аналогично предыдущим срокам наблюдали болезненность на месте введения, а также учащение дыхания.

На 13 сутки однократная доза вводимых жидкостей составила 1,7 мл на каждую особь. Стоит заметить, что крысы несколько больше времени оставались угнетенными (ориентировочно 20-30 минут). Всасывание препаратов

происходило несколько дольше. На месте инъекции, в особенности средства 3-88, появлялась припухлость. Во время движения крысы не полностью опирались на конечность, в которую инокулировали сравниваемые средства. Суммарно с 13 по 16 сутки они получили 16,3 мл испытуемых средств.

С 17 по 20 сутки каждой крысе были введены средства в дозе 2,5 мл. Суммарно за 4 суток каждое животное получило 10,0 мл, а за весь период – 26,3 мл.

Опыт был завершён на 24 сутки, так как объёмы вводимых средств в последующие сроки могли превышать дозы, предусмотренные регламентом. Суммарно за весь период использования средства 3-88 и изотонического раствора хлорида натрия животные получили 41,5 мл жидкостей. По мере увеличения дозы вводимых средств в динамике отмечали более выраженное угнетение подопытных животных и длительное восстановление естественных процессов, связанных с двигательной активностью, грумингом, а также приемом воды и корма. Гибели крыс подопытных групп во время эксперимента не наблюдали.

При оценке массы тела через 4 дня после последней инъекции испытуемого средства установлено, что данный показатель у крыс опытной группы снизился по отношению к исходным значениям на 4,1 % (Рисунок 1). В отличие от этого животные контрольной группы наоборот прибавили в массе тела и весили 211,0 г., что выше, чем у опытных аналогов на 10,7 %. Уменьшение значений абсолютного прироста у крыс, получавших 3-88, на наш взгляд, связано с чрезмерным поступлением в организм биологически активных веществ, содержащихся в предлагаемом нами средстве.

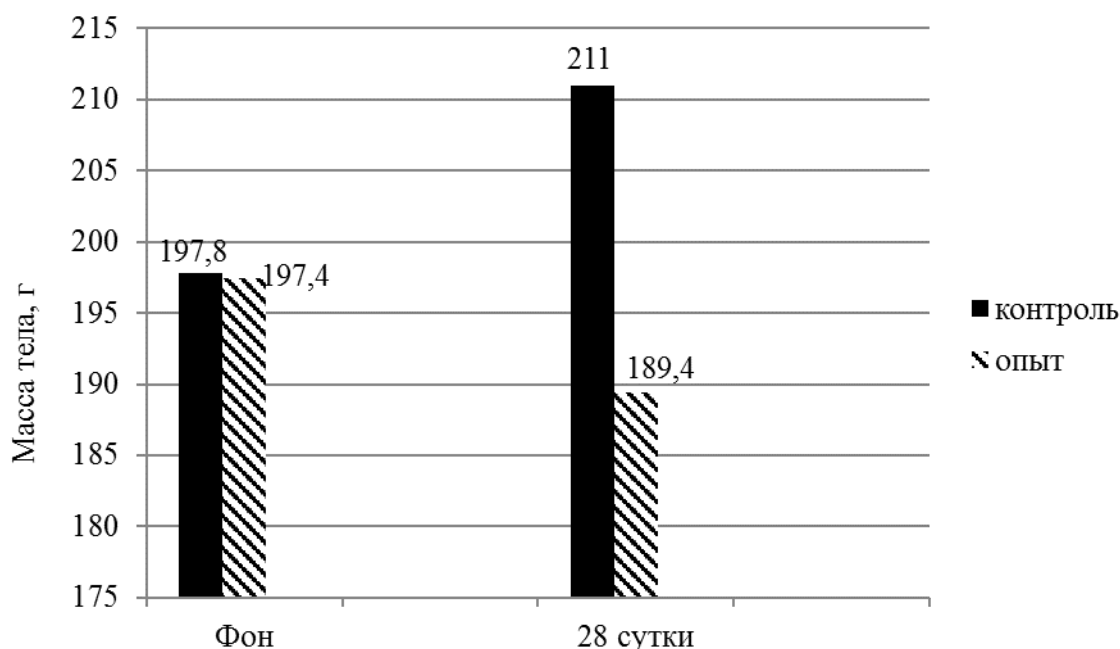


Рисунок 1 – Масса тела подопытных крыс в субхроническом опыте

Оценка состава крови при включении крыс в опыт показала, что количество эритроцитов было равнозначным в обеих группах. Однако по завершении эксперимента (на 28 сутки) их количество в опытной группе оказалось достоверно ниже контрольных значений на 13,8 %. Уровень гемоглобина в обеих группах понизился по сравнению с исходными величинами, не имея достоверных различий.

При подсчете общего числа лейкоцитов отмечали увеличение их количества. В контрольной группе содержание белых клеток крови

увеличилось по отношению к фоновым значениям на 39,1 %, а в опытной на 65,9 %. В то же время необходимо отметить, что в крови у крыс опытной группы лейкоцитов было достоверно выше, чем в контроле на 26,7 %.

Показатель СОЭ к концу исследований у животных, получавших средство 3-88, оказался в 2 раза выше, чем у контрольных аналогов при $p \leq 0,001$.

Заключение. Таким образом, нашими исследованиями установлено, что длительное использование средства 3-88 парентерально сопровождается снижением показателей массы тела, общего числа

эритроцитов и гемоглобина, а также лейкоцитозом и ускорением скорости оседания эритроцитов.

Расчеты по определению коэффициента кумуляции показали, что величина средства 3-88 находится на уровне 8,3, что выше значений, полученных в остром опыте, и в соответствии с классификацией химических веществ [1, 4] 3-88 относится к группе веществ, обладающих слабо выраженной степенью кумуляции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Медведь, Л.И. Пестициды и проблема здравоохранения / Л.И. Медведь, Ю.С. Каган, Е.И. Спыну // Журнал Всесоюзного химического общества. – 1968. – Т.8 - №3. – С. 263-271.
2. Медетханов, Ф.А. Изучение острой токсичности комплексного средства «3-88» на белых мышах /Ф.А. Медетханов, З.Ф. Аухадиева, О.Н. Новоселов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241 (I). – С. 143-146.
3. Медетханов, Ф.А. Доклинические исследования общетоксических свойств средства 3-88 на белых крысах / Ф.А. Медетханов, В.Г. Софронов, Э.К. Папуниди [и др.] / Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242 (II). – С. 112-116.
4. Мироненко, А.В. Изучение кумулятивных свойств препарата пролонгированного действия «Флайбок инсектицидная бирка» / А.В. Мироненко // Российский паразитологический журнал. – 2020. – № 14 (3). – С. 99-103.
5. Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А.Н. Миронов. – Москва: Изд. «Гриф и К», 2012 – 944 с.
6. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance) / European Commission: Brussels, Belgium, 2010.
7. Lim, R. A method for the evaluation of cumulating and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses / R. Lim, K. Rink, H. Glass, [et al.] // Arch. intern. Pharmacodyn. – 1961. –V. 130. – P. 335-336.

ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА З-88

Софронов В.Г., Аухадиева З.Ф., Медетханов Ф.А., Гилемханов М.И., Конакова И.А.

Резюме

Настоящая работа посвящена изучению кумулятивных свойств комплексного средства З-88. Исследования проведены на интактных беспородных лабораторных крысах, предварительно прошедших карантинные мероприятия в течение 12 суток. Были созданы две равноценные группы. Животным опытной группы внутримышечно в области бедра вводили средство З-88, а контрольной группе аналогично 0,9 % стерильный раствор хлорида натрия. В первый день опыта крысам вводили испытуемые средства в дозе 0,5 мл на одно животное, что составляло 1/10 от максимально использованного объема в опытах по определению параметров острой токсичности. Как З-88, так и стерильный физиологический раствор вводили один раз в сутки на протяжении всего опыта. З-88 вводили один раз в сутки на протяжении всего опыта. Начиная с пятого дня, в каждые последующие четверо суток дозу препарата увеличивали в 1,5 раза. Длительность опыта составила 24 суток. В течение экспериментального периода видимых изменений со стороны изучаемых показателей не установлено. Коэффициент кумуляции составил 8,3, что выше показателей, полученных в остром опыте. На основании полученных данных, в соответствии с классификацией Л.И. Медведь и др. З-88 отнесен к группе веществ со слабо выраженной степенью кумуляции.

EVALUATION OF CUMULATIVE PROPERTIES OF THE COMPLEX TOOL Z-88

Sofronov V.G., Aukhadieva Z.F., Medetkhanov F.A., Gilemkanov M.I., Konakova I.A.

Summary

This present work is devoted to the study of cumulative properties of the complex means Z-88. The studies were carried out on intact mongrel laboratory rats that had previously passed quarantine measures for 12 days. Two equivalent groups were created. The animals of the experimental group were injected intramuscularly in the thigh area with Z-88, and the control group was similarly injected with 0.9% sterile sodium chloride solution. On the first day of the experiment, the rats were injected with test drugs at a dose of 0.5 ml per animal, which was 1/10 of the maximum volume used in experiments to determine the parameters of acute toxicity. Both Z-88 and sterile saline solution were administered once a day throughout the experiment. Z-88 was administered once a day throughout the experiment. Starting from the fifth day, in every subsequent four days, the dose of the drug was increased by 1.5 times. The duration of the experiment was 24 days. During the experimental period of visible changes on the part of the studied indicators.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОДНОГО КОМПЛЕКСА «HALPI» НА БЕЛКОВЫЙ И АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН ПОЖИЛЫХ СОБАК

Тараскин А.О. – аспирант, Карпенко Л.Ю. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой биохимии и физиологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: биологический активный водный комплекс, белковый обмен собак, азотистый обмен собак, биохимия, гериатрия

Keywords: biological active water complex, protein metabolism in dogs, nitrogen metabolism in dogs, geriatrics

Старение животных характеризуется необратимыми изменениями, затрагивающими внутренние органы и приводящими к повреждению физиологических механизмов. Некоторые из них влияют и на белковый обмен.

Кормление – важный фактор, влияющий на качество жизни собаки, даже при хорошей наследственности и отсутствии породных предрасположенностей к различным заболеваниям, неполноценный рацион будет пагубно влиять на организм животного. Кормление влияет на пищеварительный тракт животного, на усвоение питательных веществ и на обменные процессы, происходящие внутри клеток. Наиболее часто, незаразные заболевания возникают из-за неудовлетворительной диеты [2]. Итогом может стать снижение уровня жизни питомца, и даже смерть. В целом обменные процессы обеспечивают все уровни жизнедеятельности, и минимальный сбой в обмене веществ отражается на здоровье животного. Обмен веществ и энергии, а, следовательно, и функции организма животного изменяются под влиянием природы кормовых продуктов и их сочетания. В этой связи немаловажную роль играет оценка значимости и влияния организации кормления собак на пищеварительную систему, связанную с перевариванием и усвоением питательных веществ корма, на обмен веществ и, в конечном счете, на весь организм в целом

[0, 3].

Начиная с семилетнего возраста организм собаки неуклонно стареет. Начинается всё нарушения работы внутренних органов. Собаки старше 6 лет труднее переносят смену обстановки, физическую нагрузку. Организму после этого возраста сложнее восстанавливаться после заболеваний и нагрузок [4]. Исходя из этого, поиск методов и средств поддержания обменных процессов стареющих животных является актуальной темой для ветеринарии.

По данным Mars Petcare количество домашних питомцев в России с 2015 по 2018 выросло на 6,3 млн. Кроме того меняется и отношение к животному от сугубо утилитарного (ловля мышей, охрана дома) до настоящей привязанности (питомец становится полноценным членом семьи) [5]. На этом фоне появляются различные диеты и добавки, которые по заявлениям производителей повысят качество жизни животного, из чего следует, что рынок кормов для животных растет в России с каждым годом.

Цель нашего исследования было: изучение влияния водного комплекса «Halpi» на белковый обмен. Задачи исследования: отбор исследуемого материала (кровь), биохимическое исследование сыворотки крови, оценка полученных результатов.

Материал и методы исследований. Для исследования были сформированы две группы пожилых собак старше 9 лет:

опытная и контрольная. Опытная группа получала водную добавку и обычную питьевую воду, контрольная пила чистую воду без добавок. Отбор проб крови проводился 4-хкратно: до применения биологически активного водного комплекса «HALPI» (БАВК), через 14 дней, через 21 день и через 30 дней после начала применения БАВК.

В выделенной сыворотке определяли концентрации общего белка, альбумина, глобулина, креатинина и мочевины. Общий белок определялся

биуретовым методом. Альбумин определялся колориметрическим методом с бром крезоловым зеленым. Креатинин определялся по методу Яффе. Мочевина определялась уреазным фенол-гипохлоритным методом.

Результат исследований.

Полученные результаты оценки влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» на белковый обмен пожилых собак представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты влияния применения БАВК «HALPI» на белковый обмен пожилых собак

Показатель	14.01.2020		28.01.2020		14.02.2020		10.03.2020	
	Подопытная группа	Контроль	Подопытная группа	Контроль	Подопытная группа	Контроль	Подопытная группа	Контроль
Общий белок, г/л	60,72± 1,14	59,96± 2,5	61,53± 1,24	60,26± 0,85	64,16± 1,24*	60,3± 0,45	61,85± 1,26	60,3± 0,69
Альбумины, г/л	37,8± 1,7	37,9± 2,01	38,5± 0,8	37,5± 1,3	40,5± 0,8	38,5± 0,9	38,5± 0,9	38,8± 0,8
Глобулины, г/л	23,03± 1,7	30,26± 1,46	23,0± 1,44	22,76± 0,9	23,66± 1,2	21,8± 0,8	23,35± 0,9	21,5± 1,01
Мочевина, мг %	45,3± 1,1	46,3± 1,2	43,5± 1,05	45,6± 1,1	46,5± 1,3	45,8± 1,4	45,6± 1,11	43,8± 1,12
Креатинин, мкмоль/л	120,1± 5,5	130,2± 6,6	125,1± 5,9	126,5± 5,5	130,3± 4,5	131,4± 6,1	132,3± 5,8	140,4± 4,85

При применении водного комплекса отмечено достоверное увеличение общего белка на 6 % и подопытной группы. Подобное изменение не наблюдалось в контрольной группе.

При анализе результатов исследования уровня альбумина достоверных отклонений не выявлено. Однако следует отметить, увеличение концентрации к концу применения водного комплекса (14.02) и её снижение после окончания (10.03). Эти данные могут говорить о непродолжительном влиянии биологически активного комплекса, но не стоит исключать и возможность влияния кормления на данный показатель.

Не выявлено достоверное отклонение уровня глобулина вовремя и

после применения продукта.

При исследовании концентрации мочевины значительных отклонений в подопытной группе, относительно контрольной, также не выявлено. Стоит отметить её увеличение в конце курса приема добавки на 2,5 %. Поскольку известно, что мочевина является главным конечным продуктом обмена белков, можно утверждать об усилении обменных процессов в организме, связанных с белком. Креатинин также не показал достоверного отклонения в группах. Постепенное увеличение в обеих группах скорее всего связано с патологическими процессами, развивающимися в почечной ткани с возрастом.

Заключение. При оценке влияния

биологически активного водного комплекса на белковый обмен пожилых собак было выявлено, что данный продукт благотворно влияет на уровень общего белка собак, получавших его. Применение данной добавки стимулирует нормализацию белкового обмена путем воздействия на внутриклеточные процессы. Таким образом, применение данного комплекса у пожилых собак приводит к нормализации обмена веществ и может быть рекомендовано в качестве профилактического средства при корректировке комплексных возрастных патологий, а также для улучшения условий жизни гериатрических пациентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бахта, А. А. Возрастные особенности антиоксидантного статуса организма собак / А.А. Бахта // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана. – Т. 185. – Казань. – 2006. – С. 13-17.

2. Биорж, В.А. Питание и рост собак крупных пород: учебник / В.А. Биорж. – Ветеринар. – 1998. – № 5. – С 30-32.

3. Голдырев, А.А. Кормление и его влияние на состояние здоровья собак / А.А. Голдырев., Л.Е. Деев., В.А. Ситников // Аграрная наука. – 2007. – № 1. – С. 26-29.

4. Изучение влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» на иммунологический статус собак пожилого возраста / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Иванова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 102-105.

5. Федорович, Е.Ю. Три стороны одной и той же привязанности: люди и их домашние питомцы / Е.Ю. Федорович // Психология и психотерапия семьи. – 2019. – № 3. – С. 5-18.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОДНОГО КОМПЛЕКСА «HALPI» НА БЕЛКОВЫЙ И АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН ПОЖИЛЫХ СОБАК

Тараскин А.О., Карпенко Л.Ю.

Резюме

В данной статье представлено исследование влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» на белковый обмен гериатрических собак. В состав водного комплекса входят инозин, цианкобаламин, янтарная кислота. При оценке влияния биологически активного водного комплекса «HALPI» на показатели белкового обмена собак выявлено, что применение данного биологически активного водного комплекса способствует увеличению количества общего белка в организме. Таким образом, применение биологически активного водного комплекса «HALPI» влияет на обменные процессы за счет компенсации возможных дефицитов витаминов и микроэлементов, что способствует улучшению качества жизни пожилых собак.

INFLUENCE OF APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE WATER COMPLEX "HALPI" ON PROTEIN AND NITROGEN EXCHANGE OF ELDERLY DOGS

Taraskin A.O., Karpenko L.Yu.

Summary

This article presents a study of the effect of the use of a biologically active water complex "HALPI" on protein metabolism in geriatric dogs. When assessing the effect of the biologically active water complex "HALPI" on the indicators of protein metabolism in dogs, it was found that the use of this biologically active water complex promotes an increase in the amount of total protein in organism. Thus, the use of a biologically active water complex "HALPI" affects metabolic processes by compensating for possible deficiencies of vitamins and microelements, which contributes to the improvement of the quality of life of elderly dogs.

ПРАКТИКА ОБЕЗДВИЖИВАНИЯ КРУПНЫХ ДИКИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Усенко В.И. – д.б.н., профессор кафедры анатомии, патологической анатомии и гистологии,
Заикина Е.А. – к.вет.н., доцент кафедры анатомии, патологической анатомии и гистологии,
Мбонде Б.М. – вет. врач

Ключевые слова: ветеринария, обездвиживание, лекарственные средства, лев
Keywords: veterinary, immobilization, medicines, lion

Одним из средств сохранения на земле биологического разнообразия природы является создание национальных парков, в которых условия жизни диких животных, населяющих их, максимально приближаются к естественной среде обитания. Особенностью сосуществования диких животных в природе является, как правило, их скрытный образ жизни, поэтому разработаны методы, позволяющие получать информацию, помогающую отслеживать жизнь животных в таких биологических средах. В настоящее время существуют различные способы отлова диких животных для исследования их клинко-физиологического состояния, проведения лечебно-профилактических мероприятий, в частности вакцинации от особо опасных заболеваний. В различных источниках литературы описывается эффективность тех или иных способов отлова животных с анализом их преимуществ и недостатков. В целом отлов диких животных в природе используется, например, с целью определения их численности, половозрастной структуры вида и проведения генетических исследований, мечения, изучения морфологии организма на фоне его адаптации к конкретным условиям обитания.

Перспективным и достаточно информативным методом отслеживания жизни диких животных в национальных парках является радиотелеметрия, но оснащение животных радиошейниками, является весьма ответственным мероприятием, так как требует применения эффективных и безопасных методик отлова и иммобилизации животных, особенно

крупных хищников. Лекарственные средства, используемые для иммобилизации животных, относятся к веществам, влияющим на функции центральной нервной системы (ЦНС). Передача нервных импульсов в синапсах ЦНС, как и в синапсах периферической нервной системы, осуществляется с помощью медиаторов. Роль медиаторов выполняют ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), возбуждающие аминокислоты (глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота).

Исходя из выше изложенного, целью нашей работы являлось определение эффективности применения кетамина и ксилазина для обездвиживания львиц с последующим их клинко-физиологическим и специальным исследованием и введением в качестве антидота атипамезола.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в декабре месяце в национальном парке Серенгети (Танзания) в местах локализации львов, а выбор времени и места проведения исследования животных осуществляли с учетом климатических и биотических факторов. Место для отлова животных подбирали заблаговременно. На место отлова выезжали группой не менее 3-х специалистов национального парка, которые при себе имели снаряжение, необходимое для отлова и обездвиживания животных. Нами проведены клинко-физиологические и специальные исследования 3-х самок льва. После выполнения общего исследования проводили специальные, в том числе

исследование на наличие эктопаразитов, проводили взятие крови в пробирку объемом 5 мл, после чего кровь отправляли в ветеринарную лабораторию для исследования. При проведении иммобилизации животных с применением метода дистанционного инъектирования лекарственных средств оценивалась примерная масса животного, что необходимо было делать для правильного подбора дозировки используемых препаратов.

Для отлова животных применяли оборудование для обездвиживания – пневматическое ружье системы Телинджект модель JM Standard с максимальной дальностью поражения до 130 м, стреляющее дротиками с лекарственными препаратами. Для иммобилизации львиц использовали сочетанное применение кетамина и ксилазина. Для проведения клинико-физиологического исследования самок льва отбирали произвольно, для чего выслеживали прайд и выбирали животное для иммобилизации. Подъезжали к выбранной львице на автомобиле марки «Тойота» на расстояние около 20 м, после чего ветеринарный врач с помощью пневматического ружья, оснащенного дротиком с кетамином и ксилазином, производил выстрел в область задней конечности. Лекарственные препараты применяли в дозах кетамина гидрохлорида – 1176 мкг/кг и ксилазина – 2352 мкг/кг живой массы львиц, введенных совместно в общем объеме 3 мл раствора. В качестве антидота использовали атипамезол в дозе 235,2 мкг/кг живой массы. При проведении клинико-физиологических исследований температуру тела у львиц измеряли специальным электронным термометром в прямой кишке. Пульс определяли пульсометром и подсчитывали количество пульсовых ударов в минуту. Частоту дыхания у животных определяли по движению грудной клетки и по толчкам выдыхаемого воздуха, которые ощущали подставленной ладонью около ноздрей. Количество дыхательных движений учитывали в минуту. После иммобилизации львиц на них одевали

радиопередатчик в виде ошейника системы VHF для отслеживания их местонахождения в национальном парке и интенсивности передвижения по нему, а сигналы с радиоошейника принимались с помощью приемника Telonics TR-5. Ошейник вокруг шеи закреплялся достаточно свободно, чтобы не было возможности удушения. Статистический анализ проводили с использованием компьютерной программы STATISTICA и по полученным данным высчитывали выборочную среднюю и ошибку выборочной средней ($M \pm m$).

Результат исследований.

Национальный парк Серенгети обладает наиболее плотной популяцией львов в мире (около тысячи особей). Вследствие возможного появления в национальных парках такой опасности как зооантропонозы, например, сибирской язвы, туберкулеза, бешенства и др. необходимо проводить постоянный мониторинг здоровья животных на основе проведения клинико-физиологического исследования, а также специальных исследований на наличие различных возбудителей заболевания. Наиболее эффективным и оптимальным способом при отлове животных для проведения необходимого исследования является их обездвиживание с помощью лекарственных средств [2], при этом используются дистанционные инъекторы различных систем. В нашем случае использовалось пусковое пневматическое устройство, заряженное одноразовыми инъекционными шприцами (дротиками). Прицел ружья способствовал стрельбе с высокой точностью из любой точки диапазона действия устройства. Дистанционные инъекторы одобрены для использования в зоопарках, заповедниках и диких охотничьих хозяйствах.

После попадания дротика в животное, когда оно принимало лежачее положение, подходили к нему с соблюдением особых мер предосторожности. Первоначально проводили извлечение дротика с целью определения поступления лекарственных средств (кетамина и ксилазина) в ткани

животного. Действие введенных препаратов (кетамин и ксилазин) на организм львиц в виде появления признаков иммобилизации отмечалось через $8,5 \pm 0,5$ минут после введения. У животных проводили общее исследование и снятие параметров клинко-физиологического состояния (температура тела, пульс, дыхание). Обследование начинали с осмотра и определения состояния кожного покрова и слизистых оболочек, затем подкожной клетчатки, опорно-двигательного аппарата. Предварительно на шею львиц одевали специальный радиоошейник системы VHF с целью дальнейшего контроля за ее местонахождением на территории национального парка Серенгети. Для того, чтобы избежать дополнительных раздражений у животного, на голову им набрасывали темный материал, прикрывающий глаза. Дополнительную фиксацию конечностей у животного не проводили. Температура тела после иммобилизации львиц составляла $38,6 \pm 0,8$ °C, что соответствует нормативам нормальной температуры у этого вида животных, которая приводится в справочниках ($38-40$ °C). Пульс у львиц составлял $48,5 \pm 3,5$ удара в минуту, что соответствовало нормативным значениям ($45-75$ ударов в минуту). Дыхание у исследованных львиц после иммобилизации составляло $19,5 \pm 4,5$ дыхательных движений в минуту, что также находилось в соответствии с нормативными значениями для этого показателя ($15-30$ дыхательных движений в минуту).

Телосложение у львиц было среднее, конституция плотная. Упитанность животных удовлетворительная. Средняя живая масса у исследованных львиц составляла 170 ± 14 кг. Волосистой покров характеризовался матовостью. Гладкий, короткий, прилегающий к телу волосистой покров, характеризовался у львиц одноцветным окрасом, имеющим различные оттенки желтого цвета с вариациями рыжей, бурой и даже серой окраски. Конец хвоста у животных был черным. Волосы прочно удерживались в

коже, тургор кожи был сохранен. Целостность кожного покрова была нарушена, на коже имелись потертости, ссадины и раны, вследствие чего одной из львиц с раневым очагом на коже была оказана лечебная помощь в виде обработки раны. Кожа у львиц имела специфический запах. Развитие подкожной клетчатки было удовлетворительным. Отеки на голове, животе и конечностях не отмечались. Слизистые оболочки конъюнктивы, ротовой полости имели бледно-розовый цвет, были умеренно влажными, целостность их была не нарушена.

После введения львицам кетамина и ксилазина, антидот атипамезол вводили через $47,5 \pm 2,5$ минуты, отъезжали от животного на расстояние около 80 м и ожидали его пробуждения и полного восстановления. Антидот атипамезол вводили внутримышечно в область задней конечности. Первые признаки восстановления у львиц отмечались через $49,0 \pm 3,0$ минуты после введения кетамина и ксилазина, или в среднем через 1,5 минуты после введения антидота.

Закключение. Таким образом, при применении львицам при их иммобилизации с целью отлова совместно кетамина и ксилазина в дозах соответственно 1176 и 2352 мкг/кг живой массы в общем объеме 3 мл раствора первые признаки иммобилизации у животных наступают через $4,8 \pm 0,8$ минут, обездвиживание животного для выполнения клинко-физиологических исследований продолжается в среднем 39 минут. Первые признаки восстановления после применения атипамезола в дозе 235,2 мкг/кг живой массы наступают через 1,5 минуты. Патологического угнетения ССС и дыхательной систем у львиц и нарушения их общего состояния после применения выше названных препаратов для обездвиживания и проведения клинко-физиологических и специальных исследований нами не отмечалось, что позволяет рекомендовать применение такого сочетания лекарственных препаратов для обездвиживания в национальных парках, заповедниках и зоопарках.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева, Н.Г. Структурно-функциональная организация нервной системы: учебное пособие / Н.Г. Андреева. - СПб: Изд-во СПб университета, 2003. - 261 с.

2. Ларина, М.В. Применение деполаризующих миорелаксантов для временного обездвиживания диких и зоопарковых животных / М.В. Ларина, С.А. Царев, Ю.А. Зимаков [и др.] // Ветеринарный врач. - Казань. - 2008. - №

5. - С. 4-7.

3. Чижов, М.М. Иммобилизация диких животных / М.М. Чижов. - СПб.: Ленинградский зоопарк, 1992. - 175 с.

4. Kreeger, T.J. Handbook of wildlife chemical immobilization / T.J. Kreeger. - Wyoming: International Wildlife Veterinary Sciences Inc. Laramie, 1996. - P. 342.

5. Kress, J.P. Sedation and analgesia in the intensive care unit / J.P. Kress, A.S. Pohlman, J.B. Hall // Am. J. Respir. Crit. care med. - 2002. - V. 166. - P. 1024-1028.

ПРАКТИКА ОБЕЗДВИЖИВАНИЯ КРУПНЫХ ДИКИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Усенко В.И., Заикина Е.А., Мбонде Б.М.

Резюме

В условиях национального парка Серенгети (Танзания) проведено обездвиживание самок льва с целью проведения клинико-физиологического и специальных исследований с использованием ксилазина и кетамина, а в качестве антидота – атипамезол. Первые признаки обездвиживания у львиц после применения ксилазина и кетамина наступают через $4,8 \pm 0,8$ минут, а восстановление подвижности после применения антидота – через 1,5 минуты. Угнетения сердечно-сосудистой и дыхательной систем у львиц и нарушения общего состояния после применения выше названных препаратов не отмечалось, что позволяет рекомендовать использование такого сочетания лекарственных препаратов для обездвиживания диких животных в национальных парках, заповедниках и зоопарках.

THE PRACTICE OF IMMOBILIZING LARGE WILD CARNIVOROUS ANIMALS IN A NATIONAL PARK

Usenko V.I., Zaikina E.A., Mbonde B.M.

Summary

In the conditions of the Serengeti National Park (Tanzania), female lions were immobilized in order to conduct clinical, physiological and special studies using xylazine and ketamine, and atypamezol as an antidote. The first signs of immobilization in lionesses after the use of xylazine and ketamine occur in 4.8 ± 0.8 minutes, and the restoration of mobility after the use of the antidote – in 1.5 minutes. Depression of the cardiovascular and respiratory systems in lionesses and disorders of the general condition after the use of the above-mentioned drugs were not noted, which allows us to recommend the use of such a combination of drugs for immobilizing wild animals in national parks, nature reserves and zoos.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ САМЦОВ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

Федотов Д.Н. – к.вет.н., доцент кафедры патологической анатомии и гистологии

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Ключевые слова: онтогенез, половое созревание, щитовидная железа, морфология, еж
Keywords: ontogeny, puberty, thyroid gland, morphology, hedgehog

Половая активность у самок ежей носит циклический характер. Готовность к спариванию они демонстрируют только в строго фиксированный период полового цикла – во время весенней половой охоты [3].

Половая зрелость у самцов восточноевропейского (белогрудого) ежа наступает раньше, чем заканчивается рост и развитие организма в целом – 2 года. В данном возрасте он становится способным осеменять и оплодотворять самок.

Высокая динамичная активность и энергетический статус организма насекомых во многом определяется функционированием эндокринных желез, а именно щитовидной железы [3], которая может также выступать в качестве морфологического индикатора окружающей среды, в которой обитает организм [1, 2]. Гормоны, выделяемые щитовидной железой, являются регуляторами метаболизма у животных и регулируют такие процессы, как степень зрелости систем и органов [4, 5].

Учитывая вышесказанное и тот факт, что вопрос по морфофункциональной характеристике щитовидной железы ежа в период полового созревания в литературе не освещен, то это и послужило основанием для написания предлагаемой работы.

Материал и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» с 2018 по 2021 гг. Материал для исследования отбирался от 15 самцов, которых поделили на три стадии изучения полового

созревания ежей: 1 стадия – предпубертатный период (10-12 мес.), 2 стадия – начало пубертатного периода (1-1,5 года) и 3 стадия – активация половых желез и завершения пубертатного периода (2-2,5 года). В каждый изучаемый период полового созревания использовалось по 5 самцов, у которых дополнительно учитывались этапы дефинитивного развития семенников.

Ежей выводили из эксперимента путем резекции яремной вены под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций «Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18.03.1986 г.), а также с соблюдением правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

При отборе образцов щитовидных желез стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Во все изучаемые возрастные периоды отбирали железы и фиксировали в 10 %-ом растворе нейтрального формалина.

Абсолютную массу щитовидной железы измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402, производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г.

Макрофотографирование исследуемых периферических эндокринных желез проводили при помощи цифрового фотоаппарата Lumix, производства Panasonic, модели DMC –

FX12 (с функцией для макроскопического или анатомического фото).

Фиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. Обезвоживание и парафинирование материала проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили толщиной 3–5–7 мкм на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E» и санном MC-2 микротоме. Депарафинирование и окрашивание гистологических срезов гематоксилин-эозином проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView, модели № 44348 проводили фотографирование, с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

При морфометрическом исследовании щитовидной железы определяли: диаметр фолликулов, высоту тиреоидного эпителия, объем ядер его клеток, толщину капсулы и величину С-клеток. Также учитывали митотическую активность тироцитов и их форму, средний диаметр фолликулов, консистенцию в них коллоида и его количество, наличие резорбционных вакуолей. Вычисляли индекс Брауна, выражающий отношение диаметра фолликула к высоте тиреоидного эпителия [2]. При этом надо обратить внимание на обратную зависимость цифровых значений индекса Брауна и

физиологического состояния органа – низкие его показатели указывают на высокий уровень активности железы [4].

Терминология описываемых гистологических структур эндокринных желез приводилась в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

Результат исследований. В 1 стадию полового созревания самцов ежей установлено, что от соединительнотканной капсулы щитовидной железы отходят тонкие прослойки из рыхлой соединительной ткани, делящие железу на дольки. Междольковые пространства железы насыщены многочисленными сосудами и нервами. В щитовидной железе преобладают мелкие и средних размеров фолликулы, выстланные кубическим эпителием. Аденомеры округлой, овальной и редко неправильной формы. Фолликулы содержат коллоид, окрашивающийся эозином в розовый и бледно-розовый цвет. Между фолликулами отмечается усиленная пролиферация и скопление тироцитов с округлыми ядрами, богатыми эухроматином, а в центре железы наблюдается формирование новых фолликулов. Фолликулы тесно прилегают друг к другу, между ними встречаются слабо развитые соединительнотканые пучки (прослойки), в которых залегает много сосудов преимущественного капиллярного типа.

Во II стадию полового созревания самцов ежей установлено, что фолликулы щитовидной железы в отличие от таковых у самцов предыдущего периода выстланы кубическим, местами призматическим эпителием. Коллоид в полости многих аденомеров имеет вид пенистых масс, окрашивающихся эозином в бледно-

розовый цвет. Кровеносные сосуды, расположенные в междольковой соединительной ткани, умеренно кровенаполнены.

В III стадию полового созревания самцов ежей установлено, что фолликулы щитовидной железы преимущественно мелких размеров, а железистый эпителий, выстилающий их, призматической формы.

Коллоид пенистый с наличием резорбционных вакуолей. Соединительная ткань развита слабо и в виде тонких прослоек окружает отдельные фолликулы и группы клеток межфолликулярного эпителия, которые формируют островки. Просматриваются и формирующиеся фолликулы круглой формы в интерфолликулярных островках.

Таблица 1 – Морфометрические параметры щитовидной железы ежа

Показатель	Стадия полового созревания		
	1 – предпубертатный период (10-12 мес.)	2 – начало пубертатного периода (1-1,5 г.)	3 – активация половых желез и завершения пубертатного периода (2-2,5 г.)
Абсолютная масса, г	0,13±0,01	0,13±0,009	0,18±0,02*
Толщина капсулы, мкм	25,35±0,90	25,38±0,54	20,04±0,75*
Высота тироцитов, мкм	4,17±0,42	6,38±0,53**	8,35±0,57*
Объем ядер тироцитов, мкм ³	43,04±2,05	43,81±1,05	61,82±1,03*
Величина С-клеток, мкм	12,15±0,42	12,46±0,40	12,67±0,38
Диаметр фолликулов, мкм	57,57±1,36	51,82±0,91*	46,73±1,97
Индекс Брауна, усл. ед.	13,92±1,48	8,17±0,78***	5,62±0,59**

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, * – по отношению к предыдущему периоду

Толщина капсулы в предпубертатный период составляет 25,35±0,90 мкм и до начала пубертатного периода изменений показателя не установлено. Толщина капсулы на III стадию полового созревания достоверно уменьшается на 26,65 % ($p < 0,05$) и составляет 20,04±0,75 мкм.

Высота тироцитов в начале пубертатного периода равна 6,38±0,53 мкм, что достоверно больше на 52,99 % ($p < 0,01$) по сравнению с предпубертатным периодом. К завершению пубертатного периода показатель достоверно продолжил увеличиваться на 30,88 % ($p < 0,05$) и достиг 8,35±0,57 мкм. За весь период полового созревания белогрудого ежа высота тироцитов увеличивается в 2 раза.

Ядра тиреоидного эпителия во все периоды полового созревания округлой формы и расположены в центре клеток. Большинство ядер тироцитов содержат эухроматин и по 2, а порой и 4 ядрышка, что указывает на активное участие клеток в

процессах белкового синтеза. В 1 и 2 стадию полового созревания достоверных изменений объема ядер тироцитов не установлено. Во время активации половых желез и завершения пубертатного периода (3 стадия) объем ядер достоверно увеличился на 41,11 % ($p < 0,05$) по сравнению с прошлым периодом и равен 61,82±1,03 мкм³.

С-клетки локализованы по всей железе в виде островков – межфолликулярное положение и одиночно – интрозителиально в стенке фолликулов. С-клетки удлиненной, овальной и многогранной формы. Округлой формы С-клетки встречаются редко. Ядра чаще овальные, реже округлые, и как правило, несколько крупнее и светлее ядер тироцитов. Ядро содержит 1-3 ядрышка. Гранулы равномерно распределены по цитоплазме С-клеток. Величина С-клеток достоверных отличий не имеет и от 1 стадии полового созревания (12,15±0,42 мкм) незначительно увеличивается до 3 стадии

(12,67±0,38 мкм).

В щитовидной железе ежа встречаемость фолликулов разнообразна, в ней преобладают мелкие фолликулы, средние и крупные аденомеры встречаются редко и располагаются под капсулой на периферии органа. Диаметр фолликулов в предпубертатный период составляет 57,57±1,36 мкм. Во 2 стадию (начало пубертатного периода) диаметр фолликул достоверно снижается на 11,1 % ($p<0,05$) до 51,82±0,91 мкм. В период активации половых желез и завершения пубертатного периода диаметр фолликулов продолжает снижаться до 46,73±1,97 мкм. По размерам фолликулов для ежей характерен смешанный тип строения щитовидной железы.

Одним из важнейших показателей, свидетельствующих о функциональном состоянии щитовидной железы, является индекс Брауна, который определяется отношением диаметра фолликулов к высоте тироцитов, причем его понижение указывает на повышение функциональной активности органнх структур. Индекс в предпубертатный период имеет самый высокий показатель – 13,92±1,48 усл. ед., который во 2 стадию достоверно снижается на 70,38 % ($p<0,001$) до 8,17±0,78 усл. ед. Индекс Брауна на 3 стадию полового созревания достоверно уменьшается на 45,37 % ($p<0,01$) по сравнению с прошлым периодом и равен 5,62±0,59 усл. ед. За весь период полового созревания белогрудого ежа индекс Брауна уменьшается в 2,48 раза.

Абсолютная масса двух долей щитовидной железы максимальная в 3 стадию – завершения пубертатного периода и составляет 0,18±0,02 г ($p<0,05$).

Заключение. Полученные данные можно использовать в качестве морфологических эквивалентов нормального состояния щитовидной железы самцов белогрудого ежа, для сравнения степени развития полового

созревания, и таким образом использовать морфометрические показатели структур в качестве индикаторов окружающей среды обитания и физиологических состояний (для оценки полового созревания) организма ежа.

Результаты исследований расширяют, дополняют и углубляют сведения о сравнительно-видовой, возрастной морфологии щитовидной железы и могут служить важнейшими интерьерными показателями для оценки полового созревания белогрудого ежа, и этим самым вносят определенный вклад в ветеринарную эндокринологию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балтухаев, Т.С. Морфофункциональная активность щитовидной железы ондатры в постнатальном онтогенезе / Т.С. Балтухаев, И.И. Силкин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 10. – С. 86-94.
2. Браун, А.А. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы зайцеобразных высокогорья Таджикистана / А.А. Браун // Зоологический сборник. – Душанбе, 1975. – Ч. 1. – С. 271-277.
3. Федотов, Д.Н. Сравнительная морфология щитовидной железы насекомых животных, обитающих на территории Республики Беларусь / Д.Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50. – Вып. 1, Ч. 1. – С. 40-42.
4. Федотов, Д.Н. Рекомендации по морфологическому исследованию щитовидной железы у животных / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова. – Витебск: Изд. «ВГАВМ», 2011. – 16 с.
5. Щугорев, М.А. Болезни ежей и их лечение / М.А. Щугорев // Ветеринарная клиника. – 2015. – С. 9-11.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ САМЦОВ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

Федотов Д.Н.
Резюме

Изучен вопрос по морфофункциональной характеристике щитовидной железы самцов белогрудого ежа в период полового созревания на территории Беларуси. Материал для исследования отбирался от 15 самцов, которых поделили на три стадии изучения полового созревания ежей: 1 стадия – предпубертатный период, 2 стадия – начало пубертатного периода и 3 стадия – активация половых желез и завершения пубертатного периода. Полученные результаты характеризуют морфологическое состояние щитовидной железы самцов белогрудых ежей в период полового созревания, и таким образом дает возможность использовать морфометрические показатели структур в качестве индикаторов окружающей среды обитания и физиологических состояний (для оценки полового созревания).

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS THYROID GLAND OF WHITE-BREASTED MALE HEDGEHOG IN THE PERIOD OF PUBERTY

Fiadotau D.N.
Summary

The issue of the morphofunctional characteristics of the thyroid gland of male white-breasted hedgehogs during puberty on the territory of Belarus was studied. Material for the study was taken from 15 males, who were divided into three stages of studying the sexual maturation of hedgehogs: stage I - prepubertal period, stage II - the beginning of puberty, and stage III - activation of the gonads and the end of puberty. The results obtained characterize the morphological state of the thyroid gland of male white-breasted hedgehogs during puberty, and thus makes it possible to use morphometric indicators of structures as indicators of the environment and physiological states (for assessing puberty).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОГЕНЕЗА СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА

Федотов Д.Н. – к.вет.н., доцент каф. патологической анатомии и гистологии,
Ковалев К.Д. – студент биотехнологического факультета

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Ключевые слова: поджелудочная железа, гистология, енотовидная собака, строма, радиация

Keywords: pancreas, histology, raccoon dog, stroma, radiation

Вопросы диагностики болезней животных, лечение заболевших и профилактика заболеваемости лучше рассматриваются тогда, когда известны морфофункциональные особенности строения и взаиморасположения внутренних органов, их роста и морфогенеза [1, 2].

Исследований, посвященных изучению поджелудочной железы диких животных, обитающих в нормальных условиях дикой природы довольно малое количество [3], но среди известных нам источников литературы не обнаружено информации о подобных исследованиях на загрязненной радионуклидами территории [4]. Поэтому полученные нами данные о возрастных гистологических изменениях соединительнотканых компонентов в поджелудочной железе енотовидной собаки являются актуальными и дают фундамент, для понятия морфогенеза органов пищеварительной системы в данных условиях обитания диких животных. Всё это и предопределило цель наших исследований.

Материал и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Вскрытие животных проводилось в отделе экологии фауны государственного природоохранного научно-

исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения). В 2018-2020 гг. сотрудники заповедника проводили изъятие енотовидной собаки из природы в бывших населенных пунктах, в окрестностях озер Жартай, Вьюры, Гнездное и реки Несвич (текущее разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000363 от 18.03.2020 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5. Енотовидные собаки были поделены на 4 возрастные группы: щенки до года или ювенильный период (n=7), 1-2 года или период половой зрелости (n=5), 3-4 года или зрелый период (n=7), 5-6 лет или геронтологический период (n=7). Возраст определяли по размерам тела собак и зубам ученые государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник».

Для установления закономерностей роста соединительнотканых компонентов поджелудочной железы проводили морфометрию капсулы, междольковых и внутридольковых трабекул. Для гистологических исследований от изучаемых животных из центра поджелудочной железы вырезали кусочки и

фиксируют в 10 %-ом растворе нейтрального формалина и смеси Ружа (состоит из 20 мл формалина, 1 мл уксусной кислоты и 100 мл дистиллированной воды). Зафиксированный материал подвергают уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. Гистологические препараты окрашивают гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону и Пикро-Маллори.

Терминология описываемых морфологических структур приводилась в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой [5].

Результат исследований. Снаружи поджелудочная железа одета соединительнотканной капсулой, которая представлена переплетением коллагеновых и эластических волокон. В капсуле часто отмечается скопление адипоцитов и хорошо выражено микроциркуляторное русло. В отдельных участках рыхлый слой врастает в паренхиму в виде трабекул (перегородок), в итоге формируется строма поджелудочной железы, делящая паренхиму на дольки. Совместно с трабекулами идут трофирующие паренхиму артерии, вены и нервные стволы.

От капсулы отходят крупные прослойки рыхлой соединительной ткани, они имеют древовидный вид, от крупных прослоек к центру железы направляются средние трабекулы, которые приобретают кустовидный характер. Наиболее крупными являются междольковые соединительнотканые тяжи, их толщина приблизительно равна половине самой доли. Самые мелкие прослойки – внутридольковые.

Имеющиеся многочисленные соединительнотканые прослойки состоят из тонких коллагеновых волокон и клеточных элементов, окружающих междольковые кровеносные сосуды.

Междольковые вены относительно крупные. Они имеют широкий просвет и тонкую стенку, выстланную изнутри плоским эндотелием с густо окрашенными палочковидными ядрами.

Междольковые артерии по диаметру значительно уступают венам. Они имеют

узкий просвет и более толстую (по отношению к диаметру их просвета) стенку, наибольший удельный вес в которой приходится на медию.

В возрасте 3-4 лет в поджелудочной железе преобладают крупные и средние трабекулы. Наружная часть капсулы состоит из тонких прослоек коллагеновых волокон. Большая доля поджелудочной железы разделяется средними междольковыми трабекулами на 5-9 средних и малых долек. Преимущественно крупные трабекулы богаты коллагеновыми волокнами, которые оплетают стенку кровеносных сосудов. Кровеносные сосуды располагаются в крупных междольковых перегородках, как правило, в центре железы и реже под капсулой органа. Островки Лангерганса вокруг оплетены тонкими соединительноткаными прослойками толщиной до 2-3 мкм, однако внутри островков прослойки очень тонкие – до 1 мкм и практически не содержат коллагеновых волокон.

У енотовидных собак возрастом до 1 года морфологическое строение поджелудочной железы сходно с группой животных 3-4 лет, но имеются специфические отличия. Особенность проявляется в том, что от капсулы отходят преимущественно трабекулы средних размеров, которые утолщаются к середине органа и переходят в трабекулы крупных размеров. Часто в крупные прослойки впадают ближние средние 1-4 трабекулы, отходящие от капсулы. Доли довольно крупные и делятся на 13-21 мелкую долю, разъединяются между собой мелкими междольковыми соединительноткаными трабекулами.

В группе животных 1-2 лет междольковые прослойки образуют доли чаще всего округлой или овальной формы, реже треугольной. Крупные и средние трабекулы богаты коллагеновыми волокнами, которые наблюдаются и в внутридольковых прослойках. Еще одной отличительной особенностью является то, что кровеносные сосуды в данном возрасте располагаются не только в междольковых тяжах, но и часто встречаются 1-3 кровеносных сосуда во внутридольковых

прослойках.

У енотовидной собаки возрастом 5-6 лет крупные прослойки рыхлой соединительной ткани пронизывают орган целиком. Как правило, выявляются 2-3 наиболее крупные трабекулы толщиной более 120-150 мкм, которые перекрещиваются в центре органа образуя так называемый сосудистый перекресток. В данном возрасте обычно в таком перекрестке локализуется 5-7 кровеносных сосудов и содержится большое количество коллагеновых волокон. Островки Лангерганса в дольках смещены ближе к соединительнотканым тяжам, которые содержат 2-3 кровеносных сосуда.

В результате проведенных морфометрических исследований установлено, что толщина междольковых, внутридольковых трабекул и капсулы зависит от возраста енотовидной собаки.

У енотовидной собаки возрастом до 1 года толщина капсулы поджелудочной железы составляет $47,79 \pm 2,18$ мкм, далее в возрасте 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до $72,61 \pm 6,24$ мкм, что на 51,94 % больше чем у животных до 1 года. После в группе особей 3-4 лет наблюдается наивысший рост данного показателя на 63,15 %, и толщина капсулы составляет $118,46 \pm 10,73$ мкм, соответственно. У группы животных 5-6 лет толщина капсулы увеличивается до $164,83 \pm 4,09$ мкм, рост составляет 39,14 %.

Толщина междольковых трабекул также варьируется в зависимости от возраста, у животных до 1 года толщина крупных трабекул составляет $58,82 \pm 6,24$ мкм, далее в возрасте 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до $78,44 \pm 7,1$ мкм, что на 33,36 % больше, чем у животных 1 группы. У енотовидных собак в возрасте 3-4 лет наблюдается небольшое увеличение толщины крупных междольковых прослоек в поджелудочной железе на 10,65 % до $86,79 \pm 4,08$ мкм соответственно, далее в группе особей 5-6 лет отмечается наибольшее увеличение данного показателя до $146,35 \pm 19,89$ мкм, рост составляет 68,63% по отношению к группе животных 3-4 лет.

Изменение толщины средних

междольковых трабекул поджелудочной железы енотовидной собаки наиболее заметно в возрастных группах 1-2 лет и 5-6 лет, так как рост данного показателя в возрасте 3-4 лет составил всего 1,26 %. У особей до 1 года толщина средних междольковых трабекул составляет $38,98 \pm 3,67$ мкм, далее в группе животных 1-2 лет наблюдается увеличение данного показателя до $49,97 \pm 1,05$ мкм, что на 28,19 % больше чем у особей до 1 года. После отмечается незначительное увеличение толщины средних междольковых прослоек до $50,60 \pm 1,42$ мкм, рост составляет 1,26 %. В возрасте 5-6 лет наблюдается наиболее значимое увеличение данного показателя на 39,94 % до $70,81 \pm 10,01$ мкм, соответственно.

Толщина мелких междольковых трабекул поджелудочной железы претерпевает небольшие изменения в процессе онтогенеза енотовидной собаки. В возрасте до 1 года толщина мелких междольковых прослоек составляет $24,58 \pm 1,44$ мкм, далее в возрасте 1-2 лет наблюдается наибольший рост данного показателя до $26,87 \pm 1,03$, что на 9,32 % больше по отношению к животным 1 группы, после наблюдается незначительное увеличение данного показателя в группе животных 3-4 и 5-6 лет до $27,01 \pm 0,91$ мкм и $27,56 \pm 0,93$ мкм соответственно. Суммарный рост толщины мелких междольковых трабекул составляет 12,12 %.

Толщина внутридольковых трабекул, также, как и толщина мелких междольковых трабекул в процессе онтогенеза изменяется незначительно. У енотовидных собак до 1 года толщина внутридольковых прослоек составляет $7,60 \pm 0,65$ мкм, далее в возрасте 1-2 лет наблюдается рост до $8,03 \pm 0,56$ мкм, рост составил 5,52 %. У группы животных 3-4 лет наблюдается увеличение данного показателя на 5,85 % до $8,5 \pm 0,43$ мкм соответственно, далее отмечается наибольший рост данного показателя на 11,53 % до $9,48 \pm 0,61$ мкм у животных возрастом 5-6 лет. Суммарный рост толщины внутридольковых трабекул составляет 24,57 %.

Заключение. Изучение соединительнотканых компонентов поджелудочной железы у енотовидной собаки на разных сроках постнатального развития позволило выявить особенности морфофункционального состояния стромы железы при воздействии радиационного фактора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сунцова, Н. А. Енотовидная собака: биология, экология, морфология : монография / Н.А. Сунцова [и др.]. – Киров: Изд. Аверс, 2014. – 498 с.

2. Фокина, М.Е. Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) Самарской области / М.Е. Фокина // Вестник охотоведения. – 2007. – Т. 4. – № 2. – С. 124-129.

3. Федотов, Д.Н. Гистология диких животных: монография / Д.Н. Федотов. – Витебск: Изд. «ВГАВМ», 2020. – 212 с.

4. Федотов, Д.Н. Экологические и морфологические аспекты мониторинга органов гомеостатического обеспечения у енотовидной собаки в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС: монография / Д.Н. Федотов, Х.Б. Юнусов, К.Д. Ковалев. – Ташкент: Издательство «Наврўз», 2021. – 96 с.

5. Щипакин, М.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 265-268.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОГЕНЕЗА СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЕНОВОИДНОЙ СОБАКИ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА

Федотов Д.Н., Ковалев К.Д.
Резюме

Исследований, посвященных изучению поджелудочной железы енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории в мире, не проводилось. Поэтому целью наших исследований было изучение соединительнотканых компонентов поджелудочной железы у енотовидной собаки на разных сроках постнатального онтогенеза. Материалом исследования послужили енотовидные собаки, изъятые из бывших населенных пунктов, в окрестностях озер Жартай, Выюры, Гнездное и реки Несвич на территории зоны отчуждения (30-километровой зоны отчуждения Чернобыльской АЭС). В результате проведенных исследований были выявлены особенности морфофункционального состояния стромы поджелудочной железы при воздействии радиационного фактора.

ECOLOGICAL ASPECTS OF MORPHOGENESIS OF CONNECTIVE TISSUE COMPONENTS OF THE PANCREAS OF A RACCOON DOG IN POSTNATAL ONTOGENESIS OF THE RADIATION FACTOR

Kovaliou K.D., Fiadotau D.N.
Summary

There have been no studies devoted to the study of the pancreas of a raccoon dog living in a contaminated area in the world. Therefore, the aim of our research was to study the connective tissue components of the pancreas in a raccoon dog at different stages of postnatal ontogenesis. The material for the study was raccoon dogs seized from former settlements, in the vicinity of lakes Zhartai, Vyura, Gnezdnoye and the Nesvich River in the exclusion zone (30 – kilometer exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant). As a result of the studies, the features of the morphofunctional state of the pancreatic stroma under the influence of the radiation factor were revealed.

ОЦЕНКА РАДИОЗАЩИТНОГО И АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

Фролов А.В.¹ – д.б.н., ст. н.с., **Василевский Н.М.**¹ – д.вет.н., гл. н.с.,
Калимуллин Ф.Х.¹ – к.б.н., н.с., **Тухфатуллов З.Л.**¹ – мл. н.с.,
Волков Р.А.² – к.б.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности»

²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: лучевая болезнь, радиозащитное действие препарата, действие стресс-факторов, адаптогенное действие препарата

Keywords: radiation sickness, radioprotective effect of the drug, the effect of stress factors, adaptogenic effect of the drug

Одной из актуальных задач, стоящих перед современной ветеринарной наукой, является поиск новых средств защиты сельскохозяйственных животных от действия неблагоприятных факторов различной природы. Обычно для этого применяют биологически активные кормовые добавки различного состава. В последнее время уделяется особое внимание поиску новых рецептур, способных максимально снизить стоимость таких препаратов [1, 2, 3].

Нами был разработан и испытан препарат (биологически активная кормовая добавка), включающий компоненты животного и растительного происхождения, потенциально способный оказывать радиопротекторное и адаптогенное действие.

Материал и методы исследований. Эффективность разработанной кормовой добавки в качестве радиозащитного средства оценивали в опыте на белых мышах и белых крысах – определяли лечебное и профилактическое действие препарата по интегральному показателю – 30-суточной выживаемости облученных белых мышей и крыс.

Использовали 24 белые мыши живой массой 18-20 г, из которых сформировали 2 группы, по 12 голов в каждой. Острую лучевую болезнь у всех животных вызывали путем их облучения на

гамма-установке «ПУМА» в дозе 7,7 Гр (ЛД_{100/30}). Мыши первой группы получали обычный рацион (контрольная группа), второй – тот же рацион с добавлением 2 % исследуемого препарата (опытная группа). Условия содержания мышей обеих групп были одинаковы на всем протяжении эксперимента.

За животными вели наблюдение в течение 30 дней, оценивая их выживаемость на 3, 6, 10, 14, 21, 30 день после облучения.

Для оценки профилактического действия кормовой добавки опыт также проводили на белых мышах живой массой 18-20 г: сформировали две группы животных, по 12 голов в каждой. Животные первой группы получали обычный рацион (контрольная группа), второй – тот же рацион с добавлением 2 % исследуемого препарата (опытная группа). Через 30 суток после начала опыта всех животных подвергли облучению на гамма-установке «ПУМА» в дозе 7,7 Гр. Далее животные обеих групп получали только основной рацион.

Для более полной оценки радиопротекторного действия исследуемой кормовой добавки опыты повторили на белых крысах: использовали 48 животных живой массой 180 – 200 г, из которых сформировали четыре группы, по 12 животных в каждой: по две группы (первая

группа – контрольная, вторая – опытная) – для определения лечебного и профилактического действия препарата. Острую лучевую болезнь у животных вызывали путем их облучения на гамма-установке «ПУМА» в дозе 9,0 Гр (ЛД_{100/30}). В остальном порядок проведения эксперимента был аналогичен таковому для мышей.

Оценку адаптогенной эффективности разработанного препарата проводили путем сравнения показателей состояния системы прооксидантно-антиоксидантной защиты получавших и не получавших препарат крыс, подвергнутых воздействию стресс-фактора: в сыворотке периферической крови животных определяли содержание малондиальдегида, супероксиддисмутазы, каталазы, восстановленного глутатиона.

В опыте использовали 30 животных живой массой 180-200 г, которых разделили на три группы, по 10 в каждой.

Животные первой группы (интактная) в течение 7 дней получали обычный рацион. Животных второй (контрольная) и третьей (опытная) групп подвергали действию стресс-фактора – иммобилизации путем фиксации в положении на спине в течение 12 часов; предварительно животные третьей группы получали в течение 7 дней обычный рацион с добавлением 2 % исследуемого препарата, а второй – обычный рацион. В остальном условия содержания животных всех групп были одинаковы.

Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007.

Результат исследований. В опыте по оценке радиозащитного действия исследуемого препарата на белых мышах учитывали выживаемость животных на разных сроках. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выживаемость облученных белых мышей

Группы опыта	Ед. изм.	Количество выживших животных					
		3 день	6 день	10 день	14 день	21 день	30 день
Лечебное действие							
Контрольная	гол.	12	12	8	3	1	0
	%	100	100	67	25	8	0
Опытная	гол.	12	12	10	8	7	6
	%	100	100	83	67	58	50
Профилактическое действие							
Контрольная	гол.	12	12	9	3	1	0
	%	100	100	67	25	8	0
Опытная	гол.	12	12	9	7	6	5
	%	100	100	75	58	50	42

Как видно из материалов таблицы 1, включение в рацион мышей исследуемой кормовой добавки после облучения (оценка лечебного действия) обеспечило повышение выживаемости облученных в летальной дозе животных: на конец эксперимента выживаемость в опытной группе была на 50 % выше аналогичного показателя в контроле. Скармливание мышам препарата с последующим облучением в летальной дозе (оценка профилактического действия) показало менее выраженный радиопротекторный эффект – выживаемость в опыте была на

42 % выше, чем в контроле.

В таблице 2 представлены результаты опыта по оценке радиозащитного действия исследуемого препарата на белых крысах.

Из данных таблицы 2 следует, что в опыте на белых крысах эффективность исследуемой кормовой добавки была близка к таковой в опыте на белых мышах: при ее использовании в качестве лечебного и профилактического средства выживаемость опытных животных была выше контрольных значений на 58 и 50 % соответственно.

Оценку адаптогенного действия разработанного препарата осуществляли в опыте на белых крысах, для чего учитывали

показатели состояния системы прооксидантно-антиоксидантной защиты подопытных животных (Таблица 3).

Таблица 2 – Результаты оценки выживаемости облученных белых крыс

Группы опыта	Ед. изм.	Количество выживших животных					
		3 день	6 день	10 день	14 день	21 день	30 день
Лечебное действие							
Контрольная	гол.	12	12	8	2	1	0
	%	100	100	67	17	8	0
Опытная	гол.	12	12	11	10	8	7
	%	100	100	92	83	67	58
Профилактическое действие							
Контрольная	гол.	12	12	9	3	2	0
	%	100	100	67	25	17	0
Опытная	гол.	12	12	10	9	7	6
	%	100	100	83	75	58	50

Таблица 3 – Показатели состояния системы прооксидантно-антиоксидантной защиты опытных крыс

Показатель	Ед. изм.	Группы опыта		
		интактная	опытная	контрольная
Малондиальдегид	мкмоль/л	7,8±0,33	13,2±2,13	9,5±1,7
Каталаза	мкат/л	1,1±0,11	0,9±0,13	1,0±0,15
Супероксиддисмутаза	ед./л	15,1±1,22	8,2±1,15	11,8±1,63
Восстановленный глутатион	ммоль/л	326,3±29,31	261±24,11	307±28,42

Из данных таблицы 3 видно, что 12-часовая иммобилизация крыс приводила к существенным изменениям системы прооксидантно-антиоксидантной защиты. Это проявлялось в повышении концентрации в сыворотке крови малондиальдегида на 69,2 и 21,8 %, уменьшении содержания антиоксидантных ферментов: каталазы – на 18,2 и 9,1 %, супероксиддисмутазы – на 45,7 и 21,8 %, восстановленного глутатиона – на 19,9 и 5,8 % – у опытных и контрольных животных соответственно, по сравнению с интактными.

Предварительное скармливание исследуемой кормовой добавки оказывало защитное действие, что проявлялось в более низком содержании в сыворотке крови опытных животных, по сравнению с контрольными, малондиальдегида на 28,0 %, повышенном содержании каталазы на 11,1 %, супероксиддисмутазы – на 43,9 %, восстановленного глутатиона – на 17,6 %.

Закключение.

Результаты проведенных на лабораторных животных исследований, позволяют заключить, что разработанная кормовая добавка оказывает радиозащитное и адаптогенное действие.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вагин, К.Н. Конструирование радиозащитных препаратов на основе веществ микробного, животного и неорганического происхождения / К.Н. Вагин // Материалы Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 125-летию со дня рождения В.С. Немчинова. – Москва. – 2019. – С. 84-87.
2. Кудряшов, Ю.Б. Современные проблемы противолучевой химической защиты / Ю.Б. Кудряшов // Радиозэкология. – 1998. – Т. 39 (2-3). – С. 197-211.
3. Низамов, Р.Н. Радиофармакологические свойства композиций на основе продуктов метаболизма микроорганизмов и

ОЦЕНКА РАДИОЗАЩИТНОГО И АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

Фролов А.В., Василевский Н.М., Калимуллин Ф.Х., Тухфатуллов З.Л., Волков Р.А.
Резюме

В ходе исследований определяли радиозащитное и адаптогенное действие новой кормовой добавки в опытах на белых мышах и белых крысах.

Выяснили, что включение в рацион мышей исследуемой кормовой добавки после облучения обеспечило повышение выживаемости облученных в летальной дозе животных на 50 % по сравнению с контролем. Скармливание мышам препарата с последующим облучением в летальной дозе повышало выживаемость на 42 %. В аналогичном опыте на белых крысах выживаемость опытных животных была выше контрольных значений на 58 и 50 % соответственно.

При оценке адаптогенного действия препарата установили, что предварительное скармливание исследуемой кормовой добавки оказывало защитное действие, что проявлялось в более низком содержании в сыворотке крови опытных животных, по сравнению с контрольными, малондиальдегида на 28,0 %, повышенном содержании каталазы на 11,1 %, супероксиддисмутазы – на 43,9 %, восстановленного глутатиона – на 17,6 %.

Исследуемый препарат, таким образом, показал хорошо выраженное радиозащитное и адаптогенное действие.

ASSESSMENT OF RADIO PROTECTIVE AND ADAPTGENIC ACTIONS OF THE EXPERIMENTAL PREPARATION

Frolov A.V., Vasilevskiy N.M., Kalimullin F.K., Tuhfatullov Z.L., Volkov R.A.
Summary

In the course of the research, the radioprotective and adaptogenic effects of the new feed additive were determined in experiments on white mice and white rats.

It was found that the inclusion of the studied feed additive in the diet of mice after irradiation provided an increase in the survival rate of animals irradiated with a lethal dose by 50% compared to the control. Feeding the mice with the drug followed by irradiation with a lethal dose increased the survival rate by 42 %. In a similar experiment on white rats, the survival rate of the experimental animals was higher than the control values by 58 and 50 %, respectively.

When assessing the adaptogenic effect of the drug, it was found that 12-hour immobilization of rats led to significant changes in the prooxidant-antioxidant defense system. Preliminary feeding of the studied feed additive had a protective effect, which was manifested in a lower content of malondialdehyde in the blood serum of experimental animals, compared with control animals, by 28.0 %, an increased content of catalase by 11.1 %, superoxide dismutase by 43.9 %, reduced glutathione - by 17.6 %.

Thus, the investigated drug showed a well-pronounced radioprotective and adaptogenic effect.

ОЦЕНКА АНТИТОКСИЧЕСКОГО И АНТИИНФЕКЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

Фролов А.В.¹ – д.б.н., ст. н.с., **Рахматуллина Г.И.**¹ – к.б.н., ст. н.с.,
Гурьянова В.А.¹ – к.б.н., ст. н.с., **Майорова Е.Н.**¹ – к.б.н., ст. н.с.,
Волков Р.А.² – к.б.н., доцент каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: адаптогены, препарат антитоксический, препарат антиинфекционный

Keywords: adaptogens, antitoxic drug, anti-infectious drug

Воздействие на организм сельскохозяйственных животных неблагоприятных факторов внешней среды приводит к падению продуктивности и снижению качества продукции [3, 4]. Это обуславливает необходимость поиска средств, повышающих резистентность организма. В последнее время в качестве таковых все чаще используют препараты, содержащие компоненты натурального происхождения [1, 2, 4].

Нами был разработан препарат (биологически активная кормовая добавка), включающий компоненты животного и растительного происхождения, который в ходе исследований уже показал радиозащитное и адаптогенное действие. На данном этапе работы решали задачу оценки его антитоксического и антиинфекционного действия.

Материал и методы исследований. Для оценки антитоксического эффекта осуществляли моделирование у белых крыс острого токсического поражения путем однократного перорального введения водного раствора кадмия хлорида ($\text{CdCl}_2 \times 2,5 \text{ H}_2\text{O}$) с последующим учетом выживаемости, оценкой гематологических показателей.

В опыте использовали 60 белых крыс массой 180-200 г, которых разделили на три равных группы. Животные первой группы (интактная) получали основной рацион, второй (контрольная) – основной

рацион, подвергались затравке кадмия хлоридом в дозе 94 мг/кг живой массы (LD_{50}), третьей (опытная) – получали основной рацион и исследуемый препарат в количестве 2 % от рациона в течение 30 суток, затем подвергались затравке кадмия хлоридом в дозе 180 мг/кг живой массы.

Антиинфекционную эффективность препарата определяли в опыте на белых мышах путем заражения их возбудителем эшерихиоза – *E.coli* (штамм «КВ-1») с последующей оценкой клинического состояния, гематологических показателей. Использовали 30 белых мышей живой массой 18-20 г, разделенных на 3 равных группы. Животные первой группы (опытная) в течение 30 суток до заражения и далее после заражения получали исследуемый препарат в количестве 2 % от рациона, животные второй группы (контрольная) получали основной рацион, подвергались заражению, животные третьей группы (интактные) получали основной рацион, заражению не подвергались.

Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007.

Результат исследований. В опыте на белых крысах по оценке антитоксических свойств кормовой добавки у животных через 1,5-2,5 часа после затравки водным раствором кадмия

хлорида отмечали угнетение общего состояния, затрудненное дыхание, вялость, скованность движений, взъерошенность шерстного покрова, диарею. В дальнейшем признаки отравления усиливались, часть животных погибла.

Результаты оценки выживаемости животных на разных сроках эксперимента приведены в таблице 1.

Как видно из материалов таблицы 1, выживаемость животных в группе, где использовали препарат, составляла 60 % против 40 % в контрольной.

Применение испытываемой кормовой добавки приводило к гемопротекторному эффекту – защите костного мозга от поражения токсикантом, что выявляли по гематологическим показателям (Рисунок 1).

Из рисунка 1 видно, что у крыс, подвергнутых заправке, по сравнению с

интактными, понижались все оцениваемые гематологические показатели. Однако, у животных, получавших препарат, это снижение было существенно менее выраженным: содержание в их крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов было, соответственно, на 3,8, 15,3 и 16,4 % выше аналогичных показателей в контроле.

В ходе опыта на белых мышах по оценке антиинфекционного действия препарата в отношении E.coli (штамм «КВ-1») отмечали более позднее проявление характерных клинических признаков заболевания, более плавное нарастание степени выраженности симптомов у животных опытной группы по сравнению с контрольными.

На рисунке 2 представлены результаты изучения показателей периферической крови белых мышей через 3 дня после заражения.

Таблица 1 – Выживаемость белых крыс

Группы опыта	Ед. изм.	Количество выживших животных							
		7 день	8 день	9 день	10 день	11 день	12 день	13 день	14 день
Интактная	гол.	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Опытная	гол.	20	18	17	15	13	12	12	12
	%	100	90	85	75	65	60	60	60
Контрольная	гол.	19	15	12	10	9	8	8	8
	%	95	75	60	50	45	40	40	40

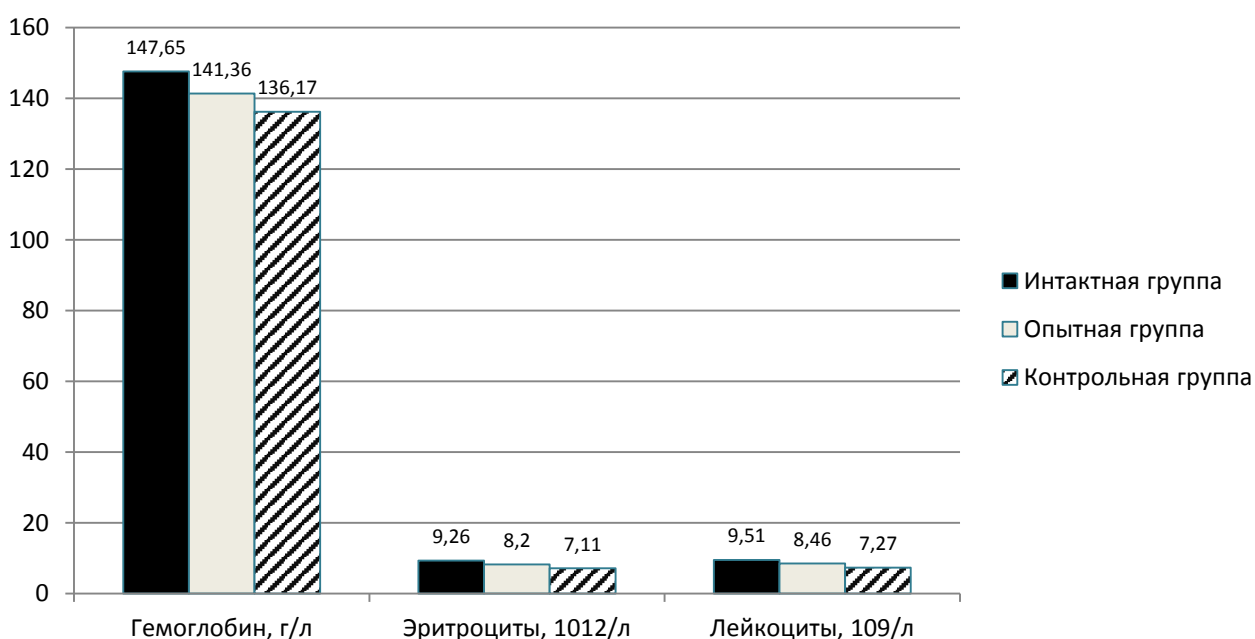


Рисунок 1 – Гематологические показатели белых крыс

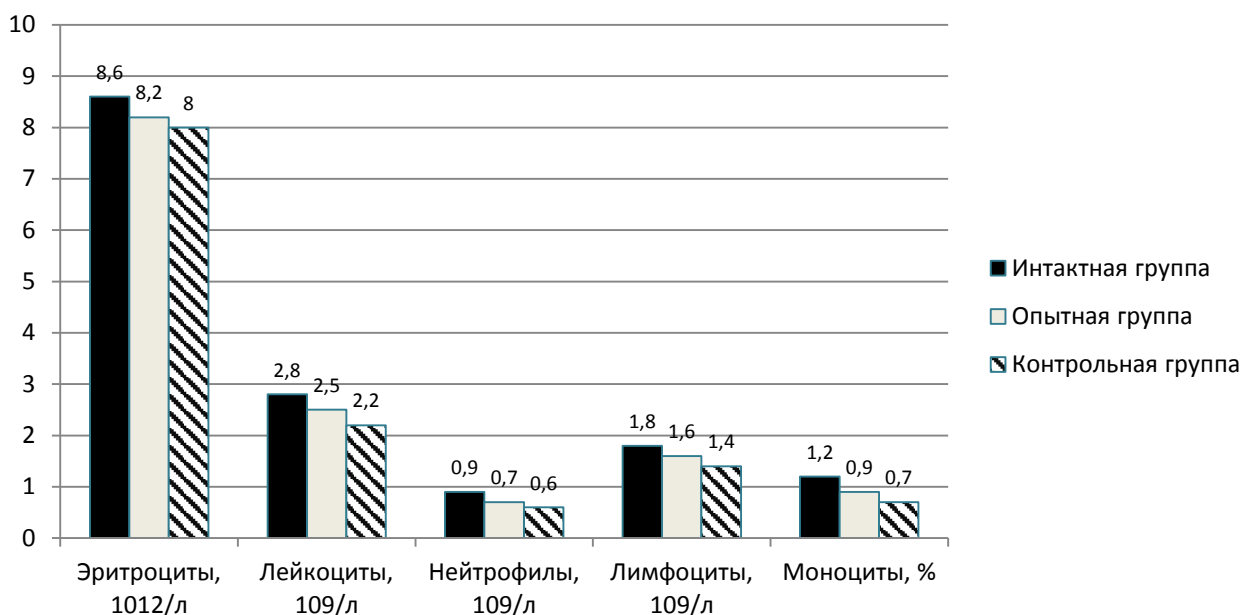


Рисунок 2 – Гематологические показатели белых мышей

Из данных рисунка 2 следует, что поражение организма белых мышей возбудителем эширихиоза сопровождалось резкой лейкопенией, нейтропенией, лимфопенией и моноцитопенией. При этом введение в рацион исследуемого препарата в значительной степени нивелировало этот эффект: содержание эритроцитов, лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, нейтрофилов в крови опытных животных превышало контрольные показатели, соответственно, на 2,5, 13,6, 16,7, 14,3, 28,6 %.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что разработанный препарат обладает хорошо выраженным антитоксическим и антиинфекционным действием.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вагин, К.Н. Декорпорирующая активность препаратов на основе апипродуктов и пчел среднерусской породы // Состояние и перспективы

развития среднерусской породы пчел: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – С. 75-78.

2. Каплин, В.Г. Основы экотоксикологии / В.Г. Каплин. – М.: Изд. «Колосс», 2006. – 232 с.

3. Корзун, В.Н. Растительные волокна – блокаторы радиостронция и радиоцезия / В.Н. Корзун, М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов // Тез. Докл. 4 съезда по рад. иссл. – М., 2001. – Т. 2. – С. 453-456.

4. Низамов, Р.Н. Радиофармакологические свойства композиций на основе продуктов метаболизма микроорганизмов и иммуномодуляторов / Р.Н. Низамов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. – Краснодар, 2016. – С. 48-52.

ОЦЕНКА АНТИТОКСИЧЕСКОГО И АНТИИНФЕКЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

Фролов А.В., Рахматуллина Г.И., Гурьянова В.А., Майорова Е.Н., Волков Р.А.
Резюме

В ходе исследований определяли антитоксическое и антиинфекционное действие разработанного препарата на белых мышах и белых крысах.

Для оценки антитоксического действия в опыте на белых крысах моделировали кадмиевое поражение с последующим учетом антидотной активности. Выявили повышение выживаемости животных, получавших препарат – 60 % (в контроле – 40 %), более высокие гематологические показатели: содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови опытных животных было выше аналогичных контрольных значений, соответственно, на 3,8, 15,3 и 16,4 %.

Антиинфекционное действие кормовой добавки определяли в ходе эксперимента по заражению белых мышей возбудителем эшерихиоза – *E.coli* (штамм «КВ-1»). Выявили, что введение в рацион зараженных животных исследуемого препарата сглаживало клиническую картину инфекционного процесса, оказывало гемопротективный эффект: содержание эритроцитов, лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, нейтрофилов в крови опытных животных превышало контрольные показатели, соответственно, на 2,5, 13,6, 16,7, 14,3, 28,6 %.

Результаты проведенных исследований показали, что испытуемый препарат обладает хорошо выраженным антитоксическим и антиинфекционным действием.

ASSESSMENT OF ANTITOXIC AND ANTI-INFECTIOUS ACTIONS OF THE EXPERIMENTAL PREPARATION

Frolov A.V., Rakhmatullina G.I., Guryanova V.A., Mayorova E.N., Volkov R.A.
Summary

In the course of the research, the antitoxic and anti-infectious effects of the developed drug were determined on white mice and white rats.

To assess the antitoxic effect in the experiment on white rats, cadmium damage was modeled, followed by taking into account the antidote activity. An increase in the survival rate of animals receiving the drug was found – 60 % versus 40 % in the control, higher hematological indicators: the content of hemoglobin, erythrocytes and leukocytes in the blood of experimental animals was higher than similar control values, respectively, by 3.8, 15.3 and 16.4 %.

The anti-infectious effect of the feed additive was determined during the experiment on infecting white mice with the causative agent of Escherichiosis – *E. coli* (strain "KB-1"). It was found that the introduction of the study drug into the diet of infected animals smoothed the clinical picture of the infectious process, had a hemoprotective effect: the content of erythrocytes, leukocytes, neutrophils, lymphocytes, neutrophils in the blood of experimental animals exceeded the control values, respectively, by 2.5, 13.6, 16, 7, 14.3, 28.6 %.

The results of the investigated subject showed that the investigational drug has a well-pronounced antitoxic and anti-infectious effect.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИМБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «СТИМУЛ 2+»

Фролов Г.С.¹ – к.с.-х.н., ассистент, **Якимов О.А.**¹ – д.вет.н., профессор,
Якимов А.В.² – д.с.-х.н., профессор, **Трубкин А.И.**¹ – к.вет.н., доцент,
Лутфуллин М.Х.¹ – д.вет.н., профессор, **Закиров Т.М.**¹ – к.б.н., ассистент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²ООО «Научно-исследовательский центр кормовых добавок»

Ключевые слова: свиньи, добавка, симбиотический препарат «Сtimул 2+»

Keywords: pigs, supplement, symbiotic drug «Stimul 2+»

Особенность питания свиней заключается в их всеядности. Они могут питаться как натуральными растительными продуктами, так и продуктами животного происхождения. Но, тем не менее, особенности строения их пищеварительной системы нуждаются в особом питании. Так, в откорме свиней используются различные кормовые добавки к основному рациону питания, такие как природные сорбенты, пробиотики и др., а также различные комплексы на их основе. Они усиливают полезные свойства корма, улучшают процессы пищеварения и регулируют метаболизм [1, 2, 4, 5, 7, 8].

В данном случае наиболее эффективным и зарекомендовавшим себя является симбиотический препарат «Сtimул 2». Это кормовая добавка содержит в своем составе натуральную добавку «Цеостимул», пробиотик «Проваген» и пребиотик инулин.

Кроме того, что препарат безвреден, он также имеет дешевую стоимость. Его использование заметно снижает затраты на корм и благоприятно влияет на экономическую составляющую содержания свиней.

В России имеются обширные запасы минеральных запасов, лежащих в основе препарата. Так, например, в Орловской области залежи составляют около 30 млн т. В составе содержатся двадцать микро- и макроэлементов и полезные вещества: Mg, Ca, Zn и другие. В обычном рационе

питания этих элементов животным не хватает [2, 3, 6, 7].

Материал и методы исследований.

В ЗАО «Прогресс» Республика Чувашия был проведен эксперимент по добавлению препарата «Сtimул 2+» в основной рацион питания свиней. Животные были разделены на несколько групп, схожих по возрасту, массе, происхождению. Эксперимент делился на два возрастных периода: 4-6 месяцев и 7-8 месяцев. При двухразовом кормлении подсвинков, разница в группах, при получении добавок симбиотического препарата «Сtimул 2+» в зависимости от живой массы, составляла: 1, 3 и 5 %. В основе рациона кормления подопытных свиней входили: пшеница в размере двадцать восемь с половиной процентов, двадцать восемь процентов – ячмень, восемнадцать процентов пшеничных отрубей, четырнадцать процентов овса, четыре процента подсолнечного шпота, гороха – три с половиной процента, два с половиной процента рыбной муки и полтора процента кормовых дрожжей.

Результат исследований.

Симбиотический препарат «Сtimул 2+» добавлялся в рацион животных вместе с основным кормом утром и вечером. Отслеживание воздействия препарата велось методом ежемесячного измерения массы.

Развитие живой массы и среднее суточное увеличение массы отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение роста и развития свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
I период откорма				
Живая масса, кг:				
в начале	39,60 ± 2,08	40,70 ± 1,92	40,15 ± 1,93	39,75 ± 2,58
в конце	70,75 ± 1,97	73,20 ± 2,41	75,05 ± 1,70	73,60 ± 1,63
Среднесуточный прирост, г	519 ± 16,93	542 ± 23,14	582 ± 12,34*	564 ± 29,50
В % к контрольной группе	100	104,43	112,14	108,67
II период откорма				
Живая масса в конце, кг	105,40 ± 2,33	109,30 ± 5,08	112,95 ± 2,15*	110,20 ± 2,80
Среднесуточный прирост, г	578 ± 17,32	602 ± 49,74	632 ± 19,30*	610 ± 28,23
В % к контрольной группе	100	104,15	109,34	105,54
В целом за опыт				
Абсолютный прирост, кг	65,80 ± 1,23	68,60 ± 3,96	72,80 ± 2,12**	70,45 ± 1,86*
Среднесуточный прирост, г	549 ± 10,20	572 ± 33,06	607 ± 17,54**	587 ± 15,51*
В % к контрольной группе	100	104,19	110,56	106,92

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – здесь и далее.

В самом начале проведения эксперимента живая масса животных во всех группах различалась незначительно, так как для проведения опыта были отобраны максимально схожие экземпляры.

К завершению первого периода масса животных уже значительно различалась. В 1-ой опытной группе живая масса поросят была 73,2 кг. Самый высокий показатель был у поросят во 2-ой опытной группе, которые получали биодобавку в количестве 3 %. В 3-ей опытной с 5 %-ной добавкой итоговая средняя масса головы составила 73,60 кг. В контрольной группе средняя живая масса была 70,75 кг.

Данные среднесуточного прироста во всех группах следующие: 1-ая группа показала результат на 4,43 % больше по сравнению с контролем или 542 г в сутки, 2-ая группа – разница в 12,14 %, 582 г в сутки ($p < 0,05$), 3-я группа – на 8,67 % больше или 546 г.

Показатели живой массы после второго этапа эксперимента были самые низкие у контрольной группы, получавшей основной рацион – 105,40 кг. Подопытные

животные 2-ой опытной группы имели среднюю массу 112,95 кг, что больше на 3,65 кг, чем в 1-ой группе и на 2,75 кг, чем в 3-ей группе.

Среднесуточный прирост у свиней контрольной группы составил – 578 г в сутки, в 1-ой опытной группе – 603 г, во 2-ой опытной группе – 632 г, в 3-ей опытной группе – 610 г, что на 4,15, 9,34 и 5,45 % больше, соответственно.

После завершения откорма, был осуществлен убой свиней, после 12 часовой голодной выдержки. В таблице 2 отображены показатели убойных качеств подопытных животных.

Убойный выход свиней вырос: в 1-ой опытной группе на 1,02 %, 2-ой – на 5,1 % и в 3-ей опытной группе на 2,4 %.

Наиболее значимая часть в туше свиньи – это задняя треть. Именно масса и состав заднего окорока определяют качество всей туши. В данном эксперименте наилучший показатель был у животных 2-ой опытной группы. Масса окорока больше на 19,8 % относительно контрольной группы. Если сравнивать с показателями 1-ой группы – разница в

15,2 % и на 5,2 % больше, чем показатели 3-ей группы. При измерении шпика его толщина в контрольной группе составила 33 мм, в 1-ой опытной группе 32,7 мм, во 2-

ой – 30,7 мм и в 3-ей опытной группе – 31,3 мм.

Мясные качества свиней отображены в таблице 3.

Таблица 2 – Убойные качества свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Предубойная масса, кг	106,5 ± 0,87	111,3 ± 0,88*	117,0 ± 0,50**	112,8 ± 0,83*
Убойная масса, кг	72,2 ± 1,01	76,8 ± 0,73*	85,3 ± 0,60**	79,2 ± 1,48*
Убойный выход, %	67,8 ± 0,40	69,0 ± 0,57	72,9 ± 0,67**	70,2 ± 0,83
Длина туши, см	102,8 ± 2,46	106,7 ± 1,45	110,0 ± 0,29	107,4 ± 3,49
Обхват окорока, см	61,2 ± 0,36	61,7 ± 0,25	63,0 ± 1,12	62,1 ± 2,00
Масса задней трети полутуши, кг	10,1 ± 0,23	10,5 ± 0,36	12,1 ± 0,47*	11,5 ± 0,54
Толщина шпика на 6-7 грудными позвонками, мм	33,0 ± 1,15	32,7 ± 1,20	30,7 ± 1,45	31,3 ± 2,03
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,2 ± 0,74	31,1 ± 1,55	33,0 ± 0,69*	32,4 ± 1,52

Таблица 3 – Состав свиных туш

Группа	Мясо		Сало		Шкура		Кости	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Контрольная	39,9 ± 0,70	55,2	19,3 ± 0,55	26,8	4,2 ± 0,12	5,8	8,8 ± 0,15	12,2
1-опытная	43,9 ± 0,36*	57,2	19,5 ± 0,51	25,5	4,3 ± 0,04	5,5	9,1 ± 0,15	11,8
2-опытная	52,8 ± 0,96**	61,9	18,3 ± 0,60	21,5	4,5 ± 0,10	5,2	9,8 ± 0,12*	11,4
3-опытная	47,7 ± 0,89**	60,3	18,0 ± 1,07	22,7	4,3 ± 0,17	5,4	9,2 ± 0,25	11,6

Если сравнивать показатели контрольной группы и групп, получавших добавки, то мы видим, что 1-ая группа содержит мяса больше на 0,2 %, сала меньше на 1,3 %. При измерении 2-ой группы показатели мяса на 6,7 % больше, при этом сала меньше уже на 5,3 %, а костей на 0,8 %, процентное соотношение шкуры ниже на 0,6 %. В 3-ей подопытной группе – процентное содержание мяса больше на 5,1 %. Количество сала снижено на 4,1 %.

Закключение. «Стимул 2 +» в разном процентом соотношении повышает количественные показатели, благоприятно влияет на развитие и рост, улучшает качество мяса, что экономически оправдано. При этом оптимальной дозой

симбиотического препарата «Стимул 2+» является 3 % от массы корма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аксаков Д.В. Технология производств мяса уток с использованием в их рационах пробиотического препарата Актисаф / Д.В. Аксаков, О.А. Якимов, А.Ш. Салыхов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 240. – № 4. – С. 11-15.
2. Волостнова, А.Н. Влияние скармливания добавки «Стимул» на рост и продуктивность цыплят-бройлеров // А.Н. Волостнова, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 82-86.
3. Салыхов, А.Ш. Минеральная

добавка в кормлении кроликов / А.Ш. Саяхов, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 127-131.

4. Трубкин, А.И. Определение профилактической эффективности Ильметина при острых расстройствах пищеварения поросят / А.И. Трубкин, М.В. Харитонов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 232. – 2018. – С. 134.

5. Трубкин, А.И. Интероперитонияльное введение Ильметина, как способ коррекции иммунологического статуса у новорожденных телят при желудочно-кишечных болезнях / А.И. Трубкин, М.В. Харитонов // Ученые записки

Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 231 (III). – 2017. – С. 140-144.

6. Фролов, Г.С. Симбиотический препарат в рационах серебристо-черных лисиц / Г.С. Фролов, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 168-172.

7. Якимов, О.А. «Цеостимул» в кормлении кроликов / О.А. Якимов, А.Ш. Саяхов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 227. – № 3. – С. 93-96.

8. Якимов О.А. Продуктивность кроликов при использовании в их рационах кормовых добавок / О.А. Якимов, А.Ш. Саяхов // Кролиководство и звероводство. – 2017. – № 3. – С. 119-120.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИМБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «СТИМУЛ 2+»

Фролов Г.С., Якимов О.А., Якимов А.В., Трубкин А.И., Лутфуллин М.Х., Закиров Т.М.
Резюме

В статье представлены результаты применения симбиотического препарата «Стимул 2+» для повышения продуктивности у свиней разных возрастных групп. Экспериментально обосновано и доказано, что симбиотический препарат «Стимул 2+» обеспечивает повышение продуктивности, улучшение обменных и иммунных процессов у свиней, не выводя их за пределы физиологических значений.

THE INCREASE OF PORK QUALITY WITH THE HELP OF SYMBIOTIC DRUG «STIMUL 2+»

Frolov G.S., Yakimov O.A., Yakimov A.V., Trubkin A.I., Lutfullin M.H., Zakirov T.M.
Summary

The article presents the results of the use of the symbiotic drug "Stimulus 2+" to increase productivity in pigs of different age groups. It has been experimentally substantiated and proved that the symbiotic drug "Stimulus 2+" provides increased productivity, improved metabolic and immune processes in pigs, without taking them beyond the limits of physiological values.

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УТЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «ЛАКТОБИФАДОЛ»

Хабиров А.Ф. – доцент, зав. кафедрой физиологии, биохимии и кормления животных

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: лактобифадол, живая масса, конверсия корма, эритроциты, гемоглобин

Keywords: lactobifadol, live weight, feed conversion, erythrocytes, hemoglobin

Среди альтернатив антибиотикам сегодня очевидным считается использование живых микроорганизмов, в том числе относящихся к нормофлоре желудочно-кишечного тракта, в составе моно- или поликомпонентных пробиотических кормовых добавок, иммобилизованных на различных сорбентах [1]. Научному сообществу представлены данные о положительном влиянии пробиотических кормовых добавок на микробный баланс кишечника, прирост живой массы, сохранность животных, защитную функцию иммунной системы. Установлено, что их применение обеспечивает снижение фактора технологических стрессов, что положительно влияет на здоровье животных [2, 4]. Вместе с тем, необходимо дальнейшее проведение исследований, в части лучшего понимания механизмов, лежащих в основе иммуномодулирующего действия пробиотических бактерий и для определения дальнейших перспектив их использования.

Материал и методы исследований.

Цель настоящих исследований заключалась в оценке физиологических реакций на введение в организм утят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Лактобифадол».

В задачи исследований входила оценка возрастной динамики живой массы, оценка конверсии корма при использовании пробиотической кормовой добавки «Лактобифадол», а также степень её влияния на изменение картины крови подопытных утят-бройлеров.

Исследования были проведены на

утятах-бройлерах кросса «Агидель 34» в условиях ООО «Племптицезавод Благоварский» Республики Башкортостан. В производственных условиях были отобраны методом случайной выборки утята-бройлеры суточного возраста. Из них были сформированы две группы: контрольная – с интактной птицей в количестве 40 утят и опытная 40 утят. В организм утят-бройлеров опытной группы после ступенчатого предварительного смешивания с концентратами вводилась пробиотическая добавка «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы по следующим дням выращивания – с 1-7 день, 15-21 день, 29-35 день. В состав пробиотической кормовой добавки Лактобифадол входят представители нормофлоры желудочно-кишечного тракта – бифидобактерии *B.adolescentis* (не менее 80 млн/г) и лактобактерии *L.acidophilus* (не менее 1 млн/г). Также в составе пробиотической добавки: аминокислоты, витамины, органические кислоты, микроэлементы. В исследованиях применяли групповой метод учета кормов, т.е. учитывали количество заданных кормов на группу и количество остатков. Делением количества съеденных кормов за период на валовый прирост определяли расход кормов на 1 кг прироста живой массы.

Забор крови у подопытной птицы осуществляли из крыловой вены с внутренней стороны крыла над локтевым сочленением в 21-дневном возрасте после завершения второго 7-дневного цикла дачи препарата, повторное взятие проводили в 42-дневном возрасте, в последний день

выращивания подопытной птицы.

При обработке результатов исследований использованы общепринятые методы вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результат исследований.

Исследования показывают, что включение в рацион утят-бройлеров пробиотической добавки «Лактобифадол», оказало положительное влияние на динамику прироста живой массы (Таблица 1).

За первую неделю выращивания существенных различий в приросте живой массы подопытных групп утят-бройлеров не было установлено.

Вторая и третья неделя выращивания утят-бройлеров характеризовалась более высокой живой массой и среднесуточными приростами контрольной группы. Так, их живая масса составила на конец третьей недели выращивания $1077,4 \pm 39,6$ г, что превышало значение утят-бройлеров опытной группы на 2,5 %.

Таблица 1 - Динамика живой массы утят-бройлеров при использовании пробиотической добавки «Лактобифадол», $\bar{X} \pm S_x$, $n=40$

Возраст, недель	Группа	Живая масса, г	Среднесуточный прирост, г
1	Контрольная	$173,4 \pm 14,8$	$16,7 \pm 1,84$
	Опытная	$173,7 \pm 14,4$	$16,7 \pm 2,18$
2	Контрольная	$531,5 \pm 24,6$	$51,1 \pm 3,45$
	Опытная	$480,2 \pm 32,3$	$43,9 \pm 3,49$
3	Контрольная	$1077,4 \pm 39,6$	$78,0 \pm 6,74$
	Опытная	$1051,3 \pm 44,3$	$81,6 \pm 8,57$
4	Контрольная	$1709,2 \pm 45,3$	$90,3 \pm 9,87$
	Опытная	$1802,6 \pm 61,8$	$107,3 \pm 11,65$
5	Контрольная	$2202,3 \pm 58,6$	$70,4 \pm 6,84$
	Опытная	$2291,7 \pm 61,7$	$69,9 \pm 5,69$
6	Контрольная	$2681,6 \pm 67,3$	$68,4 \pm 5,42$
	Опытная	$2814,8 \pm 74,5^*$	$74,6 \pm 5,84$

Примечание: разность достоверна при: * – $p < 0,05$

К концу четвертой недели выращивания сравнительно большую массу имели утята-бройлеры опытной группы, получавшие «Лактобифадол» при значении среднесуточного прироста $107,3$ г/сут., против $90,3$ г/сут в контроле.

По итогам выращивания за пятую неделю обе группы показали практически одинаковый среднесуточный прирост. В заключительную неделю выращивания более высокий среднесуточный прирост был у утят-бройлеров опытной группы, который составил $74,6$ г/сут., что на 9,1 % больше, чем в контрольной группе.

По результатам выращивания в 42-дневном возрасте, в опытной группе живая масса утят составила $2814,8$ г. Данный показатель превышал значение контрольной группы утят на 5,0 % ($p < 0,05$).

Учет затрат кормов показывает, что

за первую неделю выращивания в контрольной группе расход корма на один килограмм прироста живой массы был на 9,7 % больше, чем в опытной группе утят-бройлеров. При абсолютном значении данного показателя 2,26 кг (Рисунок 1). Однако за вторую и третью неделю выращивания значение данного показателя в опытной группе увеличилось и превысило значения контрольной группы на 10,2 и 10,0 % соответственно. По итогам четвертой и шестой недель выращивания более высокий расход кормов был установлен у утят-бройлеров контрольной группы на 20,0 и 9,0 % соответственно. В пятую неделю выращивания показатели расхода кормов были одинаковые в обеих подопытных группах.

Расчеты показывают, что за 6 недель выращивания средний расход кормов на

1 кг прироста живой массы в группе утят-бройлеров, получавших с кормом «Лактобифадол», был на 4,7 % более

эффективным по конверсии корма, при сравнении с интактной птицей.

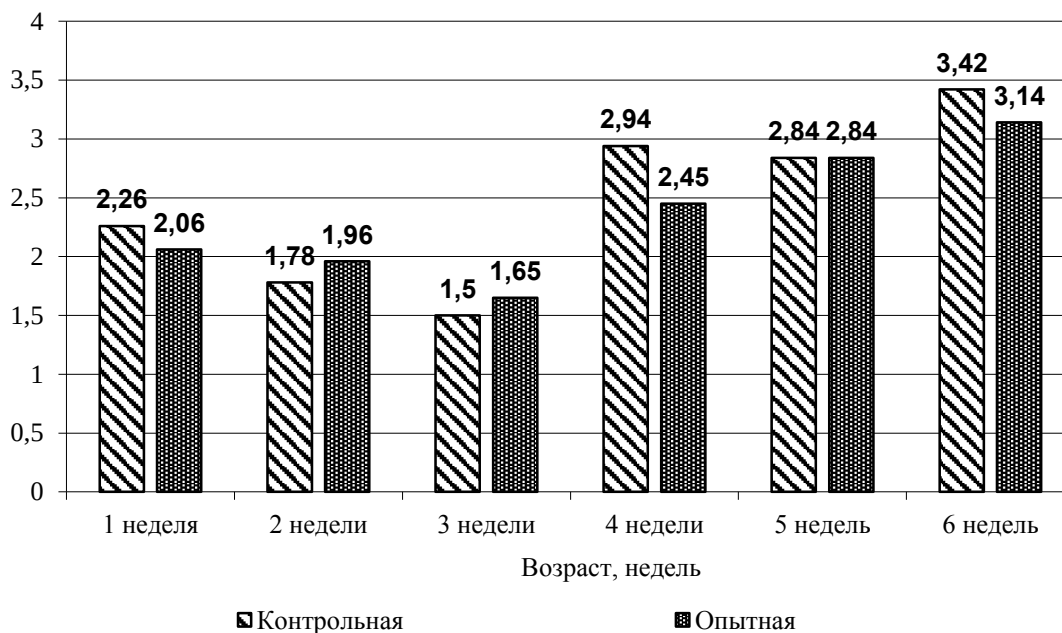


Рисунок 1 – Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, кг

Анализ данных, представленных на рисунке 1, показывает, что за первые три недели выращивания динамика расхода кормов на 1 кг прироста живой массы была нисходящей, а с 4-недельного возраста и до конца выращивания расход кормов существенно возрос.

При анализе расхода кормов в расчете на 1 голову установлено, что

начиная с недельного возраста, и до завершения процесса выращивания, он устойчиво увеличивался. При этом в 4-недельном возрасте наблюдался максимум его расхода со значением 265 г на гол/сут. в контрольной группе и 262,5 г на гол/сут в опытной группе утят-бройлеров (Рисунок 2).

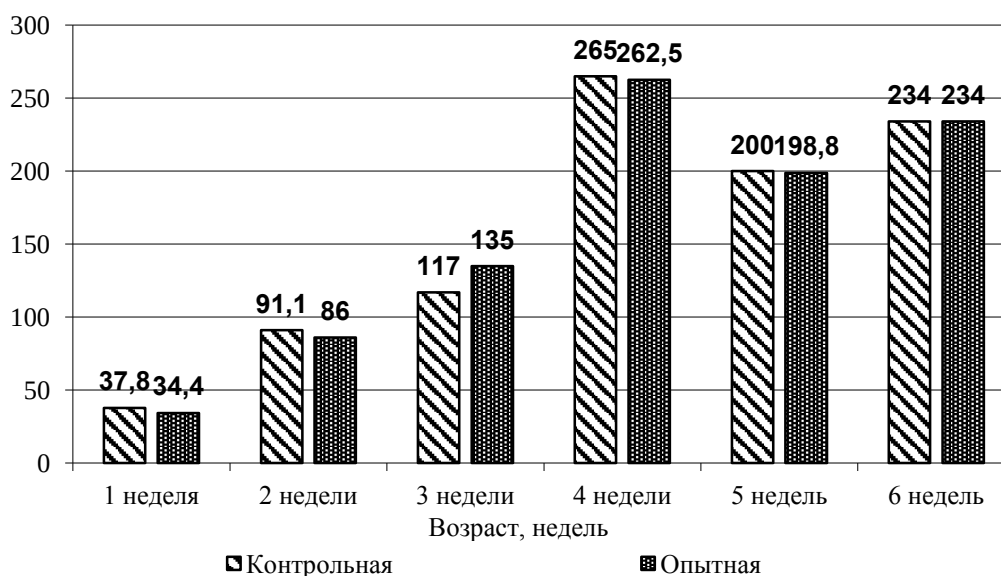


Рисунок 2 – Динамика расхода корма на 1 голову в сутки, г

В целом за 6 недель выращивания средний расход комбикормов на одну голову в сутки в подопытных группах утят не различался и составил в контрольной группе 157,5 г, а в опытной группе – 158,5 г на 1 гол/сутки.

Результаты морфологического анализа крови утят подопытных групп в возрасте 21 и 42 суток на фоне применения «Лактобифадола» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика морфологических показателей крови утят, ($\bar{X} \pm Sx$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст – 21 суток		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,43 \pm 0,49$	$2,69 \pm 0,28$
Гемоглобин, г/л	$138,4 \pm 4,72$	$143,0 \pm 4,53$
Лейкоциты, $10^9/л$	$21,09 \pm 1,44$	$22,63 \pm 1,12$
Возраст – 42 суток		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,96 \pm 0,39$	$3,24 \pm 0,27$
Гемоглобин, г/л	$155,7 \pm 3,59$	$165,1 \pm 4,73$
Лейкоциты, $10^9/л$	$22,4 \pm 1,97$	$23,5 \pm 2,04$

Анализ данных показывает, что при введении «Лактобифадола» в организм утят-бройлеров опытной группы в 21-суточном возрасте наблюдается тенденция стимулирования эритроцитопоэза по отношению к контрольной группе на 10,7 %.

Анализ содержания эритроцитов в крови утят-бройлеров подопытных групп в 42-суточном возрасте показывает, что он имеет тенденцию к повышению, относительно аналогичных данных 21-суточного возраста. При этом для утят-бройлеров опытной группы было характерно более высокое содержание эритроцитов по сравнению с контролем на 9,5 %.

Для содержания гемоглобина у утят-бройлеров опытной группы был характерен более высокий его уровень со значением 143 г/л, что превысило аналогичный показатель утят-бройлеров контрольной группы на 3,4 %.

Данная тенденция сохранилась и в 42-суточном возрасте, когда у утят-бройлеров опытной группы содержание гемоглобина составило 165,1 г/л, что на 6,1 % превышало аналогичный показатель контрольной группы.

По содержанию лейкоцитов в крови утят-бройлеров подопытных групп отмечалась меньшая вариабельность по

абсолютным значениям показателей с учетом возраста. Однако для утят-бройлеров опытной группы была характерна тенденция увеличения их количества в 21-суточном возрасте на 7,3 % по сравнению с контрольной группой, а в 42-суточном возрасте – на 5,0 %.

Средние групповые значения морфологических показателей крови с 21-суточного до 42-суточного возраста у утят опытной группы были выше значений контрольной группы по содержанию эритроцитов на 10,1 %, лейкоцитов на 6,1 % и концентрации гемоглобина на 4,8 %.

Таким образом, выращивание утят-бройлеров с включением в рацион пробиотической кормовой добавки «Лактобифадол» по предложенной схеме использования в составе комбикорма, позволяет в определенной степени стимулировать процессы эритроцитопоэза, обеспечивая в пределах физиологической нормы, повышение уровня гемоглобина и количества лейкоцитов.

Для формирования более полной картины изменений в организме подопытной птицы на фоне использования пробиотической кормовой добавки «Лактобифадол», нами были проведены исследования биохимических показателей сыворотки крови, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови утят-бройлеров ($X \pm Sx$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст – 21 суток		
Общий белок, г/л	40,6 $\pm$ 2,66	39,2 $\pm$ 3,77
Альбумин, г/л	22,7 $\pm$ 2,44	23,1 $\pm$ 2,69
Кальций, ммоль/л	2,6 $\pm$ 0,09	2,1 $\pm$ 0,08
Фосфор, ммоль/л	1,67 $\pm$ 0,03	1,75 $\pm$ 0,03
Возраст – 42 суток		
Общий белок, г/л	55,4 $\pm$ 4,42	56,6 $\pm$ 4,28
Альбумин, г/л	25,0 $\pm$ 1,92	27,2 $\pm$ 1,17
Кальций, ммоль/л	2,2 $\pm$ 0,11	2,3 $\pm$ 0,09
Фосфор, ммоль/л	1,89 $\pm$ 0,03	1,92 $\pm$ 0,04

Анализ биохимических показателей сыворотки крови показывает, что при введении в организм утят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Лактобифадол» в 21-суточном возрасте было отмечено снижение на 3,6 % количества общего белка. Однако, при повторном исследовании в возрасте 42 суток, было установлено, что в обеих подопытных группах общий уровень содержания общего белка возрос. При этом у утят-бройлеров опытной группы была отмечена тенденция увеличения общего белка на 2,2 %, по сравнению с контрольной группой птицы.

Содержание альбумина в сыворотке крови у утят-бройлеров с возрастом имело тенденцию к увеличению. В проведенных нами исследованиях было установлено, что в 21-суточном возрасте содержание альбуминов в сыворотке крови утят-бройлеров опытной группы было на 1,8 % больше, чем в контрольной группе, а в 42-суточном возрасте – больше на 8,8 %.

Анализ содержания кальция в сыворотке крови утят-бройлеров подопытных групп показал, что в 21-суточном возрасте данный показатель в контрольной группе был выше на 23,8 % по сравнению с опытной группой. Однако для 42-суточного возраста была характерна тенденция большего содержания кальция в сыворотке крови уже утят-бройлеров опытной группы по сравнению с контролем на 4,6 %.

Анализ содержания фосфора в сыворотке крови утят-бройлеров подопытных групп показал, что его

содержание было выше у утят-бройлеров опытной группы в 21-суточном возрасте на 4,8 %. В 42-суточном возрасте характер различия сохранился, но превосходство снизилось до 1,6 %.

Заключение. Использование пробиотических кормовых добавок видится разумной альтернативой антибиотикам. Производители пробиотиков работают над созданием новых препаратов, часть из которых в последующем доказывают свою эффективность при практическом применении, а часть – нет. В нашем случае, в результате использования пробиотической кормовой добавки включающей в свой состав лактобактерии *L.acidophilus* и бифидобактерии *B.adolescentis*, был получен эффект по увеличению живой массы опытной птицы, с получением дополнительно 5,0 % ($p<0,05$) прироста массы птицы в конце 7-недельного срока выращивания.

Положительный эффект от использования пробиотических кормовых добавок был получен в ряде исследований авторов, использовавших при выращивании цыплят-бройлеров, индеек-бройлеров и помесных мясных гусей пробиотика Ветом 1.1 [8], выращивании гусей родительского стада линдовской породы с использованием пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин [5], выращивания гусят-бройлеров с применением пробиотика «Лактобифадол» [7].

Важным эффектом применения пробиотических добавок является повышение усвояемости компонентов корма птицей, за счет чего улучшается его

конверсия. Это объясняется тем, что бифидобактерии и лактобактерии усиливают гидролиз белков, расщепление клетчатки и стимуляцию перистальтики кишечника. А также за счет своих ферментных систем участвуют в синтезе и всасывании витаминов, незаменимых аминокислот.

Как видно из результатов наших исследований за 6 недель выращивания средний расход комбикормов на одну голову в сутки в подопытных группах утят не различался и составил в контрольной группе 157,5 г, а в опытной группе – 158,5 г на 1 гол/сутки. Однако, в группе утят, получавших с кормом «Лактобифадол», была на 4,7 % более эффективной конверсия корма, при сравнении с интактной птицей. Подобные результаты были получены при кормлении цыплят-бройлеров с использованием пробиотика СУБ-ПРО [3] и при выращивании гусят-бройлеров с использованием «Лактобифадола» [6].

Введение в организм утят пробиотика «Лактобифадол» оказало стимулирующее влияние на белковый обмен, вследствие чего проявилась тенденция увеличения количества общего белка и альбуминов в сыворотке крови утят в 42-дневном возрасте.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева, А.В., Применение в животноводстве пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* / А.В. Андреева, О.Н. Николаева, Т.Н. Кузнецова / В сборнике: Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. – Уфа. – 2012. – С. 518-521.
2. Гадиев, Р. Перспективы использования биотрина в птицеводстве / Р.Р. Гадиев, Р.Х. Авзалов, Д.Д. Хазиев // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 12-13.
3. Егоров, И. Пробиотики – альтернатива антибиотикам в бройлерном птицеводстве / И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко, А. Брылин, В. Белявская, Д. Большакова // Комбикорма. – 2019. – № 3. – С. 61-63.
4. Иванова, Н.Н. Ферментативные пробиотики в качестве кормовых добавок в птицеводстве / Н.Н. Иванова, Л.И. Денисенко / В сборнике: Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 56-59.
5. Полькина, А.С. Пробиотики Ветом 1.2 и Энзимспорин в гусеводстве / А.С. Полькина, Д.Д. Хазиев // В сборнике: Состояние и перспективы развития животноводства и ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. Мат. межд. научно-практической конференции. – Улан-Удэ. – 2019. – С. 166-173.
6. Цапалова, Г.Р. Эффективность применения пробиотиков витафорт и лактобифадол при выращивании гусят / Г.Р. Цапалова, А.В. Цапалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (58). – С. 85-88.
7. Цапалова, Г.Р. Использование пробиотиков витафорт и лактобифадол при выращивании гусят / Г.Р. Цапалова, А.Ф. Хабиров / В сборнике: Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК (ФОНТиТМ-АПК-13). Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа. – 2013. – С. 486-488.
8. Шевченко, А.И. Пробиотик Ветом 1.1 в мясном птицеводстве / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко, Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова // Вестник НГАУ. – 2011. – № 2 (18). – С. 100-104.

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УТЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «ЛАКТОБИФАДОЛ»

Хабиров А.Ф.
Резюме

Исследована реакция организма утят-бройлеров на введение в организм пробиотической добавки «Лактобифадол» при выращивании до 7-недельного возраста. Достигнут положительный эффект по увеличению живой массы опытной птицы на 5,0 % ($p < 0,5$), средний расход кормов на 1 кг прироста живой массы в группе утят-бройлеров, получавших с кормом «Лактобифадол», был на 4,7 % меньше, при сравнении с интактной птицей. Динамика расхода кормов на 1 кг прироста живой массы за первые три недели выращивания была нисходящей, а с 4-недельного возраста и до конца выращивания расход кормов существенно возрос. За 6 недель выращивания средний расход комбикормов на одну голову в сутки в контрольной группе утят-бройлеров составил 157,5 г, в опытной группе – 158,5 г на 1 гол/сутки. Включение в рацион «Лактобифадола» в определенной степени стимулирует процессы эритроцитопоэза, обеспечивая в пределах физиологической нормы, повышение уровня гемоглобина и количества лейкоцитов.

MORPHO-BIOCHEMICAL AND PRODUCTIVE INDICATORS OF DUCK-BROILERS WHEN USING PROBIOTIC "LACTOBIFADOL"

Khabirov A.F.
Summary

The reaction of the organism of broiler ducklings to the introduction of the probiotic additive "Lactobifadol" into the organism when reared up to 7 weeks of age was investigated. A positive effect was achieved to increase the live weight of the experimental poultry by 5.0 % ($p < 0.5$), the average feed consumption per 1 kg of live weight gain in the group of broiler ducklings fed with Lactobifadol feed was 4.7 % less when compared to intact poultry. The dynamics of feed consumption per 1 kg of live weight gain in the first three weeks of rearing was descending, and from 4 weeks of age until the end of rearing, fodder consumption increased significantly. For 6 weeks of growing, the average consumption of compound feed per head per day in the control group of broiler ducklings was 157.5 g, in the experimental group – 158.5 g per 1 bird/day. The inclusion of "Lactobifadol" in the diet to a certain extent stimulates the processes of erythrocytopoiesis, providing, within the physiological norm, an increase in the level of hemoglobin and the number of leukocytes.

ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА В ПЛЕМЕННОМ И ТОВАРНОМ МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Хаертдинов Р.А. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии, генетики и разведения животных, **Закирова Г. М.** – к.б.н., доцент, **Камалдинов И.Н.** – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: молочный скот, голштинская порода, линия, внутрилинейный подбор, кросс линий, сочетаемость, ротация

Keywords: dairy cattle, Holstein breed, line, intrastrain selection, line cross, compatibility, rotation

В Российской Федерации Республика Татарстан занимает одно из ведущих мест по развитию животноводства. В хозяйствах Республики насчитывается 708,4 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 228,8 тыс. коров, за год производится 1349,4 тыс. тонн молочной продукции, средняя продуктивность коров достигла уровня 5847 кг молока. В последние годы эта отрасль интенсивно развивается и является наиболее рентабельной, а удельный вес республики в валовом производстве животноводческой продукции страны составляет 6 % [4].

Большое внимание в последние годы уделяется совершенствованию породных и продуктивных качеств животных, внедрению прогрессивных технологий производства [7]. Селекционно-племенная работа традиционно, начиная с 1985 года, осуществляется планомерно и целенаправленно, основные направления ее получили отражение в Перспективных планах селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Татарстан на 1986-1995 г.г.; 1995-2005 г.г.; 2006-2015 г.г. и 2016-2020 г.г. Реализация этих планов позволила Республике динамично развивать молочное скотоводство и добиться устойчивого селекционного прогресса 75 кг молока на 1 корову в год, сформировать новые молочные типы холмогорского и чернопестрого скота, за счет решения важнейших вопросов отбора и подбора животных [5].

Результаты исследований отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что молочная продуктивность коров, как фенотипический признак, на 35 % зависит от условий кормления, содержания и использования, на 25 % от здоровья и на 25 % от генетических задатков. Реализация генетического потенциала не может быть достигнута в стаде, где отсутствуют соответствующие генотипу условия, обеспечивающие здоровье и раздой животных [1]. При этом акцентируется, что формирование продуктивного потенциала животного происходит только за счет селекции. Генетическое улучшение племенных и продуктивных качеств животных основано на закономерностях изменчивости и наследственной обусловленности хозяйственных признаков, а крупный рогатый скот молочного направления продуктивности является одним из наиболее сложных объектов селекции сельскохозяйственных животных [6]. Первостепенная задача селекционеров при совершенствовании молочного скота – повышение продуктивного потенциала и степени его реализации у родителей и получаемого потомства. Особую роль играет совершенствование существующих и выведение новых высокопродуктивных и конкурентоспособных пород, типов и линий [2]. Новые типы молочного скота должны отличаться хорошими технологическими свойствами вымени,

крепкой конституцией, обеспечивающей высокую продуктивность и долголетнее использование.

Среди имеющихся методов линейное разведение наиболее эффективно при совершенствовании племенных и продуктивных качеств молочного скота. Установлено, что не все производители дают однородное маточное поголовье при внутри- и межлинейном разведении, но сам принцип формирования линий обеспечивает накопление наиболее ценных качеств и устойчивую передачу их потомкам [3]. Для повышения эффективности селекционно-племенной работы важно знать какие линии сочетаются и дают наибольший селекционный эффект.

В связи с этим основной целью исследования являлась разработка наиболее эффективных методов подбора в молочных стадах республики, основываясь на результатах внутрилинейного разведения и кроссов линий.

Материал и методы исследований.

Анализ результатов подбора проведен на поголовье коров голштинской породы (1000 голов) в ООО «Саба» Сабинского района, а также планов племенной работы других племенных хозяйств Республики Татарстан. Первичным материалом послужили данные племенного и зоотехнического учета, карточки племенных коров формы 2-мол и программа СЕЛЭКС.

Результат исследований. В Татарстане разведение голштинизированного скота (черно-пестрой, татарстанского типа) с учетом его линейной структуры осуществляется с 1995 года. На ее основе для товарных стад этих пород разработаны планы ротации линий на 3 периода: 1996-2005, 2006-2015 и 2016-2020 годы, прошедшие успешную апробацию. Установлена их высокая эффективность для повышения генетического потенциала животных и предотвращения стихийного инбридинга. Согласно этим планам в ротации участвовали 8 линий: Чифа, Элевейшна, Айвенго, Рокмэна, Астронавта, Бутмейкера, Хоупа и Ситейшна. В течение

последующих 10 лет в течение 2021-2030 годов схема ротации линий по 8 зонам разведения молочного скота будет сохраняться. Однако, в связи с тем, что в настоящее время при разведении чистопородного голштинского скота предпочтение отдается линиям Элевейшна и Чифа, производители этих линий занимают передовые позиции, удельный вес которых превысил 80 %. То есть создается опасность инбридинга, так как 40 % поголовья голштинов имеет родство с родоначальниками данных линий.

В связи с этим разработана и предложена для внедрения новая ротация производителей в зонах разведения молочного скота в Татарстане основанная на периодической смене ветвей преимущественно двух линий - Элевейшна и Чифа (Таблица 1). В схеме ротации предусмотрено частичное использование быков-производителей и других линий.

Линии Элевейшна и Чифа являются наиболее многочисленными в породе и их генеалогия весьма обширна, поэтому в них можно выделить ветви, основанные сыновьями родоначальников, чьи потомки в настоящее время находятся в весьма отдаленном родстве, то есть в степенях VI-VII и далее по Шапоружу, что исключает возможность случайного тесного и близкого инбридинга. наступил Новый этап развития линейного разведения голштинизированного скота, который характеризуется формированием молодых линий внутри используемых линий Элевейшна и Чифа, которые со временем перейдут в категорию генеалогических групп.

Безусловно, разработанная схема ротации быков предлагается исключительно для товарной части молочного скота. В племенных хозяйствах подбор проводится для каждого стада индивидуально по совершенно иной схеме, основанной на результатах предыдущей селекционно-племенной работы, и осуществляется с учетом племенных и продуктивных качеств стада, его генеалогии, сочетаемости линий, а также путем анализа внутрилинейного и семейного подбора и т.д.

Сочетаемость линий при кроссах устанавливается для каждого стада отдельно, так как результаты такого подбора в разных стадах могут быть разными. Они определяются по продуктивности потомства, полученного путем подбора родителей, принадлежащих к разным линиям (кросс линий), или к

одной и той же линии (внутрилинейный подбор). Исход таких вариантов подбора может быть благоприятным и неблагоприятным. Благоприятные варианты подбора планируются на будущее и повторяются еще раз на большом поголовье животных, а неблагоприятные исключаются.

Таблица 1 – Линейно-ветвенная ротация быков в зонах разведения молочного скота

Зона разведения	Административный район	Годы использования линий и ветвей					
		2020-2021	2022-2023	2024-2025	2026-2027	2028-2029	2030-2031
Высокогорская	Высокогорский Атнинский Арский Балтасинский Пестречинский	Чиф другие ветви	Элевейшн -Х.Х. Старбук 352790	Элевейшн – другие ветви	Чиф Марк 1773417	М.Б.А. Чиф 1578139	Другие линии
Мамадышская	Мамадышский Р.Слободский Сабинский Тюлячинский Кукморский	Другие линии	Чиф другие ветви	Элевейшн -Х.Х. Старбук 352790	Элевейшн – другие ветви	Чиф Марк 1773417	М.Б.А. Чиф 1578139
Тукаевская	Тукаевский Нижнекамский Елабужский Менделеевский Заинский	М.Б.А. Чиф 1578139	Другие линии	Чиф другие ветви	Элевейшн -Х.Х. Старбук 352790	Элевейшн – другие ветви	Чиф Марк 1773417
Мензелинская	Мензелинский Актанышский Агрызский Муслумовский Сармановский	Элевейшн- Р.С. Бова 1665634	М.Б.А. Чиф 1578139	Другие линии	Чиф другие ветви	Элевейшн- Х.Х. Старбук 352790	Элевейшн – другие ветви
Бугульминская	Бугульминский Бавлинская Азнакаевский Ютазинский Альметьевский Лениногорский	Элевейшн- Х.Х. Старбук 352790	Чиф Марк 1773417	М.Б.А. Чиф 1578139	Другие линии	Чиф другие ветви	Элевейшн – другие ветви
Чистопольская	Чистопольский Черемшанский Новошешминский Алькеевский Аксубаевский Нурлатский	Элевейшн – другие ветви	М.Б.А. Чиф 1578139	Чиф Марк 1773417	Элевейшн -Р.С. Бова 1665634	Другие линии	Чиф другие ветви
Лаишевская	Лаишевский Зеленодольский Алексеевский В.Услонский Спасский	Другие линии	Элевейшн – другие ветви	М.Б.А. Чиф 1578139	Чиф Марк 1773417	Элевейшн- Р.С. Бова 1665634	Другие линии
Буинская	Буинский Дрожжановский Кайбицкий Тетюшский Апастовский К.Устьинский	Элевейшн- Х.Х. Старбук 352790	Другие линии	Элевейшн – другие ветви	М.Б.А. Чиф 1578139	Чиф Марк 1773417	Элевейшн -Р.С. Бова 1665634

В стаде племенного репродуктора

«Саба» в результате анализа результатов

предыдущего подбора установлены следующие варианты благоприятного внутрилинейного и межлинейного подбора (Таблица 2).

Внутрилинейный подбор имел положительные результаты лишь в трех линиях - Айвенго, Бутмейкера и Чифа. Однако, проведение внутрилинейного подбора должно планироваться только для

перспективных многочисленных и высокопродуктивных линий, имеющих быков-продолжателей с высоким потенциалом продуктивности. Этим требованиям в настоящее время удовлетворяет только линия Чифа, в связи с малочисленностью в линиях Айвенго и Бутмейкера такой подбор малоэффективен.

Таблица 2 – Благоприятные сочетания линий при кроссах и внутрилинейном подборе

Линия		Результаты подбора
матери	отца	
Внутрилинейный подбор		
Айвенго	Айвенго	повышение удоя
Бутмейкера	Бутмейкера	повышения удоя
Чифа	Чифа	повышения удоя
Кросс линий		
Айдиала	Айвенго	повышения удоя
Элевейшна	Айвенго	повышения удоя
Чифа	Айвенго	повышения удоя
Айвенго	Бутмейкера	повышения удоя
Айвенго	Чифа	повышения удоя
Бутмейкера	Чифа	повышения удоя
Айвенго	Элевейшна	повышения удоя
Чифа	Элевейшна	повышения удоя
Бутмейкера	Элевейшна	повышения жирности
Рокмэна	Айвенго	повышения жирности
Элевейшна	Айдиала	повышения жирности
Элевейшна	Бутмейкера	повышения жирности
Айвенго	Айдиала	повышения жирности
Айдиала	Бутмейкера	повышения жирности
Рокмэна	Бутмейкера	повышения жирности
Чифа	Бутмейкера	повышения удоя и жирности
Элевейшна	Чифа	повышения удоя и жирности

Благоприятных вариантов подбора при кроссах линий оказалось значительно больше, чем при внутрилинейном разведении, что создает широкие возможности для выбора наиболее подходящих для конкретного стада вариантов подбора. Так при селекции на повышение обильномолочности целесообразно использовать восемь вариантов межлинейных подборов с учетом имеющегося запаса спермы высокопродуктивных представителей этих линий. При селекции на повышение жирномолочности апробированы семь вариантов межлинейного подбора. При комплексной селекции на повышение обильно- и жирномолочности выбор ограничен только двумя вариантами межлинейных кроссов. На основании

полученных результатов разработан и предлагается для использования перспективный план подбора в линии Чифа (Рисунок 1). В данном варианте линия Чифа будет совершенствоваться и осуществлять повышение ее продуктивности двумя методами: кроссированием с благоприятно сочетающейся линией Элевейшна (селекционный эффект по удою +361 кг) и внутрилинейным подбором, который ранее был более плодотворным.

Для внутрилинейного разведения выделяются высокопродуктивные коровы-дочери быка-улучшателя Медисона 10506, к которым закрепляются бык-производитель Куик Бой 2430, ТГФ-322 из другой ветви – Валианта 1650414, ранее не использованной в стаде. Бык Куик Бой 2430 чистопородный голштинской породы с

продуктивностью матери по 2-й лактации 11453 кг молока 4,33 % жирности и 3,45 % белковости. Бык обладает улучшающим эффектом (PD) по удою +694 кг, жиру – +0,22 % и +15,3 кг, белку – +0,07 % и +5,0 кг. Является обладателем генов высокой сыропригодности и белковости, генотип CSN3AB, PRLAB и BLGBB. Потомство от

внутрилинейного подбора ценное и используется для комплектования племпредприятий Республики в 2021-2022 годах. Быка Куик Бой 2430 планируется использовать также для проведения благоприятных кроссов с линиями Элевейшна, Бутмейкера и Айвенго.

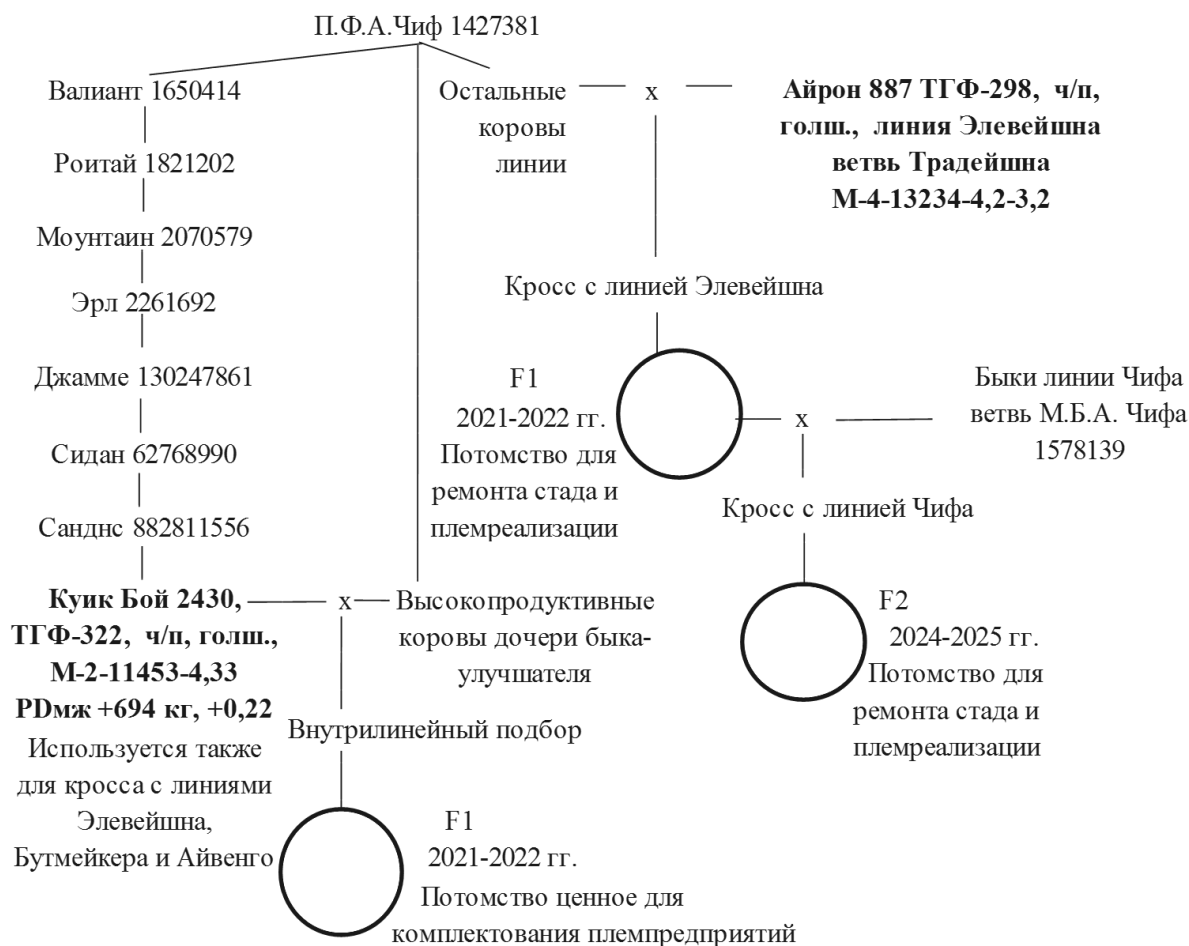


Рисунок 1 – План подбора в линии П.Ф.А. Чифа 1427381 на 2021-2025 годы

Остальные коровы линии Чифа направляются для кроссирования с линией Элевейшна, для чего к ним закрепляется бык-производитель Айрон 887, ТГФ-298 из ветви Традейшна 1682485. Бык чистопородный голштинской породы с продуктивностью матери по 4-й лактации 13234 кг молока с жирностью 4,2 % и белковостью 3,2 %. Он является обладателем генов обильно- и белковомолочности, генотип PRL^{AA} и BLG^{BB}.

Второе поколение потомков планируется получить в 2024-2025 годах путем обратного кросса с линией Чифа. Для

проведения такого кросса рекомендуется использовать быков из ветви М.Б.А. Чифа 1578139, которая ранее в стаде не использовалась. Потомство обоих поколений целесообразно использовать для ремонта стада и племреализации. Аналогичным образом составляются планы селекционно-племенной работы с другими линиями в стаде.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в настоящее время в республике из линейной структуры голштинской породы, сформированной в 1986 году, практически вытеснены линии Астронавта, Рокмэна, Хоупа, Ситейшна и

Бутмейкера, значительно снизилась доля линии Айвенго. В связи с этим для товарных стад разработана и предложена для внедрения новая ротация производителей в зонах разведения молочного скота основанная на периодической смене ветвей преимущественно двух линий - Элевейшна и Чифа.

Установлено, что в племенных стадах внутрилинейный подбор будет иметь положительный эффект только при использовании быков линии Чифа. Для селекции на повышение обильномолочности апробированы и рекомендованы восемь вариантов кроссов линий, при селекции на жирномолочность – семь вариантов и для комплексной селекции – только два варианта. При составлении планов подбора в племенных стадах предлагается предусмотреть сочетание межлинейного и внутрилинейного разведения при использовании быков-производителей неродственного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ермилов, А.Н. Племенная ценность быков производителей голштинской породы разной селекции / А.Н. Ермилов, А.М. Бардюков // Зоотехния. – 2007. – № 4.
2. Кузнецов, В.М. Совершенствование системы племенной оценки животных / В.М. Кузнецов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 3. – С. 13–16.
3. Рахматов, Л.А. Результаты использования быков производителей черно-пестрой породы / Л. А. Рахматов, М.А. Сушенцова, Р.Р. Муллахметов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 158-162. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-244-4-158-162.
4. Самусенко, Л.Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №2. – С. 30-31.
5. Тяпугин, Е.А. План селекционно-племенной работы с молочными породами крупного рогатого скота ООО СХП «Устюмолоко» ВеликоУстюгского и Тотемского района Вологодской области до 2017 года / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, Н.И. Абрамова // Вологда; Молочное. – 2012. – 111 с.
6. Хаертдинов, Р.А. Новые подходы к разведению голштинизированного скота по линиям в Татарстане / Р.А. Хаертдинов, И.Р. Закиров, Ф.Р. Зарипов, Р.Р. Хаертдинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 5-8.
7. Шаркаева, Г. Мониторинг импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 5-8.

ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА В ПЛЕМЕННОЙ И ТОВАРНОЙ ЧАСТИ МОЛОЧНОГО СКОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Хаертдинов Р.А., Закирова Г.М., Камалдинов И.Н.
Резюме

Оценка генеалогических и заводских линий, родственных групп внутри линий, их сочетаемости, разработка методов подбора и изучение его эффективности при создании племенных стад в молочном скотоводстве представляет определенный интерес для теории и практики селекции молочного скота.

FEATURES OF SELECTION IN THE BREEDING AND COMMODITY PART OF DAIRY CATTLE BREEDING OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Khaertdinov R.A., Zakirova G.M., Kamaldinov I.N.
Summary

The evaluation of genealogical and factory lines, related groups within lines, their compatibility, the development of selection methods and the study of its effectiveness in creating breeding herds in dairy cattle breeding is of particular interest for the theory and practice of dairy cattle breeding.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ОВЕЦ И СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д.¹ – к.б.н., доцент, Шакиров Ш.К.² – д.с-х.н., профессор,
Кадиков И.Р.³ – д.б.н., Вафин И.Ф.³ – к.б.н., Асрутдинова Р.А.¹ – д.вет.н., профессор,
Шарафутдинов Г.С.⁴ – д.с-х.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский научный центр РАН

³ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

⁴ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: овцы, кормовые добавки, мясо, тяжелые металлы, минеральные вещества

Keywords: sheep, feed additives, meat, heavy metals, minerals

В современных условиях важным направлением агропромышленного комплекса является обеспечение населения высококачественной животноводческой продукцией. Одним из актуальных вопросов, стоящих перед отраслью животноводства, является увеличение производства и повышение качества мяса и мясопродуктов [1, 2, 3, 10].

К числу загрязняющих веществ относятся тяжелые металлы, которые при избыточном поступлении могут вызывать интоксикацию и нарушать метаболические функции организма животных [6, 8]. Тяжелые металлы в организме животных быстро трансформируются и сохраняют устойчивость в течение длительного времени [4, 6, 11].

Рационы сельскохозяйственных животных не всегда контролируются по содержанию в них токсичных элементов, таких как свинец, кадмий, ртуть, мышьяк и др., которые представляют потенциальную опасность [3, 5, 7, 9].

В связи с этим, целью настоящего исследования явилась ветеринарно-санитарная оценка мяса овец при применении современной кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс»,

предназначенная для балансирования кормовых рационов путем саморегулирования организма.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды, номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

Для изучения действия УВМК «Вита-Баланс» был проведен хозяйственный опыт в ООО «СХП Лукоз» Сернурского района РМЭ. По методу пар-аналогов были отобраны две группы овец по 6 голов в каждой. Первая группа овец – контрольная, их кормили по основному хозяйственному рациону, вторая группа – опытная, дополнительно к основному рациону получала УВМК «Вита-Баланс» в течение 45 суток. За время исследования нами было изучено общее физиологическое состояние овец, их внешние поведенческие реакции, а также определено количество фактического потребления данной кормовой добавки. Ветеринарно-

санитарную оценку мяса овец проводили в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Количественный анализ на содержание тяжелых металлов в мясе животных проводили в отделении токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Для этого использовали атомно-абсорбционный спектрометр Perken Elmer Aanalyst 200. Содержание кадмия, свинца, железа, цинка и меди исследовали по ГОСТ 30178-96, марганца по ГОСТ 27998-88, кобальта и никеля – по ГОСТ 33425- 2015.

Цифровые показатели анализировали по стандартным программам вариационной статистики в Microsoft Excel-2007.

Результат исследований. По полученным результатам исследования установлено, что овцы обеих групп в одинаковых количествах потребляли основной корм и воду. Установили, что при ежедневном взвешивании на электронных весах, овцы в опытной группе за сутки потребляли кормовую добавку путем вылизывания $25,5 \pm 1,6$ г в сутки на одну голову. При клиническом осмотре физиологического состояния у животных опытной группы видимых отличительных особенностей от контрольной группы овец отмечено не было.

По истечении 45 суток применения кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс»

овцы были подвергнуты убою согласно установленным ветеринарно-санитарным правилам и нормам.

Как показали результаты ветеринарно-санитарной экспертизы, по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям мясо овец контрольной и опытной групп является свежим, что соответствует требованиям ГОСТ 7269-2015. При этом отмечали хорошие органолептические показатели мяса, отсутствие патогенных микробов. Банальная микрофлора была в пределах допустимых норм для свежего мяса; pH в пределах 6,0 и 5,9. Пероксидаза – это фермент, содержащийся в тканях животного и разрушающий перекисные соединения, образующиеся в процессе антиоксидантного стресса и метаболических нарушений. Реакция на пероксидазу была положительной. Амино-аммиачный азот показывает на количество свободных нейтральных аминокислот, аммиака и его неорганические соединения в мясе и считается характерным показателем его свежести. Амино-аммиачный азот составил от 0,56 до 1,25 мг, что соответствует доброкачественному мясу.

Результаты количественного анализа содержания тяжелых металлов в мясе овец представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты количественного анализа содержания тяжелых металлов в мясе овец (n=6)

Наименование	Металл, мг/дм ³							
	свинец	кадмий	медь	цинк	железо	марганец	кобальт	никель
Мясо овец контрольной группы	0,085 ±0,03	0,028 ±0,01	0,738 ±0,17	21,825 ±1,31	16,840 ±0,58	0,082 ±0,02	не определ ено	0,198 ±0,02
Мясо овец опытной группы	0,091 ±0,07	0,029 ±0,04	0,802 ±0,03	22,949 ±1,08	20,794 ±0,01**	0,087 ±0,05*	не определ ено	0,217 ±0,97
ПДК, мясо	0,5	0,05	5,0	70,0	50,0	не регл.	не регл.	0,5

Примечание – $p < 0,05^*$; – $p < 0,01^{**}$

Нами установлено, что длительное применение кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» овцам не вызывает значительных изменений в составе мяса. Концентрация тяжелых металлов в мясе опытных и контрольных животных

соответствовала нормативным значениям.

Содержание марганца, необходимого для процесса окислительного фосфорилирования в организме, который усиливает действие различных витаминов и играет

определенную роль в окислительно-восстановительных реакциях, увеличилось на 6,1 %. Железа было больше на 19,0 % в мясе ярок опытной группы, чем у контрольных животных. Наблюдали незначительное увеличение никеля на 9,6 % ($p \geq 0,05$). По полученным результатам количественного анализа тяжелых металлов в мясе овец можно заключить, что их содержание находится в пределах нормы.

Заключение. Таким образом, как показала ветеринарно-санитарная экспертиза, мясо овец опытной и контрольной групп по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям является доброкачественным, соответствует требованиям ГОСТ 7269-2015. Биологическая ценность мяса овец при применении современной кормовой добавки УВМК «Вита-Баланс» соответствует требованиям, предъявляемым к высококачественной баранине.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в мясе овец при применении экспериментальной кормовой добавки содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимые концентрации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллин, Л.Р. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л.Р. Валиуллин, Д.Д. Хайруллин, Э.И. Семенов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 45-48.
2. Егоров, В.И. Определение остаточных количеств имидаклоприда в мышечной ткани цыплят-бройлеров на фоне применения сорбентов / В.И. Егоров, Д.Д. Хайруллин, Д.В. Алеев, К.Е. Буркин, К.Х. Папуниди // Ученые записки КГАВМ, Казань. – 2019. – Т. 238. (2). – С. 73-76.
3. Ежкова, А.М. Коррекция содержания солей тяжелых металлов бентонитами в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в регионах различной степени техногенной нагрузки / А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, И.А. Яппаров, В.О. Ежков // Центр инновационных технологий. Казань. – 2008. – 340 с.
4. Папуниди, К.Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семенов, И.Р. Кадиков, Р.У. Бикташев, Д.Х. Гатаулин. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2018. – 224 с.
5. Папуниди, Э.К. Влияние кормовых добавок на химический состав мяса птицы / Э.К. Папуниди, В.П. Коростелева, С.Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. Москва. – 2016. – С. 50-53.
6. Потехина, Р.М. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным районам Поволжья / Р.М. Потехина, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, К.Х. Папуниди // Вестник марийского государственного университета серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2019. – Т.5. – № 2. – С.197-203.
7. Смоленцев, С.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней и крупного рогатого скота при применении иммуностимуляторов в комбинации с препаратом «Сувар» // Вестник Марийского государственного университета. – 2014. – № 1 (13). – С. 54-56.
8. Файзрахманов, Р.Н. Изучение эмбриотоксичности и тератогенных свойств сапропеля озера Белое Тукаевского района / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, М.А. Багманов, Р.Н. Файзрахманов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 208. – С. 253-256.
9. Филина, Е.Н. Профилактика желудочно-кишечных болезней телят с применением биологически активных веществ / Е.Н. Филина, С.Ю. Смоленцев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 465-468.
10. Яппаров, А.Х. Изучение содержания тяжелых металлов в системе

"почва-растение-животное" / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии: Сб. науч. трудов. – Казань, 2002. – С. 134-135.

11. Hairullin, D.D. Study of scar content in cows when using carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "LS" / D.D. Hairullin, F.F. Zinnatov, Sh.K. Shakirov [et al.] // International Journal of Research Pharmaceutical Sciences. – 2020. – Vol. 11. – №. 2. – P. 2241-2243.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ОВЕЦ И СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кадиков И.Р., Вафин И.Ф., Асрутдинова Р.А.,
Шарафутдинов Г.С.
Резюме

Целью исследования явилось проведение ветеринарно-санитарной оценки мяса овец и изучение количественного анализа содержания тяжелых металлов в мясе животных. Для этого были проведены опыты в ООО «СХП Лукоз» Сернурского района РМЭ на овцах. Опытные ярки в течение 45 суток получали экспериментальную кормовую добавку УВМК «Вита-Баланс». К концу опыта животные подвергались убою. Результаты исследования установлено, что мясо овец при применении современной кормовой добавки соответствует требованиям ГОСТ 7269-2015. Полученные данные свидетельствуют о том, что в мясе овец при применении экспериментальной кормовой добавки не обнаружено превышения предельно допустимой концентрации тяжелых металлов.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF SHEEP MEAT AND THE CONTENT OF HEAVY METALS IN IT WHEN USING A MODERN FEED ADDITIVE

Khairullin D.D., Shakirov Sh.K., Kadikov I.R., Vafin I.F., Asrutdinova R.A., Sharafutdinov G.S.
Summary

The purpose of the study was to conduct a veterinary and sanitary assessment of sheep meat and to study the quantitative analysis of the content of heavy metals in animal meat. To do this, experiments were conducted in LLC "SHP Lukoz" of the Sernursky district of the RME on sheep. Experienced yarkas received an experimental feed additive UVMC "VITA-Balance" for 45 days. By the end of the experiment, the animals were slaughtered. The results of the study found that the sheep meat when using a modern feed additive meets the requirements of GOST 7269-2015. The data obtained indicate that no excess of the maximum permissible concentration of heavy metals was detected in sheep meat when using an experimental feed additive.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «КОСТОПРАВ» НА ДИНАМИКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Цапалова Г.Р. – к.б.н, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: поросята, премикс, живая масса, эритроциты, биохимия крови, экстерьер

Keywords: piglets, premix, live weight, erythrocytes, blood biochemistry, exterior

Животноводство – это самая важная отрасль сельского хозяйства. Она оказывает большое влияние на экономику страны. Животноводство обеспечивает продуктами питания, промышленным сырьем, органическими удобрениями [13].

В международной практике свиноводства, поросят от свиноматки отлучают в промежуток с 21–дневного до 61–дневного возраста. Вне зависимости от времени отъема, поросята испытывают большой стресс, из-за этого снижается потребление корма, что приводит к нарушению функциональной активности кишечной микрофлоры и, как правило, по этой причине данный промежуток рассматривается как неблагоприятный.

В последние десятилетия для увеличения продуктов свиноводства и улучшения питательности кормов, а также, усовершенствования их биологического воздействия на организм животных стали применять биологически активные вещества в виде кормовых добавок (премиксы).

В настоящее время учеными разработаны и внедрены в практику различные ферментные, витаминные, антибиотические, бактериальные, тканевые и растительные средства которые используются в свиноводстве для ускорения роста и развития молодняка.

В кормлении животных используют более 500 различных компонентов и добавок. Добавки используются с целью обогащения комбикормов и концентратных экстрактов биологически активными веществами (БАВ) с целью нормализации физиологической деятельности организма

и увеличения генетического потенциала животных. Одним из таких препаратов является «Костоправ» – комплексная кормовая добавка для восполнения недостатка в рационах сельскохозяйственных животных и птицы кальция, фосфора и витамина Д₃. «Костоправ» содержит в 1 кг: трикальцийфосфат – 900 г, витамина Д₃ – 160000 МЕ, магния оксид – 100 г, натрия тетраборат – 10 мг, цинк хлористый 1,3 г, натрия селенит 1,4 мг, витамина В – 1 мг.

При применении «Костоправа» в рекомендуемых дозировках побочных действий не выявлено.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ГУСП совхоз «Рощинский» Стерлитамакского района Республики Башкортостан.

Для проведения научно-хозяйственных опытов и производственной апробации были сформированы методом пар-аналогов (происхождение, дата рождения, живая масса) подопытные группы поросят-отъемышей крупной белой породы в возрасте 21 день (начало опыта). Исследования проводились до 62-дневного возраста поросят (конец опыта).

В каждой группе условия содержания и кормления были одинаковые и соответствовали принятому в хозяйстве кормлению полнорационным комбикормом. Отличие в условиях кормления поросят-отъемышей опытных групп состояло лишь в том, что к основному рациону добавляли витаминно-минеральную добавку «Костоправ».

В период исследований в начале и в конце опыта проводилось взвешивание

свиней на электронных весах, утром до кормления.

Абсолютный (базисный, за 21 день

исследования) (D) и относительный (E) показатели роста живой массы вычисляли по приведенные ниже формулам:

$$D = A - B$$

$$E = A - B / B * 100\%$$

D – Абсолютный прирост;

E – Относительный прирост;

A – конечная живая масса животного, кг;

B – начальная живая масса животного, кг.

Экстерьерные показатели телосложения изучали путем снятия следующих промеров: длина туловища, высота в холке, обхват груди за лопатками. На основании промеров вычисляли индексы телосложения: растянутости, сбитости, массивности.

Для изучения клинического состояния и обмена веществ в организме у исследуемых поросят-отъемышей проводилось исследование крови. Кровь для исследований брали из ушных вен путем надрезания и сбора крови в пробирку, предварительно обработанную гепарином, а также из хвостовых вен, путем отсечения кончика хвоста до кормления у трех поросят-отъемышей из каждой группы. Содержание эритроцитов в крови определяли на анализаторе Abacus (Junior 5 Vet), биохимический анализ крови проводили на анализаторе Stat Fax 1904+.

Результат исследований. Важным показателем, характеризующим рост и развитие животного, является его живая масса. Положительные изменения живой массы являются доказательством того, что осуществляется полноценное кормление животного.

Для проведения исследований определили дозировку препарата каждой опытной группе, 1 опытной – 10 г, 2 опытной – 20 г и 3 опытной – 30 г на 1 кг

корма. Витаминно-минеральная добавка «Костоправ» вводилась в рацион 3 раза в день в течение 21 дня. Контрольная группа получала основной рацион. Динамику роста развития поросят мы рассматривали по показателям живой массы, рассчитали относительный и абсолютный прирост.

Результаты выращивания поросят при использовании разных доз витаминно-минеральной добавки «Костоправ» представлены в таблице 1 и 2.

По результатам показателей живой массы можно увидеть, что во 2-й опытной группе прирост живой массы был выше на 6,4 %, чем в контрольной. Исходя из данных таблицы видно, что наибольший прирост живой массы отмечается в 3-й опытной группе и составляет 19,6 кг, что выше на 10 %, чем в контрольной.

Для полной картины результатов выращивания поросят-отъемышей, можно увидеть по данным абсолютного и относительного приростов живой массы.

При анализе таблицы 2 видно, что за одинаковый промежуток времени абсолютный прирост во второй и третьей опытных группах значительно выше на 1,96-1,67 кг, чем в контрольной группе. Наибольший показатель абсолютного прироста живой массы отмечается в третьей опытной группе 13,63 кг.

Таблица 1 – Результаты выращивания поросят-отъемышей при использовании разных доз витаминно-минеральной добавки «Костоправ», n=10

Показатель	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
На начало опыта (21 день)				
Живая масса, кг	5,97±0,02	5,96±0,3	5,96±0,3	5,97±0,02
На конец опыта (62 день)				
Живая масса, кг	17,64±0,07	18,85±0,08*	19,30±0,1	19,60±0,1

Примечание: здесь и далее: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Таблица 2 – Показатели абсолютного (базисного) и относительного прироста поросят - отъемышей

Группа	Абсолютный прирост (базисный), кг	Относительный прирост, %
Контрольная	11,67±0,12	97,9±0,51
Опытная 1	12,89±0,31	98,8±0,13
Опытная 2	13,34±0,24	106,4±0,28*
Опытная 3	13,63±0,18**	110,8±0,11

Таблица 3 – Основные промеры поросят-отъемышей, см

Промеры	Длина туловища	Обхват груди	Высота в холке
На начало опыта (21 день)			
контрольная	39,4±0,45	32,6±0,25	24,6±0,33
опытная 1	39,7±0,41	32,1±0,32	24,7±0,57
опытная 2	39,5±0,17	32,4±0,21	24,4±0,14*
опытная 3	39,8±0,29	33,5±0,13	24,8±0,18*
На конец опыта (62 день)			
контрольная	65,2±0,56	54,1±0,11	34,1±0,10
опытная 1	65,7±0,51	54,6±0,30	34,4±0,12
опытная 2	66,3±0,50	55,4±0,25	34,7±0,19
опытная 3	66,7±0,80	55,9±0,21**	34,8±0,27

Анализ крови подопытных животных проводился при постановке на опыт и в конце опыта. Перед началом опыта количество эритроцитов составляло $5,4 - 5,5 \cdot 10^{12}/л.$, общий белок – 76 г/л., кальций – 2,8 ммоль/л., фосфор – 2,1 ммоль/л., глюкоза – 3,8 ммоль/л., данные показатели у всех животных были практически одинаковыми. В конце периода исследований после применения добавки «Костоправ» наблюдались некоторые изменения.

Содержание эритроцитов, в конце опыта, во 2-й и 3-й опытной группе больше на 15,6 %, чем в контрольной. В 1-й опытной группе показатель эритроцитов выше на 7,5 %, чем в контрольной.

Наибольшие показатели общего белка, в конце опыта в 1-й и во 2-й опытной группе, выше на 8,5 %, а в 3-й опытной группе выше на 5 %, чем в контрольной соответственно.

Уровень кальция в сыворотке крови в 3-й опытной группе выше на 18,7 %, чем в контрольной. Во 2-й опытной группе уровень кальция составляет 11 ммоль/л, что выше на 3,7 %, чем в контрольной.

Так же использование витаминно-минеральной добавки «Костоправ»

способствовало увеличению уровня фосфора в крови во 2-й и 3-й опытных группах на 13,6 и 16,7 %, чем в контрольной соответственно. В 1-й опытной группе уровень фосфора выше на 12,1 %, чем в контрольной.

По результатам показателей в сыворотке крови видно, что во 2-й и 3-й опытных группах установлено увеличение уровня глюкозы на 21 % и 13,2 %, чем в контрольной, а в 1-й опытной группе показатель выше на 10,5 %, чем в контрольной.

В результате сравнения данных физиологических показателей в разрезе групп, нами установлено, что наиболее эффективно добавка «Костоправ» использовалась во 2 и 3 опытной группе, так как морфологические и биохимические показатели имеют тенденцию к изменению в сыворотке крови поросят-отъемышей.

Следующей нашей целью была оценка внешнего вида животного, при использовании добавки «Костоправ», поскольку живая масса характеризует общее развитие – рост, но не телосложение. Экстерьерные показатели животного с взятием промеров тела, позволяют судить о его развитии, крепости конституции и

пропорциональности телосложения, а также в определенной степени о продуктивных качествах.

Показатели основных промеров поросят-отъемышей в начале и конце опыта представлены в таблице 3.

Оценка экстерьера показала, что дача витаминно-минеральной добавки «Костоправ» способствовала увеличению

промеров длины туловища в 3-й опытной группе на 2,3 %, во 2-й опытной группе на 1,7 %, чем в контрольной. Показатель обхвата груди в 3-й опытной группе выше на 3,3 %, чем в контрольной. Во 2-й опытной группе данный показатель выше на 2,4 %, чем в контрольной, а в 1-й опытной группе на 0,9 %, чем в контрольной.

Таблица 4 – Индексы телосложения поросят-отъемышей, %

Индексы	Растянutosть	Сбитость	Массивность
На начало опыта (21 день)			
контрольная	160,2±0,08	91,9±0,56	132,5±0,22
опытная 1	160,7±0,19	80,9±0,04	130,0±0,20
опытная 2	162,7±0,56	82,0±0,64	132,8±0,02
опытная 3	160,0±0,21	84,2±0,50	135,1±0,38
На конец опыта (62 день)			
контрольная	191,2±0,09	83,0±0,03	158,7±0,10
опытная 1	191,0±0,41	83,1±0,06	158,8±0,29
опытная 2	191,1±0,12	83,6±0,46	159,7±0,34*
опытная 2	191,6±0,32*	83,8±0,38	160,6±0,17

Оценка экстерьерных показателей поросят-отъемышей показала, что индексы телосложения с возрастом менялись в сторону снижения, особенно в отношении индексов сбитости.

При анализе таблицы видно, что в контрольной группе показатели сбитости меньше, чем в опытных группах. Так же по показателям массивности видно, что в 1 опытной группе больше на 0,1 см., во 2 опытной на 1 см., и в 3 опытной 1,9 см., больше в конце опыта, чем в контрольной.

Заключение. В результате исследований, нами установлено что включение в рацион витаминно-минеральной добавки «Костоправ» в дозе 20 г/кг корма и 30 г/1 кг корма способствует повышению показателей роста и развития поросят-отъемышей в результате усиления эритропоза и ускорения обменных процессов, что подтверждается повышением биохимических показателей крови.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р.А. Оценка иммунного статуса поросят в условиях свиноводческих комплексов / Р.А. Асрутдинова, Л.В. Резниченко // Достижения науки и техники АПК. –

Москва. – 2009. – № 5. – С. 51-52

2. Максимюк, Н.Н. Влияние белковых добавок на рост и развитие молодняка свиней / Н.Н. Максимюк // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5. – С. 85-89.

3. Семенько, Л.Г. Выращивание и откорм свиней / Л.Г. Семенько, А.К. Крылов // Агропромиздат. – Москва, 2014. – 227 с.

4. Хабиров, А.Ф. Влияние пробиотика Витафорт на состав и динамику кишечной микрофлоры гусят-бройлеров и поросят-отъемышей / А.Ф. Хабиров, Ф.С. Хазиахметов // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. – Уфа, 2015. – С. 94-97.

5. Хазиахметов, Ф.С. Показатели роста и развития поросят-отъемышей при использовании пробиотика «Витафорт» / Ф.С. Хазиахметов, Г.О. Нугуманов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа. – 2014. – № 2 (30). – С 60-64.

6. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «КОСТОПРАВ» НА ДИНАМИКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Цапалова Г.Р.
Резюме

Изучалось влияние витаминно-минеральной добавки «Костоправ» на уровень эритроцитов и биохимические показатели крови, а также на показатели живой массы, абсолютного, относительного прироста и экстерьерные показатели свиней.

В результате исследований установлено, что поросята опытных групп, которым на фоне основного рациона в течение 21 дня скармливали добавку «Костоправ» в дозе 20 г/кг корма и 30 г/1 кг корма способствовало повышению живой массы поросят-отъемышей на 15,6 и 18,4 %, чем в контрольной. Показатели крови поросят-отъемышей находились в пределах физиологической нормы и в третьей опытной группе сопровождалась повышением уровня эритроцитов на 17,6 %, кальция на 18,7 %, фосфора на 16,7 %, сахара на 13,2 %, по сравнению с контрольной группой. Это говорит об улучшении пищеварительной функции желудочно-кишечного тракта и усилении обменных процессов в организме. Использование витаминно-минеральной добавки «Костоправ» способствовало увеличению промеров длины туловища в 3-й опытной группе на 2,3 %, обхвата груди на 3,3 %, высота в холке на 0,9 %, чем в контрольной.

INFLUENCE OF VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENT "KOSTOPRAV" ON GROWTH AND DEVELOPMENT DYNAMICS OF YOUNG PIGS

Tsapalova G.R.
Summary

The effect of the vitamin and mineral supplement "Kostoprav" on the level of erythrocytes and biochemical parameters of blood, as well as on indicators of live weight, absolute and relative growth and exterior indicators was studied.

As a result of the research, it was established that the piglets of the experimental groups, which were fed the supplement "Kostoprav" at a dose of 20 g / kg against the background of the main diet, for 21 days. feed and 30 g/1 kg feed contributed to an increase in the live weight of weaned pigs by 15.6 and 18.4 % than in the control. The blood parameters of the weaning pigs were within the physiological norm and in the third experimental group were accompanied by an increase in the level of erythrocytes by 17.6 %, calcium by 18.7 %, phosphorus by 16.7 %, sugar by 13.2 %, compared with the control. group. This indicates an improvement in the digestive function of the gastrointestinal tract and an increase in metabolic processes in the body. The use of the vitamin and mineral supplement "Kostoprav" contributed to an increase in the measurements of the body length in the 3rd experimental group by 2.3 %, chest girth by 3.3 %, height at the withers by 0.9 % than in the control group.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ ЦЕОЛИТНОГО РАСТВОРА НА STAPHYLOCCOCUS AUREUS

Чернов А.Н.¹ – д.б.н., зав. отделом животноводства и ветеринарии, гл.н.с.,
Афордоаньи Д.М.^{1,2} – к.б.н., н.с., **Валидов Ш.З.**¹ – к.б.н., ст.н.с.

¹Татарский НИИ АХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

²Татарский НИИ СХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: раствор цеолита, водородные ионы, разведение, время экспозиции, *Staphylococcus aureus*

Keywords: zeolite solution, hydrogen ions, dilution, exposure time, *Staphylococcus aureus*

Для всего живого на нашей планете (микроорганизмы, растения, животные, человек) водородные ионы являются важнейшим показателем существования жизни на Земле. Данный показатель учитывается при получении безопасного и качественного сырья и продукции, здоровья животных и человека. Основа получения такой продукции отражена в стратегическом документе – Указе Президента Российской Федерации, направленном на независимость и безопасность государства [5].

Вызовы современности многообразны: изменение климата, уменьшение видового разнообразия, патогенные микроорганизмы и др. Важными являются и зоотехнические показатели, которые свидетельствуют как сельскохозяйственные животные контактируют с микроорганизмами. Для микроорганизмов также важны условия среды их обитания, и на них влияет показатель водородных ионов. Щелочная или кислая среда влияет на рост бактерий. Поэтому любое изменение водородного показателя может привести к неблагоприятным условиям для микроорганизмов, а затем повлиять и на макроорганизм, в частности, на сельскохозяйственных животных [1, 2]. Так, сапрофитные грибы, доминирующие в почвенных микробных сообществах, отсутствуют у природного цеолита, а концентрация водородных ионов колеблется в диапазоне 8,48-9,04 [3].

Исследователи приходят к мнению, что цеолиты подавляют рост некоторых микроорганизмов за счет образования мощного двойного электрического слоя вследствие гидрофобных взаимодействий на поверхности минерала [9]. Наряду с этим в научной литературе имеются данные о необычных свойствах цеолита [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Для применения в народном хозяйстве любой минерал должен быть безопасным. Предварительные экспериментальные исследования показывают, что в отличие от других фракций (0,04; 0,2-0,8, 0,8-2,5; 2,5-5 мм), фракция 0,2 мм активированного цеолита дает максимальное увеличение щелочности. Так, исследования концентрации и экспозиции по времени у данной фракции показатель водородных ионов $pH > 10$, а у других фракций результат $pH < 10$ [4]. Остался нерешенным вопрос, меняется ли данный показатель в течение времени и как он влияет на патогенную микробиоту, в частности на штамм *Staphylococcus aureus*.

Цель исследования – изучить влияние концентрации и времени экспозиции цеолитного раствора на *Staphylococcus aureus*.

Материал и методы исследований. Использовали: фракцию активированного цеолита размером 0,2 мм; контейнер для биопроб 120 мл полимерный (ООО «Полимерные изделия»); прибор Ph-метр Hanna edge (компания «Hanna Instruments»); дистиллированную воду с pH

6,9; температура в ходе эксперимента не менялась и составляла 25°C; штамм, S.aureus NCTC8325 [13]; агар NB (VWR, США); фосфатный буферный раствор (PBS, VWR, США).

Штамм S.aureus высевали на питательный агар NB (VWR, США) с добавлением цеолитного раствора и инкубировали при 28 °C в течение 24-48 часов. В качестве контроля использовали агар (без водного раствора цеолита).

Результат исследований. На первом этапе проведены исследования фракции активированного цеолита 0,2 мм с внесением в дисцилированную воду в разных разведениях (Таблица 1).

Из данных таблицы видно, что pH

раствора цеолита из активированной фракции цеолита размером 0,2 мм, в разведении 1:40 был 10. При следующем разведении 1:50 показатель водородных ионов снижался и был менее 10.

Следующим этапом стало определение влияния времени экспозиции на концентрацию водородных ионов в растворе цеолита. Для этого сделали разведения активированного цеолита 1:30, 1:40, 1:50 (Рисунок 1).

В контейнеры для биопроб внесли раствора цеолита, сделали замеры водородного показателя, герметично закрыли емкости крышками и спустя 10 суток повторно произвели замеры (Таблица 2).

Таблица 1 – pH суспензии цеолита, полученной из фракции активированного цеолита размером 0,2 мм, в различных разведениях

Разведения	pH цеолитной суспензии в зависимости от времени			
	30 сек	10 мин	15 мин	30 мин
1:10	10,25	10,27	10,27	10,3
1:20	10,09	10,10	10,11	10,11
1:30	10,05	10,08	10,10	10,10
1:40	10,03	10,05	10,07	10,08
1:50	9,85	9,90	9,90	9,89

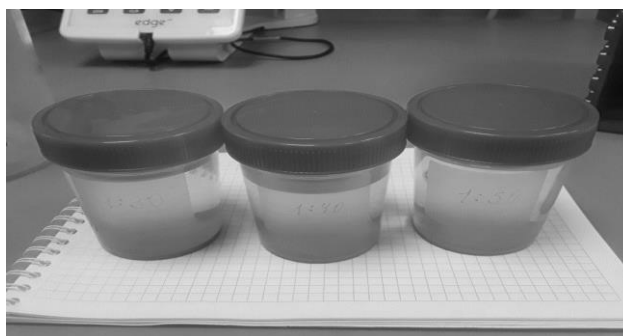


Рисунок 1 – Разведения активированного цеолита 1:30, 1:40, 1:50

Таблица 2 – pH суспензии цеолита, полученной из фракции активированного цеолита размером 0,2 мм

Разведение	Водородные ионы в суспензии цеолита	
	раствора цеолита через 30 сек после приготовления	раствора цеолита спустя 10 сут
1:30	10,05	9,96
1:40	10,03	9,83
1:50	9,85	9,77

Из данных таблицы 2 видно, что pH раствора цеолита из активированной фракции цеолита размером 0,2 мм в разведении 1:30, 1:40 и 1:50 составляли

10,05, 10,03 и 9,85, соответственно. Однако спустя 10 суток после приготовления раствора цеолита показатель водородных ионов снизился 9,96, 9,83 и 9,77.

Исходя из того, что раствор цеолита в разведении 1:40 дает показатель водородных ионов >10 , его использовали, внося в питательный агар NB. Рост культуры *S.aureus* NCTC8325 в контроле составил $4,2 \times 10^2$ КОЕ, а на питательном агаре NB с добавлением раствора цеолита – $2,8 \times 10^2$ КОЕ. Таким образом, добавление раствора цеолита снижает рост *S.aureus* в 1,5 раза.

Заключение. По результатам проведенных исследований фракции активированного цеолита с завода ОАО «Цеолиты Поволжья» Республики Татарстан размером 0,2 мм установлено, что pH раствора цеолита в разведении 1:40 составляет 10. При этом данное значение сохраняется в течение 30 мин. При следующем разведении 1:50 показатель водородных ионов снижался и был менее 10. pH раствора цеолита из активированной фракции цеолита размером 0,2 мм в разведении 1:30, 1:40 и 1:50 составляли 10,05, 10,03 и 9,85, соответственно. Однако спустя 10 сут после приготовления раствора цеолита показатель водородных ионов снижался и составлял 9,96, 9,83 и 9,77. Добавление раствора цеолита 1:40 на питательный агар снижает рост *S.aureus* в 1,5 раза, что открывает перспективы применения полученного эффекта в практической ветеринарии. Исследования будут продолжены. Работа проведена в рамках ГЗ№ FMEG-2021-0003 регистрационный номер: 121021600147-1 и АААА-А18-118031390148-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Равилов, А.З. Микробиологические среды / А.З. Равилов, Р.Я. Гильмутдинов, М.Ш. Хусаинов // Казань. – изд. «Фэн». – 1999. – С. 168.
2. Телишевская, А.Я. Белковые гидролизаты: получение, состав, применение / А.Я. Телишевская. – М.: «Россельхозакадемия». – 2000. – С. 128.
3. Чернов, А.Н. Микробный фон и концентрация водородных ионов нативного цеолита / А.Н. Чернов, Д.М. Афордоань, Г.Р. Халилуллина, Р.Р. Газизов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной

медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – С. 232-237.

4. Чернов, А.Н. Определение оптимальной фракции активированного цеолита по концентрации водородных ионов для изменения реакции среды / А.Н. Чернов, Е.А. Прищепенко, Г.Р. Халиуллина, Д.М. Афордоань // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – С. 232-237.

5. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20. – <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>

6. Borges, R. Clay minerals / R. Borges, S.F. Brunatto, A. Leita. – 2015. – № 50. – P. 153-162.

7. Cotter, P.D. Surviving the acid test: responses of gram-positive bacteria to low pH / P.D. Cotter, H. Colin // Microbiology and molecular biology reviews. – 2003. – P. 429-453.

8. Kennedy, A.C. Bacterial diversity in agroecosystems. Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes / A. C. Kennedy // Elsevier. – 1999. – P. 65-76.

9. Kubota, M. Selective adsorption of bacterial cells onto zeolites / M. Kubota, T. Nakabayashi, Y. Matsumoto [et al.] // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2008. – № 64. – P. 88-97.

10. Lee, Y.J. Effect of pH on microbial hydrogen fermentation / Y.J. Lee, T. Miyahara, T. Noike // Journal of Chemical Technology & Biotechnology. – 2002. – P. 694-698.

11. Rothschild, L.J. Life in extreme environments / L.J. Rothschild, R.L. Mancinelli // Nature. – 2001. – P. 1092-1101.

12. Zijlstra, H.J.P. Early diagenetic silica precipitation, in relation to redox boundaries and bacterial metabolism, in Late Cretaceous chalk of the Maastrichtian type locality / H.J.P. Zijlstra // Geologie en Mijnbouw. – 1987. – P. 343-355.

13. Doyle, M. Response of *Staphylococcus aureus* to subinhibitory concentrations of a sequence-selective, DNA minor groove cross-linking pyrrolobenzodiazepine dimer / M. Doyle, E.A. Feuerbaum, K.R. Fox [et al.] // Journal of antimicrobial chemotherapy. – 2009. – V. 64 (5). – P. 949-959.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ ЦЕОЛИТНОГО РАСТВОРА НА STAPHYLOCCOCUS AUREUS

Чернов А.Н., Афордоаньи Д.М., Валидов Ш.З.
Резюме

По результатам проведенных исследований фракции активированного цеолита с завода ОАО «Цеолиты Поволжья» Республики Татарстан размером 0,2 мм установлено, что pH раствора цеолита в разведении 1:40 был 10. При этом данное значение сохраняется в течение 30 мин. При следующем разведении 1:50 показатель водородных ионов снижался и был менее 10. pH раствора цеолита из активированной фракции цеолита размером 0,2 мм в разведении 1:30, 1:40 и 1:50 составляли 10,05, 10,03 и 9,85 соответственно. Однако спустя 10 суток после приготовления раствора цеолита показатель водородных ионов снижался и составлял 9,96, 9,83 и 9,77. Добавление раствора цеолита в разведение 1:40 на питательный агар снижало всхожесть культуры *S.aureus* в 1,5 раза. Полученные данные, можно применить в практической ветеринарии. Исследования будут продолжены. Работа проведена в рамках ГЗ№ FMEG-2021-0003 регистрационный номер: 121021600147-1 и AAAA-A18-118031390148-1.

INFLUENCE OF CONCENTRATION AND EXPOSURE TIME OF ZEOLITE MORTAR ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Chernov A.N., Afordoanyi D.M., Validov Sh.Z.
Summary

According to the results of the conducted studies of the fraction of activated zeolite from the plant of JSC "Volga Region Zeolites" of the Republic of Tatarstan with a size of 0.2 mm, it was found that the pH of the zeolite solution in dilution 1:40 was 10. At the same time, this value is maintained for 30 minutes. At the next dilution of 1:50, the hydrogen ion index decreased and was less than 10. The pH of the zeolite solution from the activated zeolite fraction with a size of 0.2 mm in dilutions of 1:30, 1:40 and 1:50 were 10.05, 10.03 and 9.85, respectively. However, 10 days after the preparation of the zeolite solution, the hydrogen ion index decreased and amounted to 9.96, 9.83 and 9.77. The addition of a zeolite solution at a dilution of 1:40 to nutrient agar reduced the germination of *S. Aureus* culture by 1.5 times, which opens up prospects for application in practical veterinary medicine. The work was carried out within the framework of GZ No. FMEG-2021-0003 registration number: 121021600147-1 and AAAA-A18-118031390148-1. The research will continue.

СОСТОЯНИЕ КОЖИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ ОВЕЦ КОНТАГИОЗНЫМ ДЕРМАТИТОМ

Шакирова Г.Р.¹ – д.б.н., профессор **Шакирова С.М.**² – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина»

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: овцы, эпидермис, дерматит, вирусные заболевания

Keywords: sheep, epidermis, dermatitis, viral diseases

Овцеводство – традиционная отрасль животноводства по всему миру. Однако в России в последние годы наблюдается тенденция к незначительному увеличению поголовья овец, причем рост количества животных отмечается в частном секторе, тогда как в крупных хозяйствах регистрируется уменьшение численности овец. Значительные затруднения в овцеводческих хозяйствах можно связать в первую очередь, с экономической ситуацией в них [3]. Во многих хозяйствах не соблюдаются зоогигиенические требования по содержанию и кормлению животных и, как следствие наблюдается распространение различных паразитарных и вирусных заболеваний. Болезни с поражением кожи [1, 2], наносят значительный экономический ущерб. Часто кроме кожи в патологический процесс вовлекаются и внутренние органы, что в конечном итоге приводит к снижению мясной и шерстной продуктивности, у овцематок снижение репродуктивного потенциала. Вирусные заболевания характеризуются тем, что охватывают одновременно значительное число животных, лечение занимает более длительное время. К таким заболеваниям относится контактный пустулезный дерматит [4, 5, 6], вызываемый эпителиотропным вирусом.

Целью нашей работы являлось изучение гистологии и ультраструктуры кожи под воздействием эпителиотропного вируса.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в условиях

ветеринарной клиники Башкирского ГАУ. Для опытов по принципу аналогов было отобрано 12 ягнят 5-6 месячного возраста породы советский меринос. Из них было сформировано 2 группы, в каждой по 6 животных. Первая группа – контрольная (интактная); вторая группа – подверглись экспериментальному заражению контактным дерматитом. Инфицирование проводили путем нанесения эмульсии на слегка скарифицированную инъекционной иглой поверхность кожи в области верхней и нижней губ, углов рта, подбородка.

Условия ухода, содержания и кормления животных обеих групп были идентичны. Кормление осуществлялось 3 раза в день по сбалансированному рациону. В период эксперимента ежедневно утром и вечером проводили клинические наблюдения: определяли температуру, пульс, дыхание, учитывали состояние слизистых оболочек, поверхностных лимфатических узлов, следили за состоянием желудочно-кишечного тракта (аппетит, жвачка, акт дефекации).

С целью изучения морфологических изменений брали кусочки кожи путем биопсии на 3, 6, 9, 12, 22-е сутки после заражения. Для световой микроскопии срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Для ультраструктурных исследований кусочки кожи фиксировали в 2%-ном растворе глутаральдегида на фосфатном буфере Миллонинга. После этого материал промывали в фосфатном буфере (рН 7,3) и дофиксировали в 1%-ном растворе четырехоксида осмия. Заливку

проводили в эпоксидную смолу аралдит. Ультратонкие срезы изучали с помощью электронного микроскопа JEM – 100 S.

Результат исследований. В эпидермисе на 3-и сутки заболевания в отдельных кератиноцитах выявляется цитоллиз с образованием в цитоплазме вакуолей, заполненных хлопьевидным материалом (Рисунок 1), расширение и вакуолизацию цистерн гранулярного эндоплазматического ретикулума (ГЭР), с потерей прикрепленных рибосом. Митохондрии в состоянии набухания и лизиса. В дерме увеличивается содержание

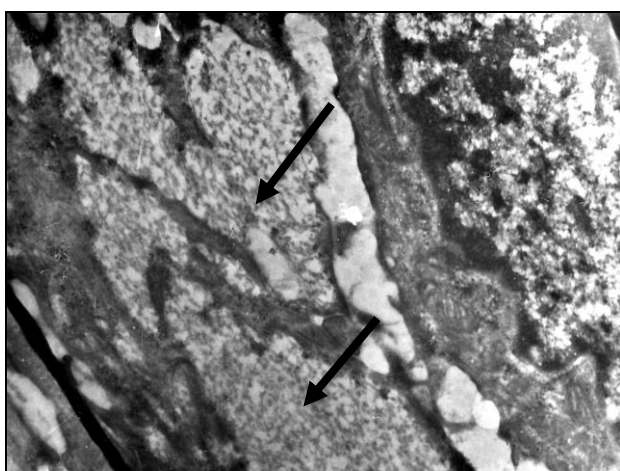


Рисунок 1 – Ультраструктура кожи больного ягненка через 3-е суток после заражения. Деструкция органоидов в кератиноците. Наличие в цитоплазме крупных вакуолей с хлопьевидным материалом. Эл. мф., ув. 20000.

На 9-е сутки в эпидермисе отмечается гипер- и паракератоз. На поверхность кожи происходит выпотевание экссудата, отмечается некроз клеточных элементов эпидермиса. В базальном и шиповатом слоях наблюдаются акантоз (Рисунок 2), в виде образования эпителиальных выростов и тяжей различной длины и формы, которые внедряются в дерму. В кератиноцитах отмечаются осmioфобные полости и вакуоли, внутри которых расположены в большом количестве сферические образования, в отдельных имеются сердцевины овальной формы. Мы предполагаем, что эти образования относятся к незрелым формам вируса –

нейтрофилов, макрофагов и малодифференцированных фибробластов.

На 6-е сутки многие кератиноциты резко изменены, в них отмечается внутриклеточный отек, ядра клеток набухшие, с просветлённой кариоплазмой, ядрышки увеличены в размерах, теряют компактность. В цитоплазме клетки появляются крупные вакуоли, отдельные фрагменты разрушенных органелл. В митохондриях нарушается строение внутренней оболочки, кристы исчезают. Свободные и фиксированные рибосомы набухают.

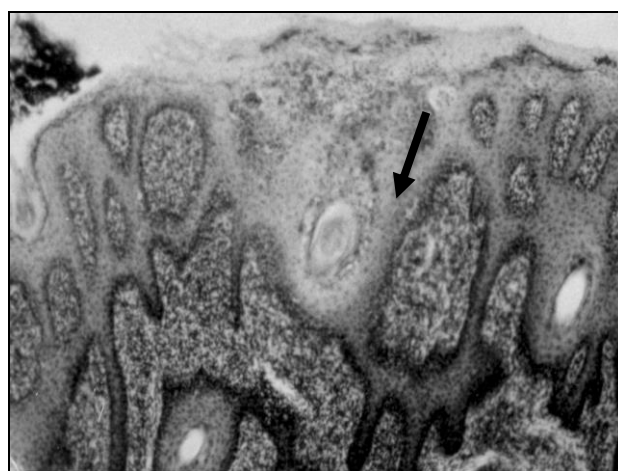


Рисунок 2 – Выраженный акантоз эпидермиса на 12-е сутки после заражения. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 100.

провирионам и зрелым вирионам – вирионам Орфа, с наличием среди них вирусных частиц (Рисунок 3).

На 12-е сутки после инфицирования развиваются глубокие деструктивные изменения кожи. Роговой слой утолщается, становится более рыхлым, отмечается фрагментация его слоев за счет резкого расширения межклеточных пространств с последующим образованием полостей, где в большом количестве обнаруживаются вирусные частицы и продукты распада кератиноцитов. Наличие в роговом слое остатков ядер, кератогиалиновых гранул и гранул Орланда, которые характерны для зернистого и шиповатого слоев кератиноцитов, свидетельствует о

паракератозе и выражаются в неспособности клеток эпидермиса вырабатывать кератогиалин. В ядрах зернистого слоя эпидермиса отмечали утолщение кариолеммы, кариоплазма содержит мелкозернистый материал и вакуоли. В цитоплазме митохондрии светлые с уменьшенным количеством крист. Кератогиалиновые зерна редкие, небольших размеров, низкой электронной плотности.

В процесс вакуолизации и цитолиза вовлекаются глубокие слои шиповатых клеток. Ядра шиповатых клеток набухшие, с электронно-светлыми вакуолями, в кариоплазме содержится мелкозернистый матрикс, окруженный пылевидной массой. В цитоплазме имеются крупные вакуоли и отдельные пучки тонофиламентов. ГЭР, рибосомы не выявляются. Митохондрии набухшие, в них наблюдается фрагментация крист или диффузная гомогенизация матрикса, что свидетельствует о снижении энергетического метаболизма. Плазмолемма образует многочисленные складки в виде пальцеобразных выростов, десмосомы имеют низкую электронную плотность. В расширенных межклеточных пространствах обнаруживаются фрагменты цитоплазматических отростков.

На 22-е сутки в коже больных животных преобладают регенеративно-восстановительные процессы, выразившиеся в пролиферации, дифференцировке клеток эпидермиса и дермы, организации межклеточного вещества. В базальном слое эпидермиса отмечали усиленную пролиферацию и дифференциацию кератиноцитов. Ядра этих клеток образуют множественные выпячивания и имеют фестончатые края. В ядрах увеличивается количество хроматина, с конденсацией рибонуклеопротеидных гранул на ядерной мембране. Об активизации синтетических процессов в клетке свидетельствует наличие большого количества ядерных пор. В цитоплазме наблюдается накопление свободных рибосом, полисом, митохондрий. Значительно усиливаются метаболические процессы между

эпидермисом и дермой, о чем свидетельствуют увеличение в цитоплазме базальных клеток пиноцитозных пузырьков и лизосом.

На 22-е сутки плазмолемма переходных форм базальных кератиноцитов имеет очень неровные контуры, благодаря наличию цитоплазматических выростов, глубоко уходящих в дерму. В базальных кератиноцитах усиливается синтез специфического белка эпидермиса кератина с накоплением его в цитоплазме в виде тонофиламентов, их пучки плотно располагаются в цитоплазме, отдельные пучки занимают цитоплазматические выросты и оканчиваются на десмосомах. В результате усиленной пролиферации эпителия в базальном слое происходит замещение погибших клеток новыми. Клетки шиповатого слоя, прилегающие к базальным кератиноцитам, имеют полигональную форму. Ядра шиповатых клеток неправильной формы, с множественными изгибами. Гетерохроматин утолщен, местами с перерывами и занимает периферическое положение в кариоплазме. В цитоплазме обилие рибосом, полирибосом. Митохондрии, располагаясь в околоядерной зоне, имеют хорошо выраженные кристы, электронноплотный матрикс. Тонофиламенты образуют концентрические сгущения около ядра. В верхних слоях эпидермиса длинная ось шиповатых клеток располагается параллельно поверхности кожи, образуя клеточные пласты, которые связаны между собой многочисленными пальцеобразными выростами и формирующимися десмосомами. Ядра этих клеток приобрели уплотненную форму. В цитоплазме значительно увеличивается количество тонофибрилл, обнаруживаются многочисленные электронноплотные гранулы. В зернистом слое эпидермиса отмечали исчезновение органелл с накоплением в цитоплазме большого количества кератогиалиновых гранул. Эти изменения свидетельствуют о нормализации в эти сроки ультраструктуры клеток в верхних слоях эпидермиса.

При контагиозном пустулезном дерматите в дерме пораженной кожи наблюдаются значительные изменения в строении коллагеновых волокон,

мембранных органелл в стенках кровеносных сосудов и базальной мембране.

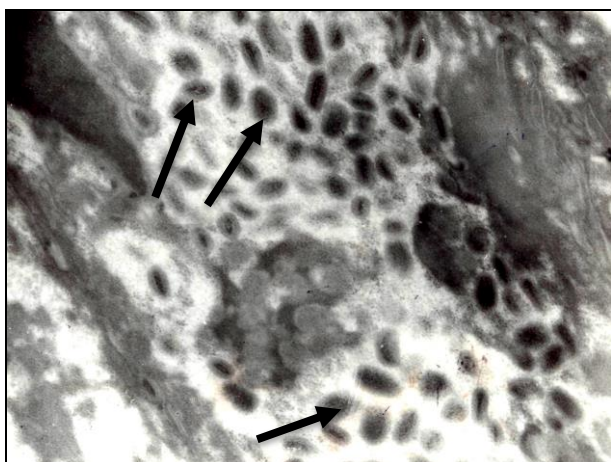


Рисунок 3 – Кожа больного ягненка на 9-е сутки. Виропласт, вегетативные и зрелые формы вируса. Эл. мф., ув. 20000.

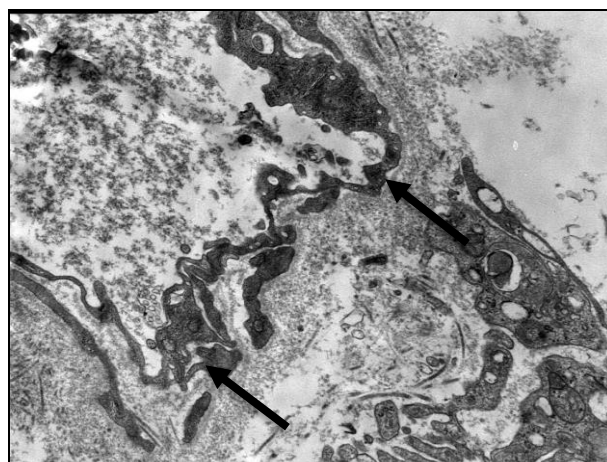


Рисунок 4 – Кожа больного ягненка на 9-е сутки. В кровеносном сосуде эндотелиоциты высокой электронной плотности, образуют цитоплазматические отростки. Эл. мф., ув. 16000.

На 6 сутки после заражения в дерме коллагеновые волокна располагаются рыхло, наблюдается расщепление фибриллярных структур и появление зернистых элементов, что указывает на деструкцию и лизис. В кровеносных сосудах эндотелиальные клетки набухшие, цитоплазма низкой электронной плотности, т.к. рибосомы и мелкогранулированная гиалоплазма подверглись лизису, митохондрии утрачивают часть крист и уменьшены.

На 9 сутки наблюдали признаки морфофункционального изменения эндотелиальных клеток в кровеносных капиллярах, в них увеличивается электронная плотность (Рисунок 4). Ядра эндотелиоцитов увеличены в объеме, становятся многолопастными. Наружная мембрана эндотелиальной клетки образует множество овоидных инвагинаций в цитоплазму, формируя микропиноцитозные везикулы, межэндотелиальные щели расширены. В цитоплазме увеличивается число рибосом и митохондрий. В просвете сосудов количество форменных элементов крови увеличено. Рядом с гемокапиллярами

обнаруживаются единичные эритроциты.

Заключение. Таким образом, проведение экспериментального заражения овец позволило наблюдать последовательный характер деструктивных процессов, наиболее выраженных в поверхностных слоях кожи. В большинстве клеток отмечается кариолизис, ядра имеют лишь кариолемму. Наиболее сильные повреждения в эпидермисе регистрируются на 9-е сутки, в цитоплазме наблюдаются фрагменты мембранных органелл и скопления виропласта. В кровеносных капиллярах в эндотелиоцитах наблюдается кариолизис, расширение цистерн ГЭР, набухание митохондрий. На 22-е сутки преобладают регенеративно-восстановительные процессы, в виде пролиферации, дифференцировки клеток эпидермиса и дермы, организации межклеточного вещества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Багамаев, Б.М. Патологические изменения при дерматитах овец /Б.М. Багамаев, С.Н. Забашта [и др.]//Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11 (134). – С. 79-84.
2. Багамаев, Б.М. Распространение

дерматитов паразитарного происхождения у овец в хозяйствах Северного Кавказа / Б.М. Багамаев // Российский паразитологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 15-19.

3. Мороз, В.А. Овцеводство как отрасль в прошлом, настоящем и будущем России / В.А. Мороз, Я.И. Имигеев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2 (11). – С. 101-109.

4. Шакирова, Г.Р. Функциональная морфология при контагиозном пустулезном дерматите овец / Г.Р. Шакирова, У.Г. Кадыров, А.Г. Насыров, С.М. Шакирова // Министерство

сельского хозяйства РФ, БГАУ. – Уфа, 2008. – 123 с.

5. Шакирова, Г.Р. Морфологические изменения в коже и печени при мелофагозе овец / Г.Р. Шакирова, С.М. Шакирова, Ш.М. Абдуллин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2005. – № 6. – С. 391-392.

6. Шевкопляс, В.Н. Особенности клинического проявления контагиозного пустулезного дерматита (контагиозной эктимы) овец и коз / В.Н. Шевкопляс, А.В. Мищенко, В.А. Мищенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 5. – С. 4-7.

СОСТОЯНИЕ КОЖИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ ОВЕЦ КОНТАГИОЗНЫМ ДЕРМАТИТОМ

Шакирова Г.Р., Шакирова С.М.
Резюме

В результате исследования установили, что при контагиозном пустулезном дерматите повреждения затрагивают эпидермис и дерму кожи. Наиболее сильные повреждения в эпидермисе регистрируются на 9-е сутки, в цитоплазме наблюдаются фрагменты органелл и скопления виропласта. На 22-е сутки в эпидермисе и дерме преобладают регенеративно – восстановительные процессы в виде пролиферации, дифференцировки клеток и организации межклеточного вещества.

SKIN CONDITION IN EXPERIMENTAL INFECTION OF SHEEP WITH CONTAGIOUS DERMATITIS

Shakirova G.R., Shakirova S.M.
Summary

As a result of the study, it was found that with contagious pustular dermatitis, the damage affects the epidermis and dermis of the skin. The most severe damage is recorded in the epidermis on day 9, fragments of organelles and viroplast clusters are observed in the cytoplasm. On the 22nd day, regenerative and regenerative processes prevail in the epidermis and dermis, in the form of proliferation, cell differentiation and organization of intercellular substance.

УЛЬТРАСТРУКТУРА ЧРЕВНОГО СПЛЕТЕНИЯ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ГЕРБИЦИДОМ И ЛЕЧЕНИИ

Шакирова С.М.¹ – к.б.н., доцент, Шакирова Д.М.² – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

²ЧУ ОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»

Ключевые слова: гербицид 2,4-ДА, ксенобиотики, чревное сплетение, Тактивин, крысы

Keywords: herbicide 2,4-DA, xenobiotics, abdominal plexus, Tactivin, rats

Активная хозяйственная деятельность человека приводит к росту числа и объёму производства различных химических веществ, которые являются чужеродными для организма как человека, так и животного. Ксенобиотики не могут быть использованы организмом ни для энергетических целей, ни для постройки его составных частей.

К числу ксенобиотиков относится и группа гербицидов, которые довольно широко используются в сельском хозяйстве, в их числе гербицид 2,4-ДА. Гербициды обладают значительной токсичностью, могут оказывать воздействие на репродуктивные органы, потомство и иммунитет [3, 5, 6].

Негативное воздействие ксенобиотиков на различные органы и системы животных, в том числе и на нервную систему [1, 2, 4] изучено не в полном объеме, что обуславливает актуальность исследований.

Нами была поставлена цель изучить воздействие гербицида 2,4-ДА на строение чревного сплетения крыс и особенности репаративной регенерации после применения Тактивина.

Материал и методы исследований.

Работа выполнена на 30 белых нелинейных крысах обоего пола, массой 180-220 г. Животные были разделены на 3 группы:

Первая группа – контрольная, в течение 4-х недель внутрижелудочно вводили дистиллированную воду.

Вторая группа – внутрижелудочно в течение 4 – недель вводили гербицид 2,4-ДА в дистиллированной воде в дозе 42 мг/кг. У крыс вызывали подострое

отравление, суммарная доза составила 1200 мг/кг (LD50).

Третья группа – крысам после вызванной подострой интоксикации гербицидом 2,4-ДА, в течение 7 дней применяли 0,01 % раствор Тактивина в дозе 0,25 мг/кг. Тактивин предварительно разводили с физиологическим раствором, вводили внутримышечно.

Контрольная и опытные группы содержались в одинаковых условиях.

Для гистологических исследований материала использовали 10 %-ый раствор формалина в фосфатном буфере. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, метиленовым синим. Для электронной микроскопии небольшие фрагменты материала готовили по общепринятой методике и заливали в Araldite. Срезы получали на ультрамикротоме и изучали на трансмиссионном микроскопе JEM-100S.

Результат исследований.

Гистологическое исследование показало, что у здоровых животных ганглии чревного сплетения окружены 2-3 слоями периневрия, между которыми располагается небольшое количество рыхлой соединительной ткани. Ганглии представляют собой скопления нейроцитов, которые по размерам можно разделить на крупные, средние и мелкие, в количественном отношении преобладают нейроциты средних размеров. На ультраструктурном уровне выявили, что ядра нейроцитов светлые, ядрышки относительно крупные, в нуклеоплазме много рибонуклеопротеидных (РНП) гранул. Тела нейроцитов окружены нейроглиальной капсулой, состоящей из 2-

3 олигодендроцитов. В нейроплазме хорошо выражен белоксинтезирующий аппарат, представленный свободными рибосомами, полисомами, короткими трубочками цистерн гранулярного эндоплазматического ретикулума (ГЭР). В крупных нейронах цистерны ГЭР развиты лучше, расположены на периферии клетки в виде параллельных структур. В нейронах отмечается множество митохондрий с хорошо развитыми складками, что свидетельствует о высоком уровне энергетического метаболизма.

Во второй группе при окраске гематоксилином и эозином мы отмечаем изменения в строении стромы чревного сплетения, в структуре коллагеновых волокон наблюдается изменение диаметра, окраски и разрывы, что может оказать негативное влияние на опорные свойства стромы. Также отмечаем значительное уменьшение количества и размеров как нейроцитов, так и ганглиев чревного сплетения по сравнению с ганглиями здоровых животных. На ультраструктурном уровне выявили изменения в ГЭР, часть цистерн имеют низкую электронную плотность, другая часть вакуолизуется, уменьшается количество прикреплённых и свободных

рибосом (Рисунок 1). Наблюдаемые изменения в ГЭР свидетельствуют о значительном снижении интенсивности синтеза белка. В митохондриях происходит редукция складок. Нарушение строения митохондрий приводит к снижению синтетических процессов и усилению катаболических реакций. В отдельных нейронах в нейроплазме образуются вакуоли, которые часто сливаются на периферии клетки вблизи нейрилеммы в участки низкой электронной плотности. В другой части нейроцитов выявляются остаточные тельца, результат разрушения органелл. В клетках глии мы также наблюдаем вакуоли и остаточные тельца, что свидетельствует о дистрофических изменениях, протекающих в них.

Изменения также затрагивают и нервные волокна. Так, нейроплазма волокон становится светлой, что обусловливается нарушением целостности микротрубочек и нейрофиламентов, это влияет на транспортные и опорные свойства этих структурных элементов. Миелиновые волокна (МНВ) отличаются интенсивностью дистрофических изменений, для них свойственно нарушение упорядоченного строения миелина (Рисунок 2).

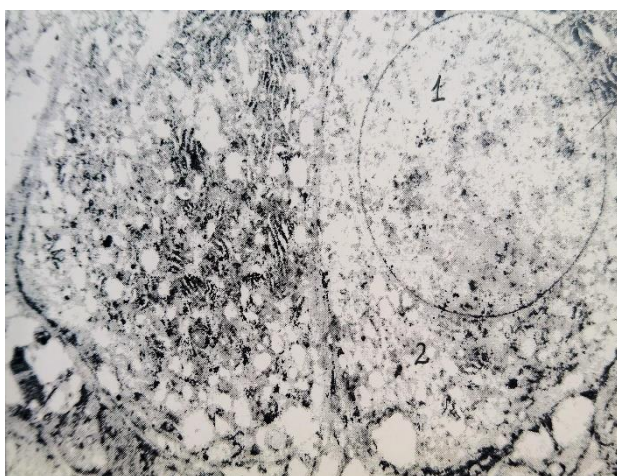


Рис.1 Чревое сплетение крысы при воздействии гербицида 2,4 – ДА. Контакт двух нейронов. Ядро (1), цитоплазма (2) нейрона низкой электронной плотности. Эл. мф. Ув. 10 тыс.

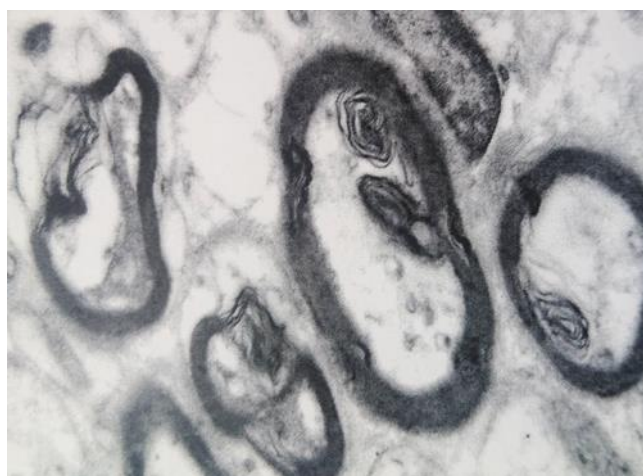


Рис.2 Чревое сплетение крысы при воздействии гербицида 2,4 – ДА. Деструктивные изменения миелиновых нервных волокон. Эл. мф. Ув. 12 тыс.

Патологические процессы, протекающие в нейронах и глии чревного

сплетения крыс, сопровождаются повреждением и кровеносных сосудов. Так,

в эндотелии клетки высокой электронной плотности, сморщенные, образуют выросты на обеих полюсах. Базальная мембрана низкой электронной плотности. В кровеносных сосудах артериального типа, нарушается структура эластических мембран и мышечных клеток, снижается окрашивание их цитоплазмы, можно предположить, что это связано с уменьшением количества сократительных белков актина и миозина.

В третьей группе после лечения крыс Тактивинном при окраске гематоксилином и эозином, мы выявили, что количество нейроцитов все ещё снижено по сравнению со здоровыми животными. При окраске метиленовым синим в ганглиях регистрируются различных размеров области с низким содержанием органелл, связанные с некротическими процессами нейроцитов и глии. Ультраструктурные исследования показали в отдельных нейроцитах наличие крупных ядрышек. Около ядра

сосредоточены различные по степени окраски и размеру базофильные субстанции. В нейроплазме появляются цистерны ГЭР и полисомы, являющиеся признаками нормализации синтеза белка (Рисунок 3). Однако, в нейроплазме ряда клеток все ещё наблюдаются изменения в виде бесструктурных зон и остаточных телец. Количество митохондрий увеличивается, они располагаются группами, но в некоторых из них виден просветлённый матрикс и короткие складки, что указывает на низкий уровень энергетического метаболизма.

В нейроплазме МНВ наблюдается положительная динамика, в ней определяются рибосомы, митохондрии, нейрофиламенты (Рисунок 4).

В соединительнотканной капсуле чревного сплетения отмечается больше кровеносных сосудов с аналогичными ганглиями животных второй группы при подострой интоксикации 2,4-ДА.

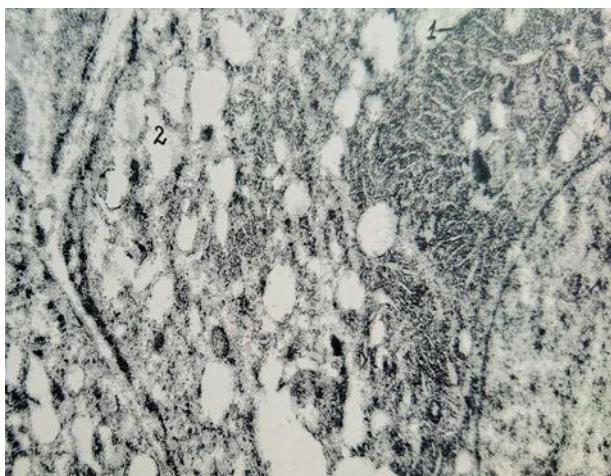


Рисунок 3 Чревное сплетение крысы при воздействии гербицида 2,4 – ДА и коррекции Тактивинном. В перинуклеарной зоне развиты ГЭР и свободные полисомы (1), на периферии располагаются вакуоли (2). Эл. мф. Ув. 10 тыс.

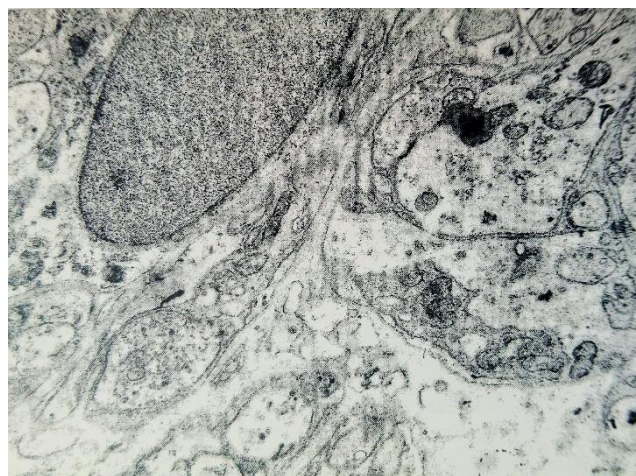


Рисунок 4 Чревное сплетение крысы при воздействии гербицида 2,4 – ДА и коррекции Тактивинном. В осевых цилиндрах митохондрии и нейрофиламенты. Эл. мф. Ув. 15 тыс.

Заключение. Отравление животных гербицидом 2,4-ДА обуславливает уменьшение количества нейроцитов, патологические преобразования в белоксинтезирующей системе клетки, митохондриях, накопление липофусцина, нарушение электронной плотности

нейроплазмы и миелинового слоя волокон. Изменения затрагивают и кровеносные сосуды, приводя к нарушению их функции. При лечении крыс Тактивинном у животных отмечается положительная динамика в строении чревного сплетения, в ядрах и нейроплазме ряда клеток

восстанавливается белоксинтезирующая система. В строме улучшается кровоснабжение и ультраструктура коллагеновых волокон.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Закиева, Г.Р. Критические периоды в формировании узлов чревного сплетения у плодов крупного рогатого скота / Г.Р. Закиева, Г.Р. Шакирова / В сб. Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных. Материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. – 2003. – С. 192-193.
2. Шакирова, Д.М. Цитологическая характеристика солнечного сплетения у норки / Д.М. Шакирова, В.Н. Байматов, Г.Р. Шакирова // Морфология. – 2020. – Т. 157. – № 2-3. – С. 240.
3. Шакирова, Г.Р. Влияние фасциолезной инвазии на периферическую нервную систему и минеральный обмен животных / Г.Р. Шакирова, Э.Р. Исмагилова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 2. – С. 49-50.
4. Шакирова, Г.Р. Эмбриогенез спинномозговых узлов крупного рогатого скота (электронно-микроскоп. и гистохим. исслед.) / Шакирова Галия Рафгатовна // Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02. – Москва, 1989. – 20 с.
5. Шакирова, Г.Р. Особенности ультраструктуры и динамика некоторых гистохимических показателей спинномозговых узлов в пренатальном онтогенезе крупного рогатого скота / Г.Р. Шакирова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 105-108.
6. Шакирова, С.М. Строение солнечного и печёчного сплетений, чревного нерва овец при нитратной интоксикации и после действия раствора прополиса / С.М. Шакирова // Морфология. – 2018. – Т. 153. – № 3. – С. 312-313.

УЛЬТРАСТРУКТУРА ЧРЕВНОГО СПЛЕТЕНИЯ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ГЕРБИЦИДОМ И ЛЕЧЕНИИ

Шакирова С.М., Шакирова Д.М.
Резюме

В результате исследования установили, что отравление крыс гербицидом 2,4-ДА в течение 4-х недель обуславливает уменьшение количества нейроцитов в чревном сплетении, изменяется белоксинтезирующая и энергетическая системы клетки, накапливаются остаточные структуры в виде липофусцина. В нейроплазме уменьшается количество нейрофиламентов и нейротубул, нарушается организация миелинового слоя волокон. Изменения затрагивают строение интимы и медики кровеносных сосудов, приводя к нарушению их транспортной функции. При лечении крыс Тактивин у них отмечается положительная динамика в строении чревного сплетения, в ядрах и нейроплазме ряда клеток восстанавливается белоксинтезирующая система. В соединительнотканной строме улучшается ультраструктура коллагеновых волокон, увеличивается количество кровеносных сосудов.

ULTRASTRUCTURE OF THE ABDOMINAL PLEXUS OF RATS DURING HERBICIDE INTOXICATION AND TREATMENT

Shakirova S.M., Shakirova D.M.
Summary

As a result of the study, it was found that poisoning of rats with the herbicide 2,4 - DA for 4 weeks causes a decrease in the number of neurocytes in the celiac plexus, changes the protein synthesizing and energy systems of the cell, and accumulates residual structures in the form of lipofuscin. In the neuroplasm, the number of neurofilaments and neurotubules decreases, the organization of the myelin layer of fibers is disrupted. Changes affect the structure of the intima and media of blood vessels, leading to a violation of their transport function. When rats are treated with Taktivin, they show positive dynamics in the structure of the celiac plexus; the protein-synthesizing system is restored in the nuclei and neuroplasm of a number of cells. In the connective tissue stroma, the ultrastructure of collagen fibers improves, and the number of blood vessels increases.

РОЛЬ β , $\alpha 1$ И $\alpha 2$ -АДРЕНО РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЦЕБИЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Шигапова А.В.¹ – аспирант, Вахитов И.Х.¹ – д.б.н, профессор, Сафин Р.С.² – к.б.н, Ибатуллин И.Р.² – старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова

Ключевые слова: лабораторные животные, режимы двигательной активности, мышечные тренировки, гипокинезия, $\alpha 1$, $\alpha 2$, β -адрено блокаторы

Keywords: laboratory animals, modes of motor activity, muscle training, hypokinesia, $\alpha 1$, $\alpha 2$, β -adreno blockers

Механизмы регуляции насосной функции сердца большинством исследователей изучаются в условиях модельных опытов на животных. При этом, значительное число исследований посвящено изучению механизмов регуляции частоты сердечных сокращений [1, 2, 3, 5, 10].

Влияние различных режимов двигательной активности, в широком диапазоне от гипокинезии до мышечных тренировок, на насосную функцию сердца развивающегося организма изучались в ряде работ [2, 3, 8, 9, 11, 12], в большинстве экспериментальных исследований особое внимание уделялось изучению эффекта блокады β -АР [15]. При этом вопрос о роли различных подтипов α -АР в регуляции деятельности сердца недостаточно изучены.

Принято считать, что в сердце наиболее распространенными являются β -АР. Их стимуляция увеличивает силу сокращения миокарда, учащает сердцебиения, повышает проводимость и возбудимость сердечной мышцы. В последние годы так же наблюдается возрождение интереса к изучению всех адренорецепторов. Несмотря на то, что плотность $\alpha 1$ -АР в сравнении с β -АР ниже, однако $\alpha 1$ -АР играют важную роль в регуляции функций сердца. Известно, что $\alpha 1$ -АР присутствуют в сердце и схожи у различных видов животных. В то же время

следует отметить, что значение $\alpha 2$ -АР в сердце изучено недостаточно [14]. При этом выявление роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, остаются практически не изученными.

Целью наших исследований явилось изучение роли α - и β -адренорецепторов в регуляции насосной функции сердца у животных, подверженных различным режимам двигательной активности.

Материал и методы исследований.

Для экспериментов использовались белые беспородные крысы в возрасте от 100 до 130-ти дневного возраста. Животные размещались в специальном помещении в стандартных пластмассовых клетках для содержания и разведения лабораторных грызунов. В клетках находилось по 3-4 однополые особи.

Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили метапролол – (β блокатор), доксазозин ($\alpha 1$ блокатор), антимедин ($\alpha 2$ блокатор).

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 частоты сердечных сокращений использовали метод тетраполярной грудной реографии. 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. В 100-дневном возрасте у контрольных животных частота сердечных сокращений составляла $455,3 \pm 3,1$ уд/мин (Таблица 1). После введения метапролола ЧСС уменьшилась на 18,7 уд/мин и составила $436,6 \pm 3,1$ уд/мин ($p < 0,05$). Следовательно,

введение препарата β -блокатора вызвало уменьшение частоты сердцебиения данных животных. К концу первой недели, содержание животных в режиме неограниченной двигательной активности (НДА) наблюдалась примерно такая же реакцию ЧСС на введение метапролола. В процессе последующих трех недель содержания данных животных в режиме НДА произошло снижение ЧСС и составило $345,4 \pm 2,5$ уд/мин ($p < 0,05$). Разница между исходными рациями ЧСС на введение β -блокатора и реакцией, полученной в конце четвертой недели экспериментов, составила 109,9 уд/мин ($p < 0,05$). Таким образом, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА в течении четырех недель, происходит существенное снижение реакции ЧСС на введение β -блокатора.

Таблица 1 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных контрольной группы при введении β , $\alpha 1$ и $\alpha 2$ -адрено блокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n	10	13	9
	контроль	$455,3 \pm 3,1$	$452,7 \pm 2,6$	$457,5 \pm 2,3$
	после введ	$436,6 \pm 3,1^*$	$442,3 \pm 1,6^*$	$459,3 \pm 3,7$
	1 нед. трен.	$398,7 \pm 1,7^*$	$434,1 \pm 3,7$	$465,2 \pm 1,8$
	2 нед. трен.	$343,3 \pm 2,2$	$429,4 \pm 3,1$	$472,7 \pm 2,7$
	3 нед. трен.	$328,3 \pm 1,5$	$415,3 \pm 2,6^*$	$481,1 \pm 2,7$
	4 нед. трен.	$345,4 \pm 2,5^*$	$409,7 \pm 7,8$	$488,4 \pm 3,8$

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

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе наблюдали снижении реакции ЧСС на введение β -блокатора (Таблица 2). Однако, в процессе последующих трех недель систематических мышечных тренировок у данной группы животных темпы снижения реакции ЧСС на введение оказались менее выраженными, по сравнению с контрольной группой. Так, если у контрольной группы животных реакция ЧСС на введение β -адреноблокаторов еженедельно снижалась на 20-30 уд/мин, то у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, она составляла лишь 10-15 уд/мин ($p < 0,05$). К концу четвертой недели реакция ЧСС на

введение β -адреноблокатора у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, оказалась 33,9 уд/мин, что меньше, по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$).

Наиболее высокая реакция ЧСС на введение β -блокатора наблюдалась у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии. Так, если у животных группы НДА и УДА реакция ЧСС на введение β -адреноблокатора на первой неделе составляла соответственно 18,7 и 17,1 уд/мин, то у животных группы ГП она составила 113,9 уд/мин ($p < 0,05$). На высоком уровне реакция ЧСС на введение β -адреноблокатора наблюдалось и в последующем, т.е. в процессе трех недель

ограничения двигательной активности данных животных. Разница между исходной реакцией ЧСС на введение β -адреноблокатора и реакцией, полученной в конце четвертой недели гипокинезии, составила 149,5 уд/мин ($p<0,05$). Данная величина оказалась значительно выше по сравнению с реакцией ЧСС контрольной группы и группы УДА соответственно на

39,6 и 73,5 уд/мин ($p<0,05$). Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что наиболее низкая реакция на введение β -адреноблокатора наблюдается у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, наиболее высокая реакция – у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности.

Таблица 2 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, при введении β -, α_1 - и α_2 -адреноблокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	α_1 (блокатор)	α_2 (блокатор)
	n	15	11	16
	контроль	449,3 $\pm$ 2,1	454,7 $\pm$ 2,4	456,3 $\pm$ 3,3
	после введ	432,2 $\pm$ 2,1*	450,3 $\pm$ 2,6	486,2 $\pm$ 3,2*
	1 нед. трен.	417,8 $\pm$ 3,7	442,5 $\pm$ 2,7	498,6 $\pm$ 2,4*
	2 нед. трен.	403,2 $\pm$ 1,2	435,6 $\pm$ 3,1	503,1 $\pm$ 1,5
	3 нед. трен.	389,5 $\pm$ 2,5	429,2 $\pm$ 2,3	520,6 $\pm$ 4,7*
	4 нед. трен.	373,3 $\pm$ 2,4*	424,7 $\pm$ 1,8	526,2 $\pm$ 3,3

– разница достоверна по сравнению с предыдущим значением ($p<0,05$)

Таблица 3 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных, подверженных гипокинезии при введении β -, α_1 - и α_2 -адреноблокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	α_1 (блокатор)	α_2 (блокатор)
	n	11	13	14
	контроль	453,2 $\pm$ 3,1	457,2 $\pm$ 2,6	447,8 $\pm$ 2,3
	после введ	339,3 $\pm$ 2,3*	410,1 $\pm$ 3,6*	467,1 $\pm$ 2,2*
	1 нед. трен.	326,2 $\pm$ 3,2*	438,2 $\pm$ 3,1	455,5 $\pm$ 1,2
	2 нед. трен.	313,6 $\pm$ 2,5	433,8 $\pm$ 2,1	452,5 $\pm$ 3,1
	3 нед. трен.	309,1 $\pm$ 3,1	429,1 $\pm$ 1,2	466,3 $\pm$ 4,6*
	4 нед. трен.	303,7 $\pm$ 2,3	387,3 $\pm$ 3,5*	462,2 $\pm$ 3,5

*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением ($p<0,05$).

У контрольных животных на первой неделе содержания в режиме неограниченной двигательной активности при введении α_1 -адреноблокатора ЧСС уменьшилось на 10,4 уд/мин ($p<0,05$). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение α_1 -адреноблокатора снижалась примерно на 10 уд/мин еженедельно ($p<0,05$). Разница между исходными реакциями ЧСС на введение α_1 -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 43,0 уд/мин ($p<0,05$). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА, наблюдается снижение реакции ЧСС на

введение α_1 -адреноблокатора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе наблюдалось достоверное снижение реакции ЧСС на введение α_1 -антагониста. В отличие от контрольной группы, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, наблюдалось существенно снижение реакции ЧСС на введение доксазозина. Еженедельное снижение реакции ЧСС на введение α_1 -адреноблокатора у животных группы УДА составило 10-15 уд/мин ($p<0,05$). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на

введение $\alpha 1$ -антагониста установилась примерно на уровне исходных значений. Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам в течение четырех недель, реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора снижается более высокими темпами, по сравнению с контрольной группой животных.

Более высокой оказалась реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -антагониста у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии. У данной группы животных реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора на первой неделе гипокинезии оказалась значительно выше по сравнению с показателями группы НДА и УДА, соответственно на 19,9 и 20,3 уд/мин ($p < 0,05$). У данной группы животных высокая реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора сохранялась и в процессе последующих трех недель ограничения двигательной активности. Разница между исходными реакциями ЧСС на введение $\alpha 1$ -антагониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели гипокинезии, у данной группы животных составила 69,9 уд/мин ($p < 0,05$). Данная реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора на четвертой неделе экспериментов оказалась значительно выше, по сравнению с реакциями ЧСС, полученными в группе животных НДА и УДА, соответственно на 26,9 и 39,9 уд/мин ($p < 0,05$). Систематические мышечные тренировки способствуют существенному снижению реакции ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора, тогда как режим ограниченной двигательной активности поддерживает данную реакцию на высоком уровне.

У животных, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе при введении $\alpha 2$ -адреноблокатора ЧСС увеличилась на 5,9 уд/мин, по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора еженедельно увеличивалась примерно на 5-

8 уд/мин ($p < 0,05$). Разница между исходными реакциями ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 30,9 уд/мин ($p < 0,05$). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА в течение четырех недель, наблюдается достоверное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), реакция на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора оказалась значительно выше по сравнению с животными контрольной группы. Более того, у животных группы НДА, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, еженедельное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора составило более 15 уд/мин ($p < 0,05$). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста у животных группы УДА оказалась на 39,0 уд/мин больше по сравнению с животными группы НДА ($p < 0,05$). Следовательно, систематические мышечные тренировки способствуют существенному увеличению реакции ЧСС животных на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе наблюдали увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора, при этом, данная реакция оказалась несколько менее выраженной, по сравнению с группой животных НДА и УДА. Также еженедельное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора у гипокинезированных животных оказалось существенно ниже, по сравнению со всеми исследованными группами животных. Разница между исходной реакцией ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста и реакцией, полученной в конце четвертой недели гипокинезии, составила 14,0 уд/мин, что на 16,9 и 55,9 уд/мин оказалась меньше, соответственно по сравнению с группами животных НДА и УДА ($p < 0,05$). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезии) в

значительной мере сдерживает реакцию ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

Следовательно, у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, реакция ЧСС к концу четвертой недели экспериментов достоверно снижается, тогда как у животных группы, подверженных режиму гипокинезии, наоборот- возрастает.

Заключение. Таким образом, сравнительный анализ реакции ЧСС на введение β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов, по нашим данным, свидетельствует о том, что: режим ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезия, вызывает более выраженную реакцию ЧСС на введение β - и $\alpha 1$ -адреноблокаторов и менее выраженную реакцию на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора; режим систематических мышечных тренировок наоборот, способствует менее выраженной реакции ЧСС на введение β - и $\alpha 1$ -адреноблокаторов и более выраженной реакции на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А. Аршавский. – М.: Изд. «Наука». – 1982. – 270 с.
2. Абзалов, Р.А. Движение и развивающее сердце / Р.А. Абзалов. – М.: Изд. МГПИ им. В.И. Ленина, 1985. – 90 с.
3. Вахитов, И.Х. Влияние двигательных режимов на функции сердца растущих крысят / И.Х. Вахитов / Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Казань. – 1993. – 15 с.
4. Жданов, И.А. О хронотропной реакции сердца на β -адреноблокатор и атропин у тренированных и нетренированных белых крыс / И.А. Жданов // Физиол. журн. 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. – 1981. – С. 495-511.
6. Курмаев, О.Д. Механизмы нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца / О.Д. Курмаев. – Казань. – 1966. – 180 с.
7. Лобанок, Л.М. Возрастные особенности функции сердца и механизмы ее регуляции при гипо- и гиперкинезии / Л.М. Лобанок, Л.А. Русяев, А.П. Кирилук // Вест. АН БССР, серия биол. науки. – 1982. – № 6. – С. 86-91.
8. Меркулова, Р.Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов / Р.Н. Меркулова, С.В. Хрущев, В.Н. Хельбин. – М.: Изд. «Медицина». – 1989. – С. 107-112.
9. 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.
10. Ситдилов, Ф.Г. Механизмы и возрастные особенности адаптации сердца к длительному симпатическому воздействию / Ф.Г. Ситдилов // Дисс. ... докт. биол. наук. – Казань. – 1974. – 312 с.
11. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – М.: Изд. «Физкультура и спорт». – 224 с.
12. Хрущев, С.В. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков / С.В. Хрущев // Детская спортивная медицина. – 1980. – С. 66-91.
13. Чинкин, А.С. Двигательная активность и сердце / А.С. Чинкин. – Казань: Изд-во КГУ. – 1995. – 192 с.
14. Brodde, O.E. P-adrenergic receptors in failing human myocardium / O.E. Brodde // Basic. Res. Cardiol. – 1996. – V. 91. – № 1-2. – P. 35- 40.
15. Jensen B.C. Jones P.P., Spraul M., Matt K.S. et al. 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. – P 350-357.

РОЛЬ β , $\alpha 1$ И $\alpha 2$ -АДРЕНО РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЦЕБИЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Шигапова А.В., Вахитов И.Х., Сафин Р.С., Ибатуллин И.Р.
Резюме

Впервые проведены исследования по изучению особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных, подверженных различным режимам двигательной активности при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов. Установлено, что во всех исследованных экспериментальных группах животных на первой неделе наблюдается уменьшение реакции ЧСС на введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов. Выявлено, что исходная реакция ЧСС на введение β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов зависит от уровня двигательной активности лабораторных животных. Установлено, что наиболее выраженное снижение реакция ЧСС на введение разных подтипов адреноблокаторов наблюдается в группе животных ограниченной двигательной активности. При этом, наименьшее снижение реакции ЧСС происходит в группе животных, подверженных усиленному двигательному режиму. Выявлено, что в группе экспериментальных животных в процессе дальнейших мышечных тренировок к концу четвертой недели наблюдается менее выраженное снижение реакции ЧСС на введение β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов. Установлено, что у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, к концу четвертой недели гипокинезии происходит наиболее выраженное снижение реакции ЧСС на введение β -, $\alpha 1$ -адреноблокаторов.

THE ROLE OF β , $\alpha 1$ AND $\alpha 2$ -ADRENO RECEPTORS IN THE REGULATION OF THE HEART RATE OF LABORATORY ANIMALS EXPOSED TO VARIOUS MODES OF MOTOR ACTIVITY

Shigapova A.V., Vakhitov I.Kh., Safin R.S., Ibatullin I.R.
Summary

For the first time, studies were conducted to study the features of the heart rate response of laboratory animals exposed to various modes of motor activity when administered with β , $\alpha 1$ and $\alpha 2$ -blockers. It was found that in all the experimental groups of animals studied, a decrease in the heart rate response was observed in the first week after the introduction of β , $\alpha 1$ and $\alpha 2$ -adreno blockers. It was revealed that the initial reaction of the heart rate on the introduction of β , $\alpha 1$ and $\alpha 2$ -blockers depends on the level of motor activity of laboratory animals. It was found that the most pronounced decrease in the heart rate response to the introduction of different subtypes of adreno-blockers is observed in the group of animals with limited motor activity. At the same time, the smallest decrease in the heart rate response occurs in the group of animals subject to enhanced motor mode. It was revealed that in the group of experimental animals, during further muscle training, by the end of the fourth week, there was a less pronounced decrease in the heart rate response to the administration of β , $\alpha 1$ and $\alpha 2$ -adreno blockers. It was found that in a group of animals subject to a regime of limited motor activity, by the end of the fourth week of hypokinesia, the most pronounced decrease in the heart rate response to the introduction of β , $\alpha 1$ -targeted blockers occurs.

ВОЗМОЖНОСТИ ИММУНОПОТЕНЦИОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Якупов Т.Р.¹ – д.вет.н., профессор, **Зиннатов Ф.Ф.¹** – к.б.н., доцент,
Якупов А.Т.² – аспирант, **Масленников Н.Н.¹** – аспирант

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²ИОФХ им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФИЦ КАЗНЦ РАН

Ключевые слова: лейкоза крупного рогатого скота, экспресс диагностика, потенциометрия, измерительный электрод, антиген, антитело

Keywords: bovine leukemia, express diagnostics, potentiometry, measuring electrode, antigen, antibody

В диагностике инфекционных заболеваний и для выяснения эпизоотической ситуации в мировой практике широко применяются различные экспресс технологии. Особенно широкое распространение нашло это направление с развитием нанобиотехнологии. Экспресс-диагностика инфекционных заболеваний развивается в нескольких перспективных направлениях, таких как: иммуноферментное, иммунофизическое, иммунохимическое и др. [2]. Каждое направление подразделяется на отдельные группы методов и технологий. Например, иммунохимическим и иммунофизическим направлениям можно отнести наиболее бурно развивающиеся технологии – электрохимические, в основе которых лежит главным образом, применение иммуносенсоров.

Современные электрохимические методы иммуноанализа объединяют чувствительность электрохимического детектора и высокую специфичность реакции взаимодействия антиген-антитело. Электрохимические сенсоры подразделяются на две основные группы: амперометрические и потенциометрические. В амперометрических методах измеряется сила тока, как результат реакции, инициированной потенциалом измерительного электрода. В потенциометрических – мембранный или электродный потенциал, которые

устанавливаются на границе раздела сенсор-раствор. В каждой из этих групп методов можно выделить несколько направлений. В потенциометрическом иммуноанализе, например, наиболее известным и широко применяемым является прямое определение степени связывания белков.

Прямое определение степени взаимодействия антигенов и антител считается наиболее целесообразным, так как при этом отпадает, во-первых, необходимость введения метки и, во-вторых, использования дополнительного измерительного оборудования. Как известно, белки – амфотерные высокомолекулярные соединения и поэтому в водном растворе частицы белка приобретают определенный электрический заряд. Качественные и количественные показатели этого заряда зависят, прежде всего, от pH среды и ионной силы раствора. В изоэлектрическом состоянии частицы белка в растворе могут коагулировать с образованием комплексов, что приводит к изменению физико-химических параметров системы, в том числе и электропроводности.

Такая особенность в поведении белка в растворе была применена впервые Джанатой для определения дрожжевого маннана при взаимодействии конканавалином А, иммобилизованным на покрытой поливинил хлоридом проволоке. В настоящее время известны множество

способов диагностики патологических состояний живого организма, основанные на выявлении иммунокомплексов режиме амперометрии или потенциометрии в растворе [7], а также на поверхности электрода [4].

Однако применение потенциометрических датчиков, модифицированных антителами или антигенами, для непосредственного определения в растворах иммунохимически активных макромолекул показало, что такие системы имеют низкую чувствительность и специфичность [6]. Кроме того, используемые в настоящее время в иммунологии электрохимические методы определения патологических состояний, требуют, во-первых, сложного и дорогостоящего оборудования, во-вторых, антитела, конъюгированные с ферментом или ионами металлов, для использования в качестве метки.

Электрохимические способы выявления молекул в растворах высокомолекулярных соединений, антигенов и антител в биологических жидкостях, основанные на регистрации изменений показателей электропроводности и электродного потенциала при образовании комплексов, являются наиболее перспективными. Целью настоящей работы было обнаружение потенциометрических изменений проб сывороток крови в иммунологических реакциях.

Материал и методы исследований.

В работе использовали сыворотки крови крупного рогатого скота из неблагополучных по лейкозу хозяйств РТ; положительные и отрицательные контрольные сыворотки коммерческих наборов по определению антител к ВЛКРС методом ИФА; антиген вируса лейкоза для ветеринарного применения производства ФГУП «Курская биофабрика»; буферные растворы и реактивы для постановки ИФА. В качестве электрода использовали реконструированный индикаторный электрод для рН метрии и определяли показатели ЭДС с помощью рН метра в режиме mV в сыворотке крови до и после внесения антигенов. При этом, в лунки

иммунологического полистиролового планшета для серологических реакций вносили 0,5 мл исследуемой сыворотки крови, измеряли потенциал индикаторного электрода, добавляли 10 мкл антигена ВЛКРС и вновь определяли электродный потенциал.

Результат исследований.

Постоянным и характерным признаком инфицированности животных при лейкозе крупного рогатого скота является наличие антител к антигену ВЛКРС. Общепринятые в ветеринарной практике методы диагностики этой инфекции основаны на их обнаружении [1]. При взаимодействии антител со специфическими антигенами образуются иммунные комплексы, которые могут свободно циркулировать в сыворотке крови, а также появляться в биологических жидкостях. Аналогичное взаимодействие будет происходить и в условиях «in vitro».

Нами установлено, что существует значительная разница в потенциалах индикаторного электрода в пробах сыворотки крови от здоровых и инфицированных ВЛКРС животных до и после образования ЦИК «in vitro». Также проведено сравнительное изучение изменений потенциала электрода в таких же условиях после введения изменений в его конструкцию. Изменения в конструкции индикаторного электрода произведены с целью повышения его чувствительности и уменьшения размеров измерительной ячейки. Результаты исследований показали, что изменения потенциала фиксируются в достаточно больших пределах, значительно превышающих погрешность измерений.

Всего исследовано более 300 проб сывороток крови коров из неблагополучных по лейкозу хозяйств РТ. Уровень инфицированности животных вирусом лейкоза определяли методом ИФА. Около 50 % исследованных коров были инфицированные с ВЛКРС. Результаты исследований двадцати проб приведены в таблице 1.

Из результатов, приведенных в таблице, видно, что потенциометрические показатели сывороток крови здоровых коров после добавления антигена ВЛКРС

меняются не более чем на 0,05 единиц, а у проб сывороток крови от инфицированных вирусом коров – на 0,15 и более единиц. Также нужно отметить, что электродный потенциал проб от инфицированных с ВЛКРС коров изначально выше на 0,03-0,06 единиц. Этот факт можно объяснить тем, что ВЛКРС инфекция сопровождается

появлением в сыворотке крови иммунных комплексов, и, как известно, динамика и спектр сывороточных антител и иммунных комплексов зависят от стадии развития инфекционного процесса и индивидуальных особенностей организма животного [3].

Таблица 1 – Показатели потенциометрии сывороток крови

№ п/п	Результат ИФА	Электродный потенциал, mV	
		до образования ЦИК	после образования ЦИК
1	Отр.	0,31±0,070	0,35±0,075
2	Отр.	0,29±0,068	0,33±0,072
3	Отр.	0,30±0,069	0,34±0,072
4	Отр.	0,31±0,070	0,36±0,075
5	Отр.	0,31±0,070	0,35±0,073
6	Отр.	0,32±0,072	0,35±0,074
7	Отр.	0,30±0,071	0,33±0,072
8	Отр.	0,32±0,072	0,35±0,076
9	Отр.	0,31±0,070	0,33±0,073
10	Отр.	0,31±0,070	0,35±0,074
11	Полож.	0,33±0,072	0,48±0,081
12	Полож.	0,34±0,074	0,50±0,083
13	Полож.	0,31±0,072	0,51±0,083
14	Полож.	0,33±0,074	0,53±0,085
15	Полож.	0,35±0,075	0,50±0,080
16	Полож.	0,34±0,075	0,52±0,082
17	Полож.	0,33±0,074	0,52±0,082
18	Полож.	0,35±0,076	0,50±0,081
19	Полож.	0,36±0,074	0,53±0,084
20	Полож.	0,33±0,073	0,53±0,083

p<0,005

Заключение. Измерение потенциала индикаторного электрода в исследуемой пробе сыворотки крови до и после образования иммунных комплексов может служить основой для диагностических исследований при лейкозе крупного рогатого скота и других инфекционных болезней.

Доказана возможность использования потенциометрии для экспресс-диагностики лейкоза крупного рогатого скота. Преимуществом предлагаемого метода от других экспресс-тестов является возможность автоматизации процесса.

Прямое определение степени связывания антигенов потенциометрическим методом представляется вполне перспективным и целесообразным, так как является наиболее простым, достаточно точным и экономически оправданным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зиннатов, Ф.Ф. Диагностическая ценность выявления провирусной ДНК ВЛКРС в молоке / Ф.Ф. Зиннатов, Т.Р. Якупов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 290-293.
2. Якупов, Т.Р. Способ диагностики

лейкоза крупного рогатого скота / Т.Р. Якупов, А.М. Алимов, Н.З. Хазипов // Патент на изобретение RU 2425377 от 27.07.2011.

3. Якупов, Т.Р. Возможности ИФА молока в диагностике лейкоза крупного рогатого скота / Т.Р. Якупов, Н.З. Хазипов, А.М. Алимов // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины. – 2010. – Т.201. – С.133-136.

4. Gonzales Garsia M.B., A. Costa Garsia Adsorptive stripping voltammetric behaviour of colloidal gold and immunogold on carbon paste electrode / M.B. Gonzales Garsia, A. Costa Garsia // Bioelectrochemistry and Bioenergetics. – 1995. – V. 38. – P. 389-395.

5. Nozomu E. Immuno-

chromatographic assay for diagnosis of feline leukemia virus infection // E. Nozomu, Y. Nobico, T. Yoshikazu [et al.] // Cytotechnology. – 2003. – V. 43. – P. 65-72.

6. Yamamoto, N. Potentiometric investigations of antigen-antibody and enzyme-enzyme inhibitor reactions using chemically modified metal electrodes / N. Yamamoto [et al.] // J. of Immunology Methods. – 1978. – V. 22. – P. 309-317.

7. Rajesh K., Andrey L. Ghindilis, Plamen Atanasov, Ebtisam Wilkins, Jim Montoya, and Frederick T. Koster Fast Amperometric Immunoassay for Hantavirus Infection / K. Rajesh, L.A. Ghindilis, A. Plamen [et al.] // Electroanalysis. – 1996. – V. 8. – № 12. – P. 1131-1134.

ВОЗМОЖНОСТИ ИММУНОПОТЕНЦИОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов А.Т., Масленников Н.Н.

Резюме

В статье описываются результаты исследований по определению разницы в электрохимических потенциалах индикаторного электрода в пробах сыворотки крови от здоровых и инфицированных ВЛКРС животных до и после образования ЦИК «in vitro». Потенциометрические показатели сывороток крови у здоровых коров после добавления антигена ВЛКРС меняются не более чем на 0,05 единиц, а у проб сывороток крови от инфицированных вирусом коров – на 0,15 и более единиц. Измерение потенциала индикаторного электрода в исследуемой пробе сыворотки крови до и после образования иммунных комплексов может служить основой для диагностических исследований при лейкозе крупного рогатого скота и других инфекционных болезней.

POSSIBILITIES OF IMMUNOPOTENTIOMETRY IN DIAGNOSTICS CATTLE LEUKEMIA

Yakupov T.R., Zinnatov F.F., Yakupov A.T., Maslennikov N.N.

Summary

The article describes the results of studies to determine the difference in the electrochemical potentials of the indicator electrode in blood serum samples from healthy and infected with BLV animals before and after the formation of the CEC "in vitro". In the blood serum of healthy cows, potentiometric parameters change after the addition of the BLV antigen by no more than 0.05 units, and in blood serum samples from cows infected with the virus, under the same conditions, by 0.15 or more units. Measurement of the potential of the indicator electrode in the studied blood serum sample before and after the formation of immune complexes can serve as the basis for diagnostic studies in cattle leukemia and other infectious diseases.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОСВЯЩАЕТСЯ 75-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА БАЛАКИРЕВА	4
Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Домолазов С.М. РАСЦЕНКИ НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ НОВОЧЕБОКСАРСКОЙ ГОРОДСКОЙ СТАНЦИИ ПО БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ	6
Архипова С.П., Якупова Л.Ф., Грачева О.А., Гайнуллина М.К. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВА «ЯНТОВЕТ» НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА КРОЛИКОВ	11
Асрутдинова Р.А., Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кадиков И.Р., Вафин И.Ф., Рахматов Л.А. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА КОЗ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УВМК «ВИТА-БАЛАНС»	15
Балджи Ю.А., Исабекова С.А., Мустафина Р.Х., Шантыз А.Х., Короткий В.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ТЕЛЯТ	19
Василиади О.И., Рудь Е.Н., Гринь В.А., Кузьминова Е.В., Семененко М.П. ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА, ОБЛАДАЮЩЕГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТЬЮ	25
Васильев М.Н., Баканова Е.О. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА СФЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ГУСЕВОДСТВЕ	30
Вахрушева Т.И. ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОРНИТОБАКТЕРИОЗА У ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛУБЕЙ	35
Галиуллин А.К., Гериш А., Гумеров В.Г., Шаева А.Ю., Магдеева Э.А. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА ПРАГРИППА-3	42
Гарафутдинова К.Р., Рахманова Г.Ф., Хусаинова Г.Х., Сидоров В.В. ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	48
Дегтярева И.А., Бабынин Э.В., Кошпаева Т.В., Кириллова Н.И. ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ	53
Дементьева М.С., Крысенко Ю.Г., Иванов И.С. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ «КЛОСТБОВАК-8» В СОЧЕТАНИИ С ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ	58
Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Харисова Ч.А. АССОЦИАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ГЕНОВ DGAT1, CSN3, LGB С ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	62
Злепки В.А., Саломатин В.В., Ряднов А.А., Злепкина Н.А. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ТРИПТОФАНА И КОРМОВОЙ СМЕСИ «ХОНДРОТАН»	67
Идрисов А.М., Низамов Р.Н., Гайнутдинов Т.Р., Василевский Н.М., Мингалеев Д.Н., Калимуллин Ф.Х. СТЕПЕНЬ ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЛОШАДЕЙ PARASCARIS EQUORUM ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ	74
Исламов Е.И., Кулманова Г.А, Кулатаев Б.Т, Бекбаева Д.Н., Даркенбайулы Д., Кулеметова П.Е. СОВЕРШЕСТВОВАНИЕ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСОШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ	78
Исламов Е.И., Кулманова Г.А, Кулатаев Б.Т, Бекбаева Д.Н., Даркенбайулы Д., Кулеметова П.Е. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКИХ МЯСОШЕРСТНЫХ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДЫ РОМНИ-МАРШ	82

Калюжный И.И., Никулин И.А., Анникова Л.В., Скворцова Н.И., Климанова Е.А., Осокин Н.А. ПОЛИЭТИОЛОГИЧНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕОНАТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА У ТЕЛЯТ	86
Камалиева Ю.Р. РАЗРАБОТКА ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫХ ОЛИГОНУКЛЕОТИДНЫХ ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ	93
Камалиева Ю.Р., Мингалева Д.Н., Равилов Р.Х. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОБАКТЕРИЙ НЕТУБЕРКУЛЕЗНОГО ТИПА, ИЗОЛИРОВАННЫХ С ОБЪЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН	100
Карпенко Л.Ю., Алистратова Ф.И., Енукашвили А.И., Бахта А.А. СТРЕССПРОТЕКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ СУКЦИНАТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ КРОВИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГИПОКСИИ	106
Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К. СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	113
Козлов Н.А., Караман В.С., Каверзин И.А. ИНЦИДЕНТНОСТЬ ДИСКАПАТИЙ В ШЕЙНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У КАРЛИКОВЫХ ПОРОД СОБАК	117
Козлов Н.А., Холопова А.А. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИМПЛАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕЧЕНИИ СОБАК С СИНДРОМОМ ВОББЛЕРА	123
Колесник Е.А., Дерхо М.А. АРТЕФАКТЫ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ПЛАЗМЫ КРОВИ ПТИЦ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	129
Курилова А.А., Карпенко Л.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕНОВОГО СТАТУСА И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА	136
Ларина Ю.В., Ежков В.О., Саитова Н.В. ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ	141
Миникаев Д.Т., Гилязов М.Ю., Прищепенко Е.А., Газизов Р.Р. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯЧМЕНЯ	145
Мифтахутдинов А.В., Сайфульмулюков Э.Р. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПИК-АНТИСТРЕСС» НА СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ И ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ	151
Михайлов Н.С., Семенов В.Г., Гладких Л.П., Никитин Д.А. ИММУНОПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У СВИНОМАТОК И СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПОРОСЯТ	156
Москвичева А.В., Хаертынов К.С., Хаммадов И.Н., Шуралев Э.А., Ефимова М.А., Равилов Р.Х. ПРЕПАРАТИВНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИГЕНОВ ПОЛНОГО КЛЕТОЧНОГО ЛИЗАТА М. BOVIS.	163
Ндайкенгурукийе Д., Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА	168
Попцова О.С., Шеремета Т.В. ВЛИЯНИЕ ТИПА КОРМЛЕНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК	173
Потапова С.Н., Кадиков И.Р., Корчемкин А.А., Вафин И.Ф., Сагдеев Д.Р. ВЛИЯНИЕ ЦИНКА И МАГНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ТОКСИЧНОСТЬ У КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КАДМИЯ	178
Рахманова Г.Ф., Прищепенко Е.А., Гарафутдинова К.Р., Сидоров В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ РУД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ	182

РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Салашная Е.А., Зуев Н.П.	БЕЗОПАСНОСТЬ	186
ИНЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ ФАРМАЗИНА		
Салашная Е.А., Зуев Н.П.	ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ КУР ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС-ФАКТОРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАКРОЛИДОВ	191
Сароян С.В., Комаров С.В.	ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕКРЕТОМА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТЕВЛОВЫХ КЛЕТОК В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ КОРНЕАЛЬНОГО СЕКВЕСТРА. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КЛИНИЧЕСКОГО ОПЫТА	196
Семенов В.Г., Онегов А.В., Стрельников А.И.	СВЯЗЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД С ГРУППАМИ КРОВИ, АЛЛЕЛЯМИ И АНТИГЕНАМИ ЭРИТРОЦИТОВ	204
Сергеев М.А., Шоркина О.И.	ПИОТРАВМАТИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У СОБАК	211
Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г.	ОСОБЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-МАССОВОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИЙ	217
Софронов В.Г., Аухадиева З.Ф., Медетханов Ф.А., Гилемханов М.И., Конакова И.А.	ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА 3-88	221
Тараскин А.О., Карпенко Л.Ю.	ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОДНОГО КОМПЛЕКСА «НАЛР» НА БЕЛКОВЫЙ И АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН ПОЖИЛЫХ СОБАК	226
Усенко В.И., Заикина Е.А., Мбонде Б.М.	ПРАКТИКА ОБЕЗДВИЖИВАНИЯ КРУПНЫХ ДИКИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА	229
Федотов Д.Н.	МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ САМЦОВ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ	233
Федотов Д.Н., Ковалев К.Д.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОГЕНЕЗА СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЕНОВИДНОЙ СОБАКИ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА	238
Фролов А.В., Василевский Н.М., Калимуллин Ф.Х., Тухфатуллов З.Л., Волков Р.А.	ОЦЕНКА РАДИОЗАЩИТНОГО И АДАПТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА	242
Фролов А.В., Рахматуллина Г.И., Гурьянова В.А., Майорова Е.Н., Волков Р.А.	ОЦЕНКА АНТИТОКСИЧЕСКОГО И АНТИИНФЕКЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА	246
Фролов Г.С., Якимов О.А., Якимов А.В., Трубкин А.И., Лутфуллин М.Х., Закиров Т.М.	ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИМБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «СТИМУЛ 2+»	250
Хабиров А.Ф.	МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УТЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «ЛАКТОБИФАДОЛ»	254
Хаертдинов Р.А., Закирова Г.М., Камалдинов И.Н.	ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА В ПЛЕМЕННОЙ И ТОВАРНОЙ ЧАСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	261
Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кадиков И.Р., Вафин И.Ф., Асрутдинова Р.А., Шарафутдинов Г.С.	ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ОВЕЦ И СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	268
Цапалова Г.Р.	ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «КОСТОПРАВ» НА ДИНАМИКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	272

Чернов А.Н., Афордоаньи Д.М., Валидов Ш.З. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ ЦЕОЛИТНОГО РАСТВОРА НА STAPHYLOCCOCUS AUREUS	277
Шакирова Г.Р., Шакирова С.М. СОСТОЯНИЕ КОЖИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ ОВЕЦ КОНТАГИОЗНЫМ ДЕРМАТИТОМ	281
Шакирова С.М., Шакирова Д.М. УЛЬТРАСТРУКТУРА ЧРЕВНОГО СПЛЕТЕНИЯ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ГЕРБИЦИДОМ И ЛЕЧЕНИИ	286
Шигапова А.В., Вахитов И.Х., Сафин Р.С., Ибатуллин И.Р. РОЛЬ β, α_1 И α_2-АДРЕНО РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЦЕБИЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	291
Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов А.Т., Масленников Н.Н. ВОЗМОЖНОСТИ ИММУНОПОТЕНЦИОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	297

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 7.0.11-2011.

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 – 300 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

Address: 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 7.0-11-2011.
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 300 rubles per page.

Подписано к печати 1.12.2021 Заказ 78 Тираж 300
Бумага офсетная

Формат 60x84/16 Усл. Печ.л
Печать RISO

ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ АЛЪЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ
Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24