

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 258 (II)**

Казань 2024

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 258 (II)

Kazan 2024

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 июня 2024 г.

Редакционная коллегия:

Гл. редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Зам. гл. ред. **А.М. Ежкова** – пред., д.б.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. Кошачев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ, академик РАН

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

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

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

Редакционно-экспертный совет:

А.М. Ежкова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

Т.М. Ахметов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

А.М. Алимов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Р.А. Асрутдинова – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Ф.К. Ахметзянова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

А.Х. Волков – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

А.К. Галиуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

М.А. Ефимова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

М.Г. Зухрабов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

М.Х. Лутфуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Ф.А. Медетханов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

О.Т. Муллакаев – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

И.Н. Никитин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Д.Н. Мингалеев – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

В.Г. Софронов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Р.Н. Файзрахманов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

Р.А. Хаертдинов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

Ф.В. Шакирова – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Г.Р. Юсупова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

О.А. Якимов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

И.Х. Вахитов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

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 June 1, 2024.

Editorial board:

Editor in Chief R. Kh. Ravilov – Prof., Kazan SAVM
Deputy chief ed. A.M. Ezhkova – 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., FCTRБ-VNIVI

I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU

L.V. Medvedeva – Docent, Altai GAU

Editorial expert board:

A.M. Ezhkova – Prof., Kazan SAVM

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM

A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM

R.A. Asrutdinova – Prof., Kazan SAVM

F.K. Akhmetzyanova – Prof., Kazan SAVM

A.Kh. Volkov – Prof., Kazan SAVM

A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM

M.A. Efimova – Prof., Kazan SAVM

M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM

M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM

F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM

O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM

I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM

D.N. Mingaleev – Docent, Kazan SAVM

V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM

R.N. Fayzrakhmanov – Docent, Kazan SAVM

R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM

F.V. Shakirova – Prof., Kazan SAVM

G.R. Yusupova – Prof., Kazan SAVM

O.A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM

I.Kh. Vakhitov – Prof., Kazan SAVM

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, Республика Татарстан
Тел. (843) 273-97-65, E-mail: uch.zap1883@mail.ru

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

Выход в свет 1.06.2024

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2024
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2024

ОЦЕНКА ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Агольцов В.А.¹ – д.вет.н., профессор, Падило Л.П.¹ – к.б.н., доцент,
Бирюкова О.П.¹ – к.вет.н., доцент, Попова О.М.¹ – д.б.н., профессор,
Калабеков М.И.² – д.б.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»

²ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»

Ключевые слова: картографирование, ГИС-технологии, бруцеллёз, эпизоотический процесс

Keywords: mapping, GIS technologies, brucellosis, epizootic process

Цифровые технологии основаны на составлении картографических баз данных, как комплекса связанных между собой параметрических данных, относящихся к какой-либо предметной области. Информация в базах данных существует в консолидированных цифровых форматах, то есть, указаны их координаты, количественные и качественные атрибуты. Последние не зависят от характера используемых при создании прикладных программ и предназначены для широкого круга пользователей, занятых созданием карт [5].

Картографические базы, в соответствии с принятой схемой построения, могут быть основаны на системе классификации какого-либо явления или отражать связи и отношения объектов [9].

Если рассматривать применение электронной картографии в сфере эпизоотологического мониторинга, то эпизоотические журналы, архивированные в районных ветеринарных станциях по борьбе с болезнями животных, микробиологические, бактериологические журналы в ветеринарных лабораториях, все документы ветеринарной отчетности о заразных болезнях животных, условные обозначения ветеринарных, сельскохозяйственных, коммунальных и прочих групп эпизоотически значимых объектов - все они являются основной

информацией для создания базы данных [3, 6]. В итоге создание баз данных по инфекционным болезням животных и разработка геоинформационных систем с целью мониторинга эпизоотической ситуации с последующим внедрением в широкую ветеринарную практику, является оптимальным решением проблемы создания единой картины об эпизоотической ситуации [4, 7, 8].

В настоящее время, при проведении эпизоотологического надзора за инфекционными болезнями животных на региональном уровне Российской Федерации, осуществляется сбор и обработка персонифицированных данных с пространственной синхронизацией (расположение больных животных, места отбора проб и др.) и временной синхронизацией (дата заболевания, дата вакцинации, снятия карантина и др.) [10, 11].

Известные Российские исследователи использовали ГИС, которая позволяет описать динамику эпизоотических процессов инфекционных болезней животных, автоматически запечатлеть ассоциации карт за разные временные периоды, отражать особенности распространения возбудителя на географических территориях и внести заданную географически значимую информацию [1, 5].

Параметры цифровой картографии

на основе геоинформационных систем содержат новые инструменты для использования в процессе исследования геопространственного метода, который позволяет подвергать анализу динамику распространения очагов заразных болезней, индикации закономерностей сохранения и циркуляции возбудителей. Методика позволяет использовать самые производительные современные средства высоких технологий для пространственно-временного анализа, прогнозирования и построения математических моделей [2, 7, 8, 12].

Материал и методы исследований. Основными материалами для учета и анализа эпизоотической обстановки по бруцеллёзу служили: статистические данные ежегодных отчетов управления ветеринарии Правительства Саратовской области за 2018-2022 гг. Точкой отсчёта был взят 2018 г. и проанализирован последующий пятилетний срок по динамике проявления эпизоотического процесса бруцеллёза крупного рогатого скота на территории неблагополучного региона РФ в Саратовской области. Информация по эпизоотической ситуации бруцеллёза вводилась в базу данных, разработанную на основе системы Microsoft Office Excel. Структура базы данных содержала разделы о вспышках, распространении и инфицированных бруцеллами (серологически позитивных) животных.

Геопространственный анализ первичных данных проводили с использованием метода картографии. В основе данного метода лежит геоинформационная система ArcGIS Desktop 10.4. Данная ГИС сочетает в себе набор современных инструментов, позволяющих наглядно отразить динамику эпизоотической ситуации по рассматриваемой инфекционной болезни, что помогает улучшить визуализацию эпизоотических данных.

Результат исследований. В 2018 г. бруцеллёз был установлен в шести районах Саратовской области: Дергачёвском, Новоузенском, Алгайском, Краснокутском, Ровенском и Базарно-

Карабулакском районах. По количеству инфицированных бруцеллами крупного рогатого скота лидировали Краснокутский, Ровенский и Алгайский районы по 100, 86 и 35 голов соответственно. Далее количество больных бруцеллёзом скота по районам области имели следующие показатели: в Базарно-Карабулакском - 11, в Новоузенском - 10 и в Дергачёвском - 5. В 2019 г. было успешно завершено оздоровление неблагополучного пункта в Базарно-Карабулакском районе. Количество неблагополучных пунктов в этих районах составило - 11. В 2020 г. число неблагополучных по бруцеллёзу районов достигло 12. Количество неблагополучных пунктов бруцеллеза животных в ранее неблагополучных районах – Алгайском и Ровенском достигло пяти и четырёх соответственно. Из Ровенского района инфекция попала в соседний Энгельский район, где были зарегистрированы четыре неблагополучных пункта, а из него в соседний Советский район, где зафиксирован один неблагополучный пункт. Кроме того, по одному неблагополучному пункту было в Балашовском и Вольском, и два в Марксовском районах. Эпизоотологическим расследованием было установлено, что эпизоотические очаги в Марксовском районе были сформированы вследствие завоза, инфицированного бруцеллами скота из уже на тот момент неблагополучного Новоузенского района, имевшего один неблагополучный пункт. В Питерском районе было выявлено два неблагополучных пункта. Занос инфекции могло быть с соседних неблагополучных Краснокутского, где функционировал пункт или с Новоузенского районов. Один пункт не был ликвидирован в Дергачёвском районе. В результате приобретения скота из Дагестана был сформирован пункт в Саратовском районе.

В 2021 г. неблагополучные пункты были зарегистрированы в пяти районах: четыре в Ровенском, по два в Алгайском, Новоузенском, Питерском и один в Саратовском. Распределение неблагополучных пунктов по бруцеллёзу

крупного рогатого скота на территории Саратовской области в 2019-2021 гг.

отражено на рисунке 1.

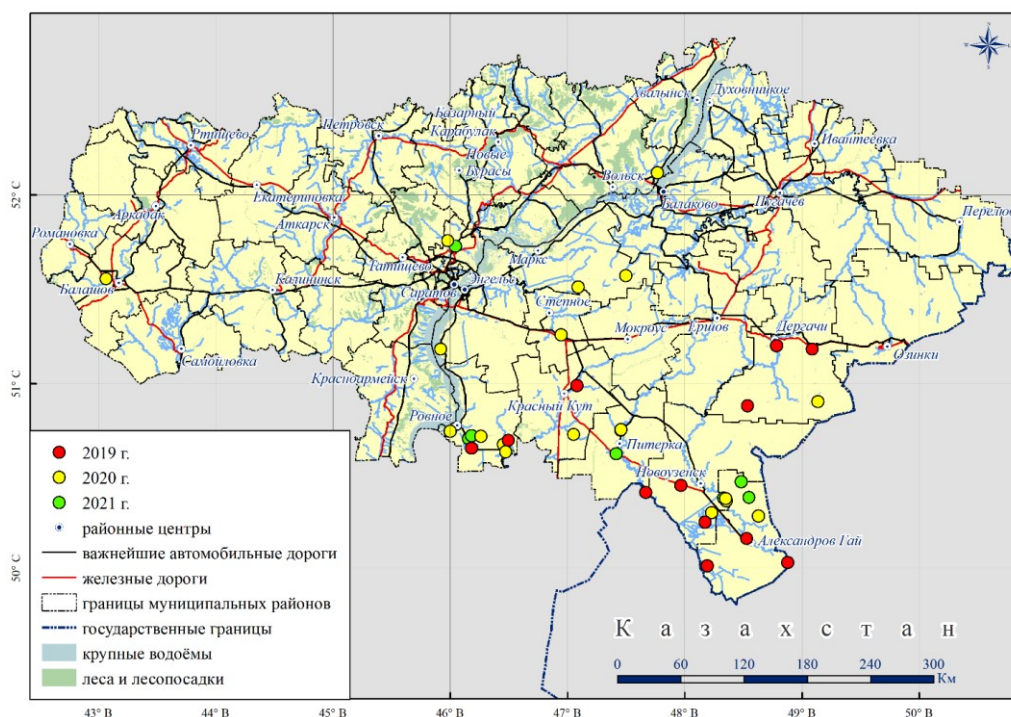


Рисунок 1 – Пространственно-временное распределение неблагополучных пунктов по бруцеллёзу в Саратовской области в 2019-2021 гг.

В 2022 г. эпизоотическая ситуация по бруцеллёзу обострилась в Краснокутском районе, где вновь были зарегистрированы три очага. По одному неблагополучному пункту осталось в четырёх районах: в Ровенском, Питерском и Алтайском. В ранее благополучном по бруцеллёзу в Самойловском районе сформировался эпизоотический очаг, вследствие заноса инфекции из соседней Волгоградской области.

Заключение. В результате проведенного эпизоотологического расследования причины и пути распространения бруцеллёза крупного рогатого скота установить не удалось. Геопространственный анализ первичных данных проводили с использованием метода картографии. ГИС сочетает в себе набор современных инструментов, позволяющих наглядно отразить динамику эпизоотической ситуации по рассматриваемой инфекционной болезни для визуализации эпизоотической обстановки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бельчихина, А. В. Применение

географической информационной системы ArcGIS в картографировании эпидемически значимых объектов субъектов РФ / А. В. Бельчихина [и др.] // Методические рекомендации. – Утв. ФГУ «ВНИИЗЖ». – Владимир, 2011. – 33 с.

2. Бельчихина, А. В. Разработка и апробация информационной системы идентификации, учета и картографирования ветеринарных эпидемически значимых объектов в субъектах РФ / А. В. Бельчихина, М. А. Шibaем, М. В. Дурова // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 6. – С. 17-19.

3. Кисленко, В. И. Географическая эпизоотология / В. И. Кисленко. – СПб.: Проспект Науки. – 2015. – 64 с.

4. Кузьмин, В. А. Региональная комплексная автоматизированная система мониторинга и документационного обеспечения ветеринарного контроля / В. А. Кузьмин, Л. С. Фогель, И. А. Хахаев, С. А. Чунин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. № 1. – С.10-13.

5. Макаров, В. В. Аналитическая

эпизоотология / В. В. Макаров, О. И. Сухарев // *Аграрная Россия*. – 2001. – № 3. – С. 9-14.

6. Методические рекомендации по использованию географической информационной системы ArcGIS в эпизоотологическом анализе / Ф. И. Коренной, М. В. Дудорова, В. М. Гуленкин, С. А. Дудников. – Владимир, 2010. С. 3.

7. Мингалеев, Д. В. Географическая эпизоотология / Д. В. Мингалеев, Н. В. Садыков, Р. Х. Равилов. – Казань: Казанская ГАВМ. – 2017. – 81 с.

8. Софроний, П. И. Эпизоотологическое картографирование в условиях Ленинградской области на примере лейкоза КРС / П. И. Софроний // *Дис. ... канд. вет. наук*. – СПб., 2013. – 137 с.

9. Туманский, А. Ю. Автоматизация документооборота в ветеринарных учреждениях с использованием информационных и информационно-справочных систем / А. Ю. Туманский,

Г. С. Просвирнин, Ф. Л. Кан, Д. А. Орехов, В. А. Кузьмин // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2016. – № 4. – С. 25-28.

10. Bouchemla, F. Assessment of the peste des petits ruminant's world epizootic situation and estimate its spreading to Russia / F. Bouchemla, V. A. Agoltsov, O. M. Popova, L. P. Padilo // *Veterinary World*. – V. 11. – 2018. – P. 612-619. DOI:10.14202/vetworld.2018.612-619.

11. Bouchemla F. Analysis of spatial dynamic of epizootic process of bluetongue and its risk factors / F. Bouchemla, O. M. Popova, V. A. Agoltsov // *Veterinary World*. – 2017 – I. 10. – P. 1173-1183.

12. Dhar, P. Recent epidemiology of peste des petits ruminants virus (PPRV) / Dhar P. [et al.] // *Veterinary Microbiology*. – I. 88. – P. 153-159.

13. Diallo, A. The threat of peste des petits ruminants: progress in vaccine development for disease control / A. Diallo [et al.] // *Vaccine*. – 2007. – V. 25. – P. 5591-5597.

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Агольцов В.А., Падило Л.П., Бирюкова О.П., Попова О.М., Калабеков М.И.
Резюме

Создание баз данных по инфекционным болезням животных и разработка геоинформационных систем с целью мониторинга эпизоотической ситуации с последующим внедрением в широкую ветеринарную практику, является оптимальным решением проблемы создания единой картины об эпизоотической ситуации. Картографирование динамики пространственно-временного изменения эпизоотической ситуации позволяет существенно повысить эффективность анализа происхождения, формирования и распространения эпизоотических очагов инфекционных болезней. На примере отдельно взятого региона неблагоприятного по бруцеллёзу крупного рогатого скота установлены пути проникновения возбудителя болезни, активность проявления вспышки инфекции, пути её распространения, а в целом возможность проведения оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий. Целью настоящего исследования было изучение особенностей эпизоотического процесса бруцеллеза крупного рогатого скота на территории Саратовской области, с применением картографирования его проявления во времени и пространстве.

APPLICATION OF MAPPING FOR EPIZOOTIC ASSESSMENT OF BRUCELLOSIS ON THE EXAMPLE OF A SINGLE REGION

Agoltsov V.A., Padilo L.P., Biryukova O.P., Popova O.M., Kalabekov M.I.
Summary

The creation of databases on infectious animal diseases and the development of geoinformation systems for the purpose of monitoring the epizootic situation with subsequent implementation in wide veterinary practice is the best solution to the problem of creating a unified picture of the epizootic situation. Mapping the dynamics of spatial and temporal changes in the epizootic situation can significantly increase the efficiency of the analysis of the origin, formation and spread of epizootic foci of infectious diseases. On the example of a single region of cattle unfavorable for brucellosis, the ways of penetration of the pathogen, the activity of the manifestation of an outbreak of infection, the ways of its spread, and, in general, the possibility of assessing the effectiveness of ongoing health measures have been established. The purpose of this study was to study the features of the epizootic process of brucellosis in cattle on the territory of the Saratov region, using mapping of its manifestation in time and space.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ НАСЫЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА НА РАЗМНОЖЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

Акимова М.А.^{1,2} – аспирант, главный зоотехник, Дежаткина С.В.¹ – д.б.н., профессор, Салмина Е.С.¹ – аспирант, Ахметова В.В.¹ – к.б.н., доцент, Дежаткин М.Е.¹ – к.т.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
²АО «НПО «ДОМ ФАРМАЦИИ»

Ключевые слова: мыши, благополучие лабораторных животных, воспроизводство, кормовая добавка, активированный и обогащённый цеолит

Keywords: mice, welfare of laboratory animals, reproduction, feed additive, activated and enriched zeolite

В современной доклинической практике исследователи уделяют большое внимание поиску альтернатив экспериментам на животных. Биомедицинские исследования по-прежнему сильно зависят от экспериментов с участием животных, поэтому ежегодно во всем мире используются миллионы животных. Короткий период размножения, небольшой размер и простота содержания способствовали тому, что мыши стали наиболее часто используемыми млекопитающими в биомедицинских исследованиях [1, 9].

Успешное разведение является одним из способов обеспечения большого количества животных. Смертность детенышей в первые дни жизни заметно снижает эффективность воспроизводства, приводя к увеличению количества мышей, необходимых для разведения, чтобы удовлетворить потребность в лабораторных животных. Это противоречит цели сокращения количества лабораторных животных, требуемой Директивой 2010/63/ЕС [10-11]. Ранняя гибель детенышей мышей является общеизвестной проблемой при разведении мышей, которая явно может ухудшить результаты воспроизводства и фертильную оценку животных. Мыши ICR (CD1) и мышей линии BALB/c являются наиболее часто используемыми линиями в доклинических исследованиях. По данным

различных исследований показатели смертности детенышей перед отъемом варьируются, но могут достигать 50 % [2-3, 14].

Несмотря на то, что смертность детенышей до отъема достаточно высока, общепринято первый подсчет щенков производить при отъеме на 18-27 день жизни. Мертвые детеныши часто остаются незамеченными, потому что нередко их съедает мать. Потеря щенков или даже всего помета, особенно в первом помете, считается нормальным явлением из-за неопытности молодой матери. С другой стороны, крайне важно, чтобы снижение эффективности размножения признавалось признаком ухудшения благополучия лабораторных животных [8, 15]. Смертность щенков перед отъемом является критической проблемой благосостояния, которую часто упускают из виду. Причины гибели щенков не всегда легко определить. Детеныши мышей сильно зависят от материнских качеств самки. Даже небольшие изменения в среде могут вызвать стресс, который легко приводит к изменению материнского поведения. Полноценное питание является одним из факторов среды, который, как известно, влияет на материнское поведение и выживаемость потомства.

В сельском хозяйстве данная проблема решается достаточно легко, внедрением в рацион кормления животных кормовых добавок на основе природных

кремний содержащих минералов. Цеолиты издавна применяют в качестве кормовых добавок для профилактики и/или лечения некоторых болезней животных и человека. Природные цеолиты использовались в кормлении животных в качестве минеральных добавок для улучшения обмена веществ, повышения естественной резистентности и продуктивных качеств животных, основываясь на фундаментальных физико-химических свойствах этих агроминералов [4-5]. Недавние данные подтверждают их роль в предотвращении некоторых метаболических заболеваний у молочных коров [11]. Кроме того, новые данные дают представление о потенциальных механизмах, связанных с поддерживающим действием цеолитов на животных, страдающих желудочно-кишечными расстройствами, включая кишечные паразитарные инфекции. Установлено, что при скормлении сельскохозяйственным животным природного цеолита улучшается фертильность животных и выживаемость потомства. Отмечено позитивное влияние наноструктурного цеолита на гематологические показатели крови и воспроизводство животных [7, 9]. Внимание многих учёных сосредоточено на балансировании рационов кормления. Проворова Н.А. и Дежаткин М.Е. (2021)

поднимают вопрос о важности минерального питания, ими разработана установка, которая позволяет повысить эффективность процесса обогащения, перемешивания компонентов минеральной добавки, с учётом температуры подогрева смеси [4, 6, 9]. Исходя из вышеописанных фактов, целью нашего исследования явилось установить влияния добавки структурированного и насыщенного аминокислотами цеолита на выживаемость потомства лабораторных мышей.

Материал и методы исследований. Для выполнения намеченной цели и задач использовали кормовую добавку на основе структурированного цеолита месторождения «Юшанское» Ульяновской области (доля 97,09 %), насыщенного в заводских условиях препаратом «ВитаАмин» (2,91 %), производитель ООО «Семирамида», Россия, г. Москва. Исследование проведено на базе АО «НПО «ДОМ ФАРМАЦИИ» и на кафедре «Морфология, физиология и патология животных» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ в 2022 г. В качестве тест-системы использовались самцы и самки аутбредных мышей линий ICR CD-1 (n=60) и BALB/C (n=60). Характеристика экспериментальных групп представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта с применением добавки

Группа	Вид, линия (соотношение самцов к самкам в клетке, кол-во голов)	Характеристика групп
Контроль 1	Мыши, ICR CD-1; 10 самцов и 20 самок	ОР (основной рацион)
Контроль 2	Мыши, BALB/C; 10 самцов и 20 самок	
Опытная группа 1	Мыши, ICR CD-1; 10 самцов и 20 самок	ОР+ цеолит структурированный, насыщенный аминокислотами «ВитаАмин»
Опытная группа 2	Мыши, BALB/C; 10 самцов и 20 самок	

Кормовую добавку применяли самцам и самкам мышей обеих линий начиная с первого дня садки (ссаживания половозрелых самцов и самок) в дозе 1 кг добавки на 1 кг корма. При этом на 1 мышью выдавали не менее 14 грамм корма в

сутки, вода предоставлялась вволю. На 14-й день эксперимента производили отъем самца, после чего самок мышей содержали попарно в клетке. Начиная с 18 по 25 день после садки производили осмотр гнезда на наличие щенков, вели подсчет. У

полученного потомства со 2-го дня после рождения фиксировали сроки отлипания ушной раковины, с 4-го дня – сроки появления первичного волосяного покрова, с 6-го дня – сроки открытия глаз. На 21-й день после родов давали общую оценку сохранности молодняка. Сохранность потомства оценивали: а) от рождения до отъема на 21 день жизни для ICR CD-1 и на 30 день для BALB/C; б) от отъема до физиологической зрелости

животного (7 недель жизни животного).

Результат исследований. При оценке влияния воздействия кормовой добавки на воспроизводство учитывали следующие показатели: общее количество потомства, родивших самок, яловость, средний выход потомства на 1 самку, смертность потомства, в том числе выбраковка и итоговая сохранность молодняка (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние добавки воспроизводительную функцию мышей

Группа	Число родивших самок/ все самки (n)	Яловость, %	Средний выход потомства на самку, голов	Смертность потомства до отъема, %	Смертность потомства до физиолог-й зрелости, %
Контроль 1	16/20	20 %	5,6±0,75	6,4	2,8
Опыт 1	17/20	15 %	6,2±0,37	2,1	0,8
Контроль 2	5/20	75 %	3,2±0,66	43,5	4,1
Опыт 2	7/20	65 %	4,8±0,37	25,0	4,2

Обобщены данные по оценке влияния структурированного и обогащённого цеолита на воспроизводительную функцию самок лабораторных мышей. Отмечено, что в обеих опытных группах, где была использована кормовая добавка число родивших самок больше по сравнению с контролем; яловость ниже на 5-10 % в зависимости от линии животных; средний выход потомства на самку недостоверно превышал аналогичные показатели контрольных групп. Мыши ICR CD-1 более плодовиты, нежели линия BALB/C, что подтверждается данными, полученными как в опытных, так и контрольных групп. Средний выход потомства на самку в обеих опытных группах несколько выше, нежели в контроле, однако не в пределах статистической значимости.

Оценивая смертность потомства до отъема, у мышей ICR CD-1 было установлено, что процент смертности у щенков контрольной группы почти в три раза выше (6,4 %) нежели в опытной группе, где матерям скармливали цеолит (2,1 %). Эти данные согласуются и со значениями, полученными у мышей BALB/C. Где падеж до 21 дня в

контрольной 2 группе составил 43,5 %, тогда как гибель щенят в опытной группе 2 составил всего 25 %. Большая часть гибели приходилась на первые пять дней жизни животных. Стоит отметить, что физиологическое развитие щенков во всех группах происходило своевременно и без патологий (отлипание глаз, ушей, появление волосяного покрова и т.д.).

Процент смертности потомства в период с 21 дня жизни (после отсадки от матерей) и до 7 недель жизни в опытной группе 1, была более чем в 2 раза ниже по сравнению с контролем 1, 0,8 % и 2,8 % соответственно. Оценивая данный параметр у BALB/C, можно заключить, что значимого влияния кормовой добавки на сохранность поголовья не наблюдалось. Падеж потомства контроль 2 составил 4,1 %, а во 2-й опытной группе – 4,2 %.

Заключение. Размножение лабораторных животных важная часть доклинической практики, требующая особого внимания и оптимизации процессов воспроизводства. Использование кормовой добавки в качестве структурированного и насыщенного аминокислотами «ВитаАмин» природного цеолита является перспективным методом увеличения

численности животных и контроля сохранности поголовья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бокова, Т. И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9-10.

2. Воротникова, И. А. Изучение влияния добавок цеолита и наноцеолита на организм и динамику массы крыс / И. А. Воротникова, С. В. Дежаткина, Н. А. Любин, Н. В. Шаронина, Е. В. Панкратова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 57-60.

3. Галочкина, В. П. Организм животного – единая целостная система жизнеобеспечения и продуктивности животного / В. П. Галочкина, К. С. Остренко // Сб. научных трудов КНЦЗВ. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 81-88.

4. Дежаткин, И. М. Обеспечение биологической безопасности молока путём добавления в рацион коров активированных и обогащённых агроминералов / И. М. Дежаткин, Ш. Р. Зялалов, Н. А. Феоктистова [и др.] // Национальная научно-практическая конференция: Фундаментальные аспекты и практические вопросы современной микробиологии и биотехнологии. – Ульяновск, 2022. – С. 278-289.

5. Дежаткин, М. Е. Определение экономического эффекта применения кормовой добавки / М. Е. Дежаткин, Ш. Р. Зялалов, И. М. Дежаткин // В сборнике: Актуальные вопросы аграрной науки. Материалы Национальной научно-практической конференции. Ульяновск, 2021. – С. 317-322.

6. Зирук, И. В. Хелатные препараты в кормлении свиней / И. В. Зирук, В. В. Салаутин // Международная научно-практическая конференция: Инновационный путь развития свиноводства стран СНГ. – Жодино, 2021. – С. 108-114.

7. Зялалов, Ш. Р. Влияние аминокислотного комплекса

"ВИТАМИН" на биохимические показатели крови мышей / Ш. Р. Зялалов, М. А. Ильинская, Н. В. Шаронина, С. В. Дежаткина, А. З. Мухитов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 88-93.

8. Кощяев, А. Г. Изучение токсикологического действия пробиотической кормовой добавки / А. Г. Кощяев, Н. А. Гранкина, В. В. Борисенко, В. И. Николаенко // Молодой ученый. – 2015. – № 5.1 (85.1). – С. 12-14.

9. Ларина, Ю. В. Гематологический профиль крыс при изучении кумулятивных свойств наноструктурного цеолита / Ю. В. Ларина, Л. Р. Каюмова, В. О. Ежков, А. М. Ежкова, Р. А. Волков // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246 (2). – С. 128-131.

10. Макарова, М. Н. Зоотехнические особенности воспроизводства мышей линии BALB/c / М. Н. Макарова, М. А. Ильинская // Лабораторные животные для научных исследований. – 2020. – № 1. – С. 29-41. – DOI 10.29296/2618723X-2020-01-04. – EDN DVRSYE.

11. Никитина И. А. Влияние наноцеолита на содержание тяжёлых металлов в крови крыс / И. А. Никитина, С. В. Дежаткина // В сборнике: Молодежь и наука XXI века, материалы Международной научной конференции. – 2017. – С. 20-22.

12. Проворова, Н. А. К вопросу о балансировании минерального питания / Н. А. Проворова, М. Е. Дежаткин // Национальная научно-практическая конференция с Международным участием: Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. – Ульяновск, 2021. – С. 195-199.

13. Самбуров, Н. В. Возрастная характеристика обменных процессов и иммунный статус у высокопродуктивных коров / Н. В. Самбуров, А. А. Евглевский, Л. А. Кузнецова // Вестник Курской

государственной сельскохозяйственной академии. – Курс. – 2013. – № 7. – С. 58-60.

14. Fradejas-Villar, N. Missense mutation in selenocysteine synthase causes cardio-respiratory failure and perinatal death in mice which can be compensated by selenium-independent GPX4 / N. Fradejas-Villar, W. Zhao, U. Reuter // *Redox biology*.

– 2021. – V. 48. – P. 102188.

15. Report from the commission to the european parliament and the council 2019 report on the statistics on the use of animals for scientific purposes in the Member States of the European Union in 2015-2017. – Brussels. – 2020. – V 16. – P. 21.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ НАСЫЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА НА РАЗМНОЖЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

Акимова М.А., Дежаткина С.В., Салмина Е.С., Ахметова В.В., Дежаткин М.Е.

Резюме

Цель исследования установить влияние добавки структурированного и насыщенного аминокислотами «ВитаАмин» цеолита на выживаемость потомства лабораторных мышей. В ходе исследований установлено, что применение структурированного и насыщенного аминокислотами «ВитаАмин» цеолита: а) увеличивает выход потомства у мышей ICR CD-1 и мышей BALB/C; б) в 3 раза уменьшает смертность потомства до отъема у мышей ICR CD-1; в) после отъема снижает смертность для мышей ICR CD-1; г) после отъема не оказало влияние на снижение смертности для мышей линии BALB/C.

THE EFFECT OF THE ADDITION OF AMINO ACID-ENRICHED AND STRUCTURED ZEOLITE ON THE REPRODUCTION OF LABORATORY MICE

Akimova M.A., Dezhatkina S.V., Salmina E.S., Akhmetova V.V., Dezhatkin M.E.

Summary

The aim of the study was to establish the effects of the addition of structured and amino acid-rich "VitaAmin" zeolite on the survival of offspring of laboratory mice. In the course of research, it was found that the use of structured and amino acid-rich "VitaAmin" zeolite: a) increases the yield of offspring in ICR CD-1 mice and BALB/C mice; b) reduces the mortality of offspring by 3 times before weaning in ICR CD-1 mice; c) after weaning reduces mortality for ICR CD-1 mice; d) after weaning had no effect on reducing mortality for mice of the line BALB/C.

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ МАТКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Баймишев М.Х.¹ – д.вет.н., профессор, **Баймишев Х.Б.**¹ – д.б.н., профессор, **Муллагаев О.Т.**² – д.вет.н., профессор, **Муллагаева Л.А.**² – к.вет.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

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

Ключевые слова: возраст, структура, матка, морфометрия, оболочка, железа
Keywords: age, structure, uterus, morphometry, membrane, gland

Знание закономерности анатомических структур половых органов в процессе постэмбрионального периода позволяет определить их интенсивность развития в зависимости от периодов онтогенеза, что необходимо учитывать при разработке алгоритмов оптимизации технологии выращивания и эксплуатации животных. Мероприятия предупреждения патологии половых органов, особенно, в условиях интенсивной технологии производства молока [6-9]. Нарушение функции половых органов наиболее часто встречаются у высокопродуктивных коров и является одной из основных этиологий сокращения срока их хозяйственного использования [1-5]. В настоящее время приоритетом биологической науки является не только изучение видовых возрастных особенностей строения организма животных, но и влияния на нее технологических факторов, процессов кормления, содержания [10-11]. В связи с чем перед учеными морфологами ставится задача углубленного изучения адаптационных возможностей герментативных органов, от морфофункционального состояния которых зависит функция размножения, обеспечивая эффективность воспроизводства стада и производство молока.

Цель исследования. Выявление возрастных особенностей анатомического строения матки у телок голштинской породы.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования служили матки телок следующих возрастов: при рождении, 3 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев, которые были получены от 12 голов специально убитых телок по три головы из каждой возрастной группы.

Перед убоем проводили взвешивание животных на электронных весах ВЭТ -1- 1С-Ж с точностью до 10 г. После убоя животных проводили вскрытие брюшной, тазовой полости и извлекали половые органы, путем отделения от широкой маточной связки и перевагинальной клетчатки. Используя анатомическую препаровку матки, отделяли ее от влагалища, маточной трубы и брыжейки. Матка, полученная после вскрытия животных, взвешивалась на электронных весах для аутопсии - 2ВВ6133-2 с точностью 0,001 г. Структурные элементы матки отделялись с использованием бинокулярной лупой БЛ-2 и стереоскопического микроскопа МБС-12. Определение морфометрических показателей проводили с помощью миллиметровой линейки, курвиметра, кронциркуля. По данным абсолютной массы органа и морфометрических показателей (длины) определяли их относительную величину структур матки к массе тела, массе половых органов и их длины, а также вычисляли коэффициент интенсивности роста (КИР). Гистологическое исследование стенки оболочек матки проводились с

использованием методики Волковой-Елецкого. Цифровые данные исследования обрабатывались с применением вариационно-биометрической обработки с определением степени достоверности с использованием компьютерной программы комплекса Excel.

Результат исследований. У телок голштинской породы масса матки при рождении, была $12,04 \pm 0,12$ г., относительная масса (ом) матки к массе половых органов составила 24,56 %. Определением массы структур матки по отделам установлено: масса рогов матки

составляла $6,50 \pm 0,40$ г или 54,00 % от массы матки (Таблица 1).

Масса тела матки у телок при рождении была $2,85 \pm 0,16$ г или 23,70 % от массы матки. Масса шейки матки в этом возрасте была $2,69 \pm 0,48$ г или 22,30 % от массы матки. Шейка матки у телок при рождении имеет длину $1,75 \pm 0,12$ см., относительная длина (од) к длине рогов матки – 22,15 %. Длина рогов матки у новорожденных телок была $7,82 \pm 0,65$ см. Относительная масса шейки матки к массе половых органов составила 41,38 % (Таблица 2).

Таблица 1 – Динамика массы матки телок голштинской породы

Возраст, мес.	Масса структур половых органов, г				
	половых органов	масса матки	тела	шейка	рога матки
При рождении	$49,02 \pm 0,26$	$12,04 \pm 0,12$	$2,85 \pm 0,16$	$2,69 \pm 0,48$	$6,50 \pm 0,40$
3 мес.	$96,04 \pm 0,27$	$26,25 \pm 0,63$	$6,31 \pm 0,72$	$7,02 \pm 0,47$	$12,42 \pm 0,12$
6 мес.	$307,18 \pm 2,19$	$98,66 \pm 0,42$	$12,70 \pm 0,87$	$23,20 \pm 1,18$	$62,76 \pm 2,63$
12 мес.	$534,60 \pm 7,42$	$240,26 \pm 3,02$	$38,60 \pm 0,82$	$52,86 \pm 1,72$	$148,80 \pm 2,96$

Таблица 2 – Интенсивность роста матки и ее отделов

Возраст, мес.	Показатель коэффициента интенсивности роста			
	матка	шейка	тело	рога матки
3 мес.	1,18	1,60	1,40	0,90
6 мес.	2,76	2,30	0,86	4,05
12 мес.	1,44	1,28	2,03	1,37

К трехмесячному возрасту и концу молочного периода масса матки возросла в 2,18 раза и составила $26,25 \pm 0,63$ г. Коэффициент интенсивности роста массы матки составил 1,18. Увеличение массы матки по отделам было не одинаковым. Масса шейки матки увеличилась 2,61 раза и составила $7,02 \pm 0,47$ г, коэффициент интенсивности роста шейки матки составил 1,60. Относительная масса шейки матки к массе матки возросла и составила 26,74%. Масса тела матки увеличилась 2,40 раза и составила $6,31 \pm 0,72$ г., коэффициент интенсивности роста тела матки составил 1,40. Относительная масса тела матки к массе матки составила 25,70 %. Масса рогов матки к трехмесячному возрасту увеличилась в 2,02 раза и составила $12,42 \pm 0,12$ г. Коэффициент интенсивности роста рогов матки составил

0,90. Относительная масса рогов матки к массе матки снизилась на 18 %. В период с рождения до трехмесячного возраста наиболее интенсивно растет шейка матки, тело матки и менее выражен рост массы рогов матки. Длина шейки матки к трехмесячному возрасту телок увеличилась в 1,29 раза и составила $2,08 \pm 0,25$ см. Интенсивность роста длины шейки матки у трехмесячных телок увеличилась в 7 раз в этом возрасте, относительная длина шейки матки длине рогов матки увеличивается и составляет 22,76 %.

В шестимесячном возрасте масса матки увеличивается, по сравнению с периодом новорожденности, в 8,32 раза и составляет $98,66 \pm 0,42$ г. Интенсивность роста матки в этот возрастной период максимален и составляет 2,87 раза.

Относительная масса матки к массе тела половых органов увеличивается и составила 32,86 %. Масса шейки матки увеличилась в 3,4 раза и составила $23,20 \pm 1,18$ г. Интенсивность роста шейки матки в этот период возросла и составила 2,25. Относительная масса шейки матки к массе матки снизилась и составила 21,8 %. Масса тела матки у телок шестимесячного возраста составила $12,70 \pm 0,87$ г. и увеличилась в два раза. Коэффициент интенсивности роста тела матки в этот период по сравнению трехмесячным возрастом снизился и составил 0,86. Масса рогов матки к шестимесячному возрасту увеличилась в пять раз по сравнению с трехмесячным возрастом и составила $62,76 \pm 2,63$. Относительно массы рогов матки к массе матки увеличивается на 15 %. В этот возрастной период интенсивность роста рогов матки больше, чем показатели шейки и тела матки. Длина рогов матки в конце молочного периода увеличивается в 1,5 раза и составляет $14,4 \pm 0,50$ см. Длина шейки матки у телок в этом возрасте увеличивается на 0,4 раза и составляет $3,12 \pm 0,21$ см. Относительная длина шейки матки к длине рогов матки снижается по сравнению с показателями трехмесячных телок. Интенсивность роста массы матки в этот возрастной период видимо связан с наступлением препубертатной стадии развития половых органов телок.

К 12-месячному возрасту масса матки увеличивается в 18,86 раза и составляет $240,26 \pm 3,02$ г. Относительная масса к массе половых органов в этот промежуток онтогенеза увеличивается на 7,0 % и составляет 42,07 %. Масса тела матки у годовалых телок увеличилась, по сравнению с шестимесячным возрастом в 2,5 раза, и составила $38,60 \pm 0,82$ г. Коэффициент интенсивности роста тела матки в этом возрасте составил 2,03. Масса шейки матки в годовалом возрасте у телок составила $52,86 \pm 1,72$ г. Коэффициент интенсивности роста шейки матки составил 1,28. Относительная масса шейки матки к массе матки составила 22 %. Масса рогов матки увеличилась в 2,2 раза и составила $148,80 \pm 2,96$ г. В этот возрастной период коэффициент интенсивности рогов матки снижается в 3,5 раза и составляет 1,37. Относительная масса рогов матки к массе матки составила 61,8 %. Длина рогов матки у годовалых телок составляет $21,20 \pm 1,47$ см. Коэффициент интенсивности длины рогов матки в этом возрасте максимальный и составляет 0,55.

При рождении стенки рога матки хорошо различаются три оболочки: слизистая, мышечная, серозная. Слизистая оболочка имеет толщину $352,40 \pm 16,20$ мкм покрыта призматическим эпителием, где различаются базальные клетки, имитирующие картину многоядерности эпителия (Таблица 3).

Таблица 3 – Возрастные изменения стенки рогов матки, мкм

Возраст, мес.	Толщина стенки рогов матки, мкм			Ширина сосудистого слоя миометрия, мкм
	эндометрий	меометрий	периметрий	
При рождении	$352,40 \pm 16,20$	$512,80 \pm 20,62$	$68,40 \pm 1,12$	$78,60 \pm 3,20$
3 мес.	$632,27 \pm 14,25$	$752,80 \pm 20,20$	$81,42 \pm 2,04$	$80,12 \pm 2,63$
6 мес.	$747,18 \pm 12,18$	$873,16 \pm 8,13$	$90,14 \pm 2,17$	$125,42 \pm 1,86$
12 мес.	$1308,45 \pm 20,14$	$2482,19 \pm 14,52$	$152,60 \pm 8,05$	$138,13 \pm 4,86$

Собственная пластинка эндометрия состоит из рыхлой соединительной ткани с содержанием клеточных элементов волокнистых структур, в которых хорошо развиты микрососуды, а также регистрируются карункулы. Между слизистой оболочкой карункулов регистрируются закладки желез в виде

коротких трубочек, носящих очаговый характер. Мышечная оболочка имеет толщину $512,80 \pm 20,62$ мкм, состоит из двух слоев циркулярного и продольного, их разделяет прослойка рыхлой соединительной ткани, пронизанной артериями и венами образуя сосудистый слой. Серозная оболочка имеет типичное

для производных спланхнотома строение, и ее толщина составляет $78,60 \pm 3,20$ мкм.

Толщина слизистой оболочки к трехмесячному возрасту увеличивается на $279,87$ мкм и составляет $362,27 \pm 14,25$ мкм. В слизистой оболочке в этом возрасте характеризуется высокой плотностью клеточных элементов на единицу площади, в строме карункулов идет уплотнение фиброзных скелетов. Мышечная оболочка матки к трехмесячному возрасту утолщается, что обусловлено с развитием внутреннего циркулярного слоя и наружно продольного слоя мышечных пучков. Между мышечными слоями располагается соединительная ткань большое количество кровеносных сосудов. Толщина миометрия

составляет $752,80 \pm 20,20$ мкм в том числе ширина сосудистого слоя $80,12$ мкм. Серозная оболочка в этом возрасте отличается увеличением плотности фибриллярных структур, и ее толщина увеличивается на $13,02$ мкм и составляет $81,42$ мкм.

Структура стенки матки в шестимесячном возрасте приближена к дефинитивной. Толщина стенки слизистой матки увеличивается в 1,2 раза и составляет $747,18 \pm 12,18$ мкм в этот период происходит снижение высоты покровного эпителия до $15,4 \pm 2,8$ мкм, а диаметр маточных желез составляет $40,20 \pm 3,10$ мкм, площадь, занимаемая маточными железами, увеличивается (Рисунок 1).

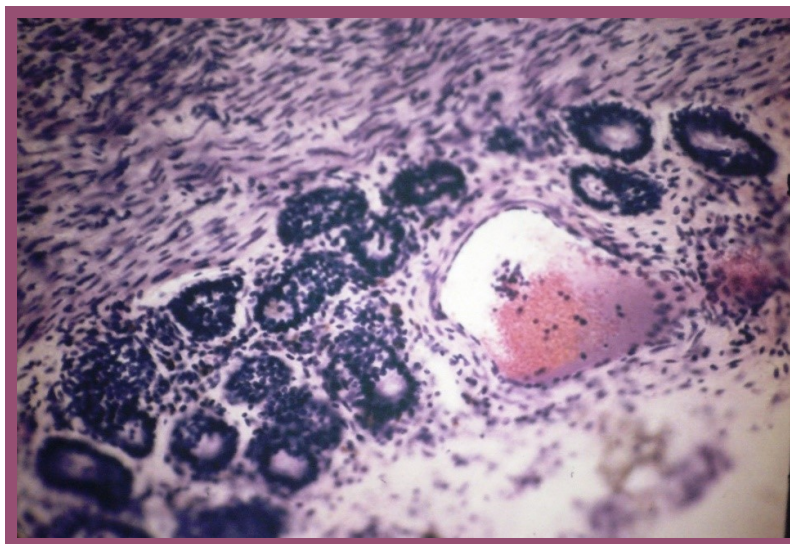


Рисунок 1 – Эндометрий рога матки шестимесячном возрасте у телок

Мышечная оболочка становится более толстой и составляет $873,16 \pm 8,13$ мкм. Увеличение мышечной оболочки в этот возрастной период происходит преимущественно за счет увеличения толщины циркулярного слоя. Ширина сосудистого слоя между мышечными слоями возрастает до $125,42 \pm 1,86$ мкм. Толщина серозной оболочки составляет $90,14 \pm 2,17$ мкм отмечается увеличение плотности фибриллярных структур.

К 12 месячному возрасту толщина слизистой оболочки рога матки увеличилась в 3,7 раза, по сравнению с периодом новорожденности, и составила, $1308,45 \pm 20,14$ мкм. Маточные железы сильно извитые по форме переменны, что видимо отражает асинхронизм

функционирования желез. Площадь железистой ткани слизистой оболочки увеличивается до 18,5 % (Рисунок 2).

Толщина мышечной оболочки рога матки у годовалых телок составляет $2482,19 \pm 14,52$ мкм, по сравнению с периодом при рождении, увеличивается толщина мышечной оболочки в 4,85 раза. Ширина сосудистого слоя мышечной оболочки в годовалом возрасте составило $138,13 \pm 4,86$ мкм. Толщина периметрия также увеличивается и составляет $152,60 \pm 8,05$ мкм. Отмечается разрыхление коллагеновых волокон, что, видимо, связано с гидратацией основного вещества, чему способствовало стойловое выращивание телок.

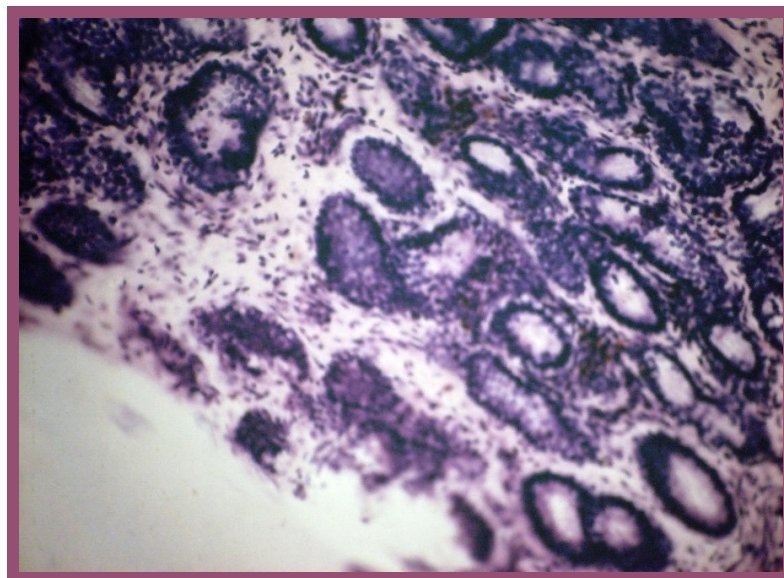


Рисунок 2 – Эндометрий рога матки в двенадцатимесячном возрасте у телок

Заключение. На основании проведенных морфологических, гистологических исследований можно сделать вывод, что рост матки телок и ее структурных отделов в постнатальном онтогенезе имеет закономерность. В первые три месяца масса матки увеличивается в 2,2 раза, а к шестимесячному возрасту в 8,2 раз. В шестимесячном возрасте морфология матки имеет дефинитивное строение, в последующем к 12 месячному возрасту морфогенез отдела матки не имеет достоверных отличий. Гистологическое строение стенки матки отражает закономерности интенсивности роста массы матки во взаимосвязи с возрастом телок. Максимальное увеличение толщины эндометрия, миометрия, периметрия происходят к 12 месячному возрасту. Выявленные макроморфологические особенности роста массы матки и ее структур указывают на возможность их осеменения с 12-месячного возраста.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баймишев, М. Х. Морфология яичников телок голштинской породы / М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев // Научно-теоретический медицинский журнал. Морфология. – 2018. – Т. 153. – № 3. – С. 30-31.

2. Баймишев, М. Х. Цитоморфология матки коров в норме и при патологии, и ее фармакопрофилактика

// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 17-21.

3. Бондарев, И. В. Морфометрические показатели эндометрия коров при хронических заболеваниях матки функционального характера / И. В. Бондарев, В. И. Михалёв, И. С. Толкачев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 214-218.

4. Гребенькова, Н. В. Морфология матки и яичников крупного рогатого скота в онтогенезе / Н. В. Гребенькова, Е. Н. Сквородин // Башкирский ГАУ, Уфа, 2011. – 124 с.

5. Гребенькова, Н. В. Рост матки крупного рогатого скота в онтогенезе / Н. В. Гребенькова, Е. Н. Сквородин // В сборнике: Актуальные проблемы физиологии и патологии размножения животных. Материалы Республиканской научно-производственной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ивана Филипповича Заянчковского. Ответственный за выпуск: Сквородин Е. Н., 2007. – С. 19-21.

6. Джакупов, И. Т. Диагностика беременности у коров на основе месторасположения матки, характера слизи и цвета слизистой оболочки половых органов / И. Т. Джакупов, Ж. З. Карабаева // Вестник науки Казахского агротехнического университета им.

С. Сейфуллина. – 2017. – № 1 (92). – С. 95-100.

7. Мальцев, А. В. Морфология органов размножения новорожденных телок в норме и при гипоплазии / А. В. Мальцев // В сборнике: Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных. Материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. – 2003. – С. 219.

8. Сковородин, Е. Н. Возрастная морфология органов размножения самок крупного рогатого скота (монография) / Е. Н. Сковородин, А. А. Менькова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6-2. – С. 16.

9. Фирсов, Г. М. Цитология

эндометрия матки коров при субклинических эндометритах / Г. М. Фирсов, З. Ч. Морозова, С. А. Акимова // В сборнике: Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке. Материалы Национальной научно-практической конференции. - Волгоград, 2021. – С. 364-369.

10. Endometrial cytology, biopsy, and bacteriology for the diagnosis of subclinical endometritis in grazing dairy cows / L. V. Madoz [et al.] // J. Dairy Sci. – 2014. – № 97 (1). – P. 195-201

11. Morphology and morphometry of in vivo-and in vitro-produced bovine concepti from early pregnancy to term and association with high birth weights / M. Bertolini [et al.] // Theriogenology. – 2002. – V. 58 – P. 937-994.

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ МАТКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Баймишев М.Х., Баймишев Х.Б., Муллакаев О.Т., Муллакаева Л.А.
Резюме

Целью исследования стало выявление возрастных особенностей анатомического строения матки у телок голштинской породы. Установлено, что рост матки телок и ее структурных отделов в постнатальном онтогенезе имеет закономерность. В первые три месяца масса матки увеличивается в 2,2 раза, а к шестимесячному возрасту в 8,2 раз. В шестимесячном возрасте морфология матки имеет дефинитивное строение, в последующем к 12 месячному возрасту морфогенез отдела матки не имеет достоверных отличий. Гистологическое строение стенки матки отражает закономерности интенсивности роста массы матки во взаимосвязи с возрастом телок.

AGE MORPHOLOGY OF THE UTERUS OF LARGE CORNATED HOLSTIN CATTLE

Baimishev M.Kh., Baimishev Kh.B., Mullakaev O.T., Mullakaeva L.A.
Summary

The purpose of the study was to identify age-related features of the anatomical structure of the uterus in Holstein heifers. It has been established that the growth of the heifer uterus and its structural parts in postnatal ontogenesis has a pattern. In the first three months, the weight of the uterus increases by 2.2 times, and by the age of six months by 8.2 times. At the age of six months, the morphology of the uterus has a definitive structure; subsequently, by the age of 12 months, the morphogenesis of the uterine section does not have significant differences. The histological structure of the uterine wall reflects the patterns of growth rate of uterine mass in relation to the age of the heifers.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бирюкова О.П.¹ – к.вет.н., доцент, **Агольцов В.А.**¹ – д.вет.н., профессор,
Падило Л.П.¹ – к.б.н., доцент, **Калабеков М.И.**² – д.вет.н., профессор,
Почепня Е.С.¹ – аспирант

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

²ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»

Ключевые слова: эпизоотическая ситуация, пространственный анализ, ГИС-технологии, лейкоз крупного рогатого скота

Keywords: epizootic situation, spatial analysis, GIS technologies, bovine leukemia

Географический (пространственный) анализ является неотъемлемой частью эпидемиологии и эпизоотологии, научных исследований в этих сферах. Еще до недавнего времени эти сферы не являлись типичной областью применения географических информационных систем (ГИС). Однако в настоящее время ГИС стал удобным современным инструментом для учета, обработки, анализа и визуализации пространственных данных по экологии инфекционных болезней человека и животных [1].

В рамках географической эпизоотологии ГИС-анализ может оказать значительную помощь при оценке распределения факторов окружающей среды, влияющих на распространение заразной патологии, в первую очередь посредством интерполяции [2].

Географические аспекты также учитываются при проведении мониторинга эпизоотической ситуации на разных уровнях (федеральном, региональном, муниципальном) [3].

Лейкоз крупного рогатого скота (ЛКРС) является одним из важнейших инфекционных болезней этого вида животных. У большинства инфицированных вирусом ЛКРС животных (около 70 %) болезнь протекает бессимптомно, что обуславливает чрезвычайно высокие показатели

выделения и распространения вируса в популяциях. Примерно у 30 % больных животных наблюдается стойкий лимфоцитоз с различными клиническими исходами. И только у небольшой части животных (менее 5 %) проявляются признаки ЛКРС [4].

Вирус лейкоза крупного рогатого скота вызывает серьезные экономические потери в животноводстве, особенно выражен экономический ущерб на предприятиях, специализирующихся на получение молока.

Распространенность ЛКРС в настоящее время остается высокой во всем мире. В Российской Федерации болезнь прочно занимает лидирующую позицию в структуре инфекционной патологии крупного рогатого скота [5].

Россельхознадзор оценивает эпизоотическую ситуацию по лейкозу на территории РФ как имеющую тенденцию роста неблагополучия на фоне снижения показателя заболеваемости восприимчивых животных [5].

Для вируса ЛКРС характерна передача восприимчивым животным путем естественного контакта с инфицированными лимфоцитами крови, молозива и молока, а также при ятрогенных манипуляциях [6, 7]. В этом случае значительную роль в распространении лейкоза играют внутрихозяйственные факторы:

соблюдение/несоблюдение зооигиенических и ветеринарно-санитарных правил кормления, содержания и эксплуатации животных, а также их бесконтрольные перемещения.

В последнее десятилетие процесс распространения лейкоза среди крупного рогатого скота стал интенсивнее: за период с 2011 по 2020 гг. число новых неблагополучных пунктов возросло более чем в 3,5 раза (в 2011 году – 117, в 2020 году – 442).

В 2021 г. статус неблагополучных приобрели 2070 населенных пунктов 48 регионов РФ с охватом поголовья 15279 тыс. голов.

В 2022 году в тех же 48 регионах страны зарегистрировано 6668 новых неблагополучных пунктов по ЛКРС. При этом заболеваемость лейкозом несколько снизилась, болезнь была выявлена у 13618 тыс. животных.

Саратовская область входит в число указанных неблагополучных регионов. Стационарное присутствие ЛКРС является актуальной проблемой ветеринарной службы области. В регионе действуют как стационарные, так и свежие эпизоотические очаги болезни.

Целью нашего исследования стало изучение многолетнего тренда эпизоотического состояния Саратовской области по ЛКРС с использованием современных технологий пространственного анализа.

Материал и методы исследований. В качестве источника информации были использованы данные ежегодных статистических отчетов Управления ветеринарии Правительства Саратовской области, аналитические отчеты по эпизоотической ситуации в Российской Федерации, информационно-аналитического центра Россельхознадзора, данные по поголовью скота в Саратовской области, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области.

Для картографического анализа эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота использовалось программное обеспечение ArcGIS Desktop

10.4.

Результат исследований. С 2011 по 2019 гг. случаи возникновения ЛКРС в Саратовской области носили единичный характер (Рисунок 1).

В 2011 году на территории Саратовской области были зарегистрированы 2 неблагополучных пункта на территории Аткарского и Красноармейского районов.

В 2012 году эпизоотический процесс начал развиваться активнее. В регионе было зафиксировано 6 неблагополучных пунктов в 4 районах области (Красноармейском, Краснокутском, Марксовском, Энгельском). Таким образом, в неблагополучном Красноармейском районе появилось еще два неблагополучных пункта.

В 2019 году в Саратовской области был зафиксирован только один новый пункт – в Аркадакском районе.

Ситуация значительно ухудшилась в 2021 году, когда на территории Саратовской области было зарегистрировано 49 новых неблагополучных по ЛКРС пунктов (Рисунок 2). Их распределение было достаточно закономерно. Практически половина неблагополучных пунктов сконцентрировалась в западной и северо-западной частях области, в 3-х районах: в ранее неблагополучном Аркадакском районе – 4, а также в расположенных на сопредельных территориях Балашовском – 17 и Турковском – 3.

В Красноармейском районе было зарегистрировано еще 2 новых неблагополучных пункта.

Остальные свежие эпизоотические очаги возникли в 6 районах, где ранее болезнь не регистрировалась (в Саратовском – 3 неблагополучных пункта, Новобураском – 1, Балаковском – 3, Энгельском – 5, Ровенском – 8 и Краснопартизанском – 3).

Новые случаи заболевания преобладали в правобережной зоне области (30 из 49 неблагополучных пунктов), в левобережной части располагались вдоль русла р. Волга.

Резкий рост неблагополучия по лейкозу в 2021 году во многом объясняется переходом на более жесткую систему регистрации случаев заболевания,

которая предписывалась новыми ветеринарными правилами по лейкозу крупного рогатого скота (№ 156 от 24.03.2021).

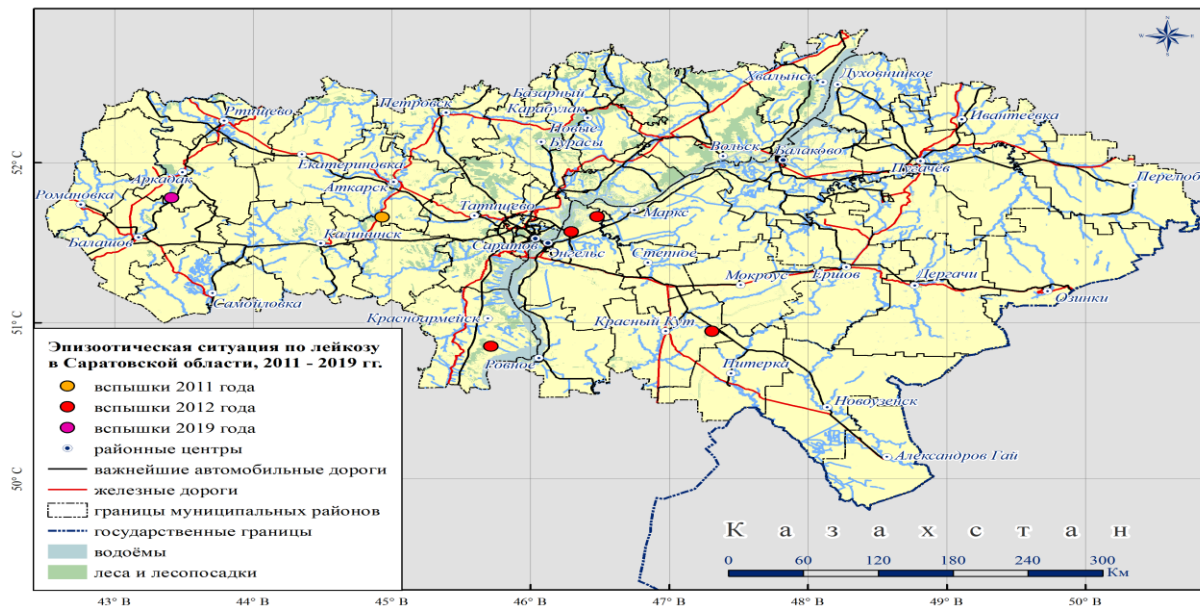


Рисунок 1 – Неблагополучные пункты по лейкозу крупного рогатого скота на территории Саратовской области в 2011-2019 гг.

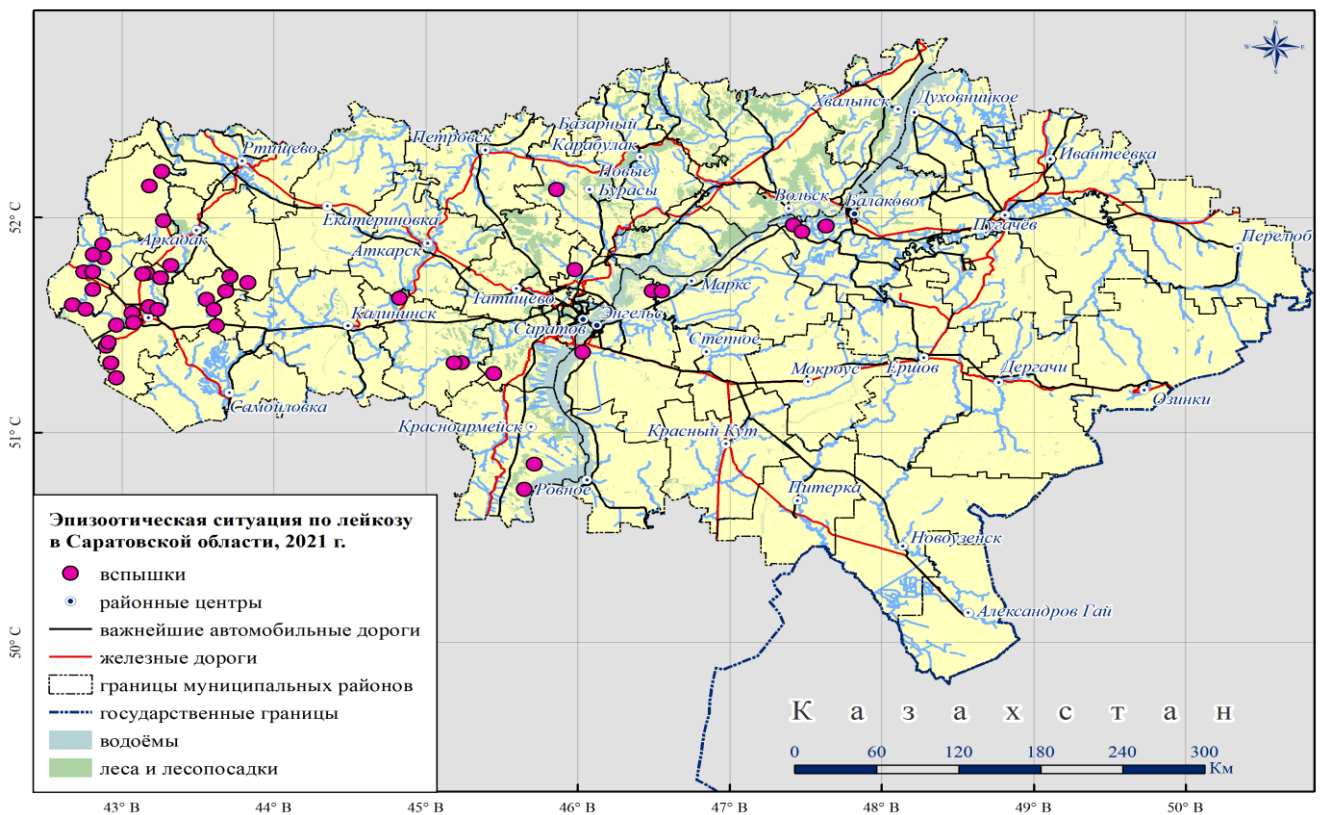


Рисунок 2 – Неблагополучные пункты по лейкозу крупного рогатого скота на территории Саратовской области в 2021 г.

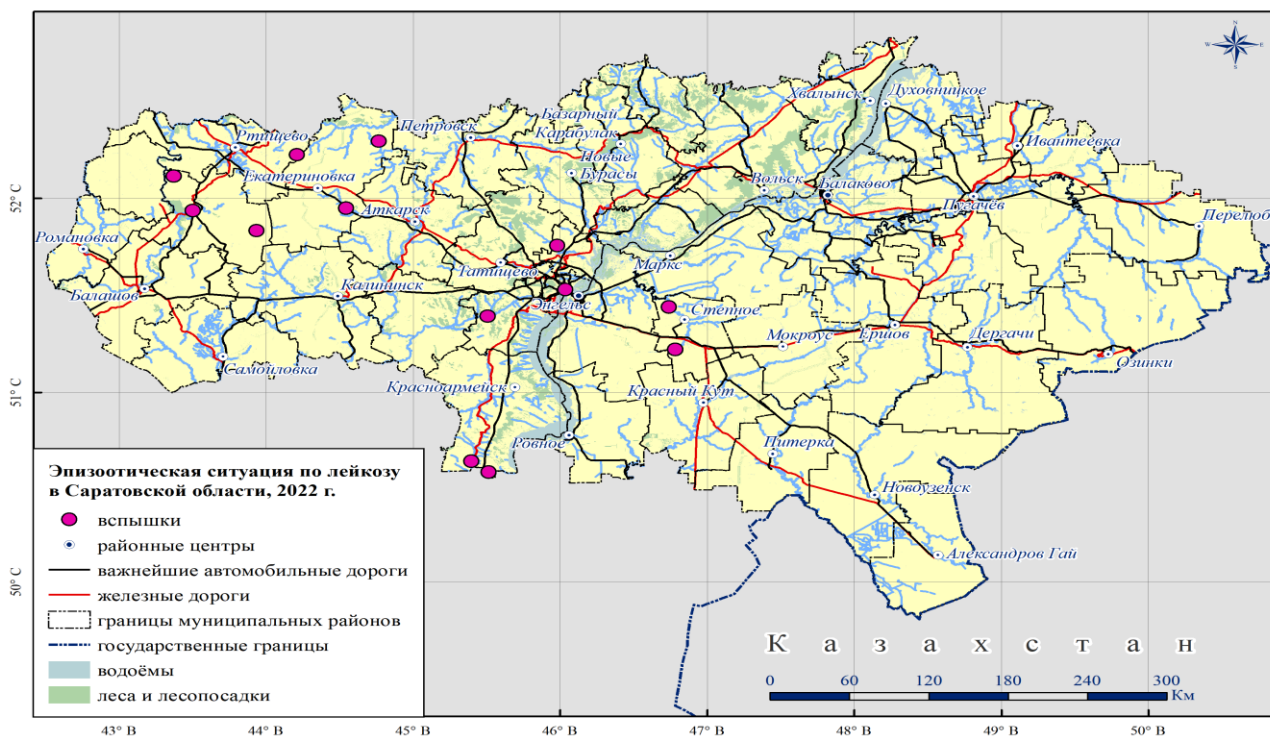


Рисунок 3 – Неблагополучные пункты по лейкозу крупного рогатого скота на территории Саратовской области в 2022 г.

В 2022 году эпизоотическая обстановка значительно улучшилась (Рисунок 3). Новые случаи заболевания лейкозом среди крупного рогатого скота были выявлены в 15 населенных пунктах 6 районах области (Аркадакском – 4, Гагаринском – 3, Екатериновском – 3, Красноармейском – 2, Ртищевском – 1, Советском – 2). Наибольшее количество свежих эпизоотических очагов снова было зарегистрировано в Аркадакском районе.

Проведение эпизоотологического анализа показало, что на территории Саратовской области болезнь в течение последних двенадцати лет имеет энзоотичный характер. В течение последних 10 лет ареал болезни концентрируется в правобережных районах области, что связано, с последовательным распространением инфекции из расположенных здесь первичных очагов. Ареал болезни не статичен, имеет динамику перемещения из западных районов на северо-запад и из северо-восточных районов области в южном направлении. Плотность размещения восприимчивых животных в районах области напрямую не влияет на темпы распространения инфекции.

Аркадакский район, как территория, где в 2019, 2021 и 2022 гг. появились новые неблагополучные пункты по лейкозу, имеет плотность размещения крупного рогатого скота 4,25 гол/км² (занимает 15 место среди муниципальных районов области по числу животных на 1 км²). Ровенский район (неблагополучен с 2021 года, 8 неблагополучных населенных пунктов) занимает 4 место среди муниципальных районов области по числу животных на 1 км² (7,35 гол/км²), однако в 2022 году новых случаев распространения болезни в этом районе не выявлено.

При анализе выявленных случаев болезни за период исследования установлено, что в структуре неблагополучных пунктов по лейкозу 60-89,8 % – это личные подсобные хозяйства населения, 6,1-33,4 % – крестьянские (фермерские) хозяйства. Такая вовлеченность в эпизоотический процесс мелких хозяйств во многом обусловлена не только особенностями ведения хозяйства, но и наибольшим удельным весом данных форм хозяйствования в структуре распределения поголовья крупного рогатого скота по категориям.

Заключение. Проведенный

сопряжённый пространственный анализ территориального распределения лейкоза крупного рогатого скота в Саратовской области позволяет сделать вывод об энзоотичности болезни. Вовлеченность в эпизоотический процесс мелких хозяйств является значимым фактором распространения возбудителя лейкоза и поддержки напряженности эпизоотического процесса.

Сложившаяся эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Саратовской области требует дальнейшего совершенствования профилактических и оздоровительных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коренной, Ф. И. Методические рекомендации по использованию географической информационной системы ArcGIS в эпизоотологическом анализе / Ф. И. Коренной, М. В. Дудорова, В. М. Гуленкин, С. А. Дудников. – Владимир: ФГУ «ВНИИЗЖ». – 2010. – 22 с.

2. Durr, P. GIS and Spatial Analysis. GIS and Spatial Analysis in Veterinary Science / P. Durr, A. C. Gatrell. – CABI. –

2004.

3. Koller, D. Geografische Ansätze in der Gesundheitsberichterstattung / D. Koller, D. Wohlrab, G. Sedlmeir // Bundesgesundheitsbl. – 2020. – P. 1108-1117.

4. Marawan, M. A. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective / M. A. Marawan, A. Alouffi, S. El Tokhy, S. Badawy [et al.] // Viruses. – 2021. – 13(11). – P. 2167.

5. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации 2022 год / ИАЦ ФГБУ ВНИИЗЖ [Электронный ресурс]. – URL:

https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/files/iac/iac_epizooticheskaya_situaciya_v_rf_2022_god.pdf

6. Hopkins, S. G. Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy and beef cattle / S. G. Hopkins, R. F. DiGiacomo // Vet Clin North Am Food Anim Pract. – 1997. – 13. – P. 107-128.

7. Evermann, J. F. Transmission of bovine leukosis virus by blood inoculation / J. F. Evermann, R. F. DiGiacomo, J. F. Ferrer, S. M. Parish // Am J Vet Res. – 1986. – 47. – P. 1885.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бирюкова О.П., Агольцов В.А., Падило Л.П., Калабеков М.И., Почепня Е.С.
Резюме

В настоящее время географические информационные системы стали незаменимым современным инструментом для учета, обработки, анализа и визуализации пространственных данных по экологии инфекционных болезней человека и животных. В рамках географической эпизоотологии ГИС-анализ может оказать значительную помощь при оценке распределения факторов окружающей среды, влияющий на распространение заразной патологии, в первую очередь посредством интерполяции.

Целью данного исследования стало изучение многолетнего тренда эпизоотического состояния Саратовской области по лейкозу крупного рогатого скота с использованием современных технологий пространственного анализа.

С помощью ГИС-технологий проведен сопряженный картографический анализ ситуации по лейкозу. Осуществлена фиксация на карте новых случаев выявления, инфицированного и больного лейкозом крупного рогатого скота в Саратовской области за период 2011-2022 гг. Проведен эпизоотологический анализ распространения болезни в динамике.

DISTRIBUTION ANALYSIS LEUKEMIA OF CATTLE IN THE SARATOV REGION

Biryukova O.P., Agoltsov V.A., Padilo L.P., Kalabekov M.I., Pochepnaya E.S.
Summary

Currently, geographic information systems have become an indispensable modern tool for accounting, processing, analysis and visualization of spatial data on the ecology of infectious diseases of humans and animals. Within geographical epizootology, GIS analysis can provide significant assistance in assessing the distribution of environmental factors affecting the spread of infectious pathology, primarily through interpolation.

The purpose of this study was to study the long-term trend of the epizootic state of the Saratov region for bovine leukemia using modern spatial analysis technologies.

With the help of GIS technologies, a coupled cartographic analysis of the of bovine leukemia situation was carried out. New cases of detection of infected and leukemic cattle in the Saratov region for the period 2011-2022 were recorded on the map. The analysis of the spread of the disease in dynamics was carried out.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГАСТРИТОВ У СОБАК

Благова Ю.В. – соискатель, **Зирук И.В.** – д.вет.н., профессор,
Салаутин В.В. – д.вет.н., профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: собака, гастрит, тилозин, метронидазол, лечение, лейкоциты, эритроциты

Keywords: dog, gastritis, tylosin, metronidazole, treatment, leukocytes, erythrocytes

В настоящее время все больше внимания уделяется ветеринарной медицине мелких непродуктивных животных. Многие заболевания изучены недостаточно, и требуют детального изучения и систематизации.

Наиболее распространённым по частоте и величине экономического ущерба определяют нарушения и заболевания желудочно-кишечного канала и респираторных заболеваний [1].

По данным ряда авторов эти заболевания занимают ведущее место среди всех незаразных болезней. При постановке диагноза врачи чаще всего применяют общее клиническое исследование, ультразвуковую диагностику, лабораторные методы, реже используют рентгенологические методы и фиброгастроскопию (ФГС) с прицельной биопсией [2, 3].

Подход к лечению гастритов у собак должен включать в себя объективный подход к назначению медикаментозной терапии, необходимо учитывать степень поражения слизистой оболочки желудка и в соответствии с ней объективно подобрать препараты, не злоупотребляя антибиотикотерапией, чтобы не вызывать резистентность организма [1, 4]. Целью работы явилось изучение разных схем лечения гастритов и

определение наиболее оптимального варианта лечения.

Материал и методы исследований. За 2020-2022 годы на базе клиники Белый Филин г. Саратова поступило 191 животное с подтвержденными диагнозами на гастрит, гастроэнтерит, из них 96 собак мелких пород и 95 кошек в возрасте от 2 месяцев до 10 лет. Основными клиническими признаками проявления болезни считаются: отказ от корма, рвота, слюнотечение, диарея, метеоризм, болевые ощущения. Согласно, международной ветеринарной ассоциации мелких животных, World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) была выпущена общая рекомендация по рациональному применению антибиотиков в ветеринарной медицине. Основываясь на ней, препаратами выбора для лечения гастро и энтеропатий рекомендованы метронидазол, тилозин и окситетрациклин.

Проведя изучение общего анализа крови всех животных, обратившихся с гастральными проявлениями, и подтвержденным диагнозом при ультразвуковом исследовании, мы условно разделили больных на три группы по интенсивности воспалительного процесса в начале заболевания (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика распространённости гастритов, голов

Степень воспаления желудка	Количество собак (2020-2022)	Процентное отношение
Слабая	29	30
Средняя	48	50
Сильная	19	20

Количество собак (2020-2022) и Процентное отношение

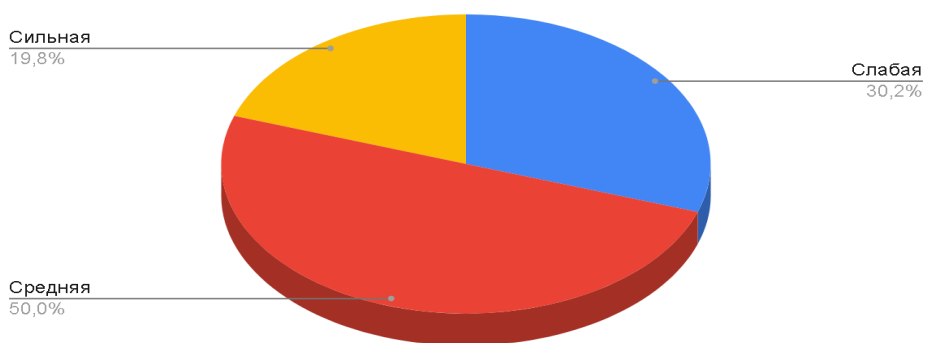


Рисунок 1 – Динамика встречаемости гастритов, %

На основании проведенных результатов исследований, можно сделать вывод, что с признаками слабой степени воспаления количество всех заболевших гастритом собак составляет одну треть, что занимает значительное место среди всех обратившихся в клинику животных. Так же, следует отметить, что основная составляющая - половина заболевших приходится на больных со средней степенью воспаления пищеварительного канала, именно поэтому требует детального изучения этой группы заболевших питомцев.

Результат исследований. В первую группу вошли собаки с такими клиническими признаками, как однократная рвота, не полный отказ от корма, отказ от игр и лейкоцитозом по общему анализу крови в пределах нормы, что составило $3-10 \times 10^9/\text{л}$, что соответствует 30 % от всего поголовья, количество эритроцитов составляло $4-9 \times 10^9/\text{л}$, гемоглобин 150-190 г/л, гематокрит 45-55 %, тромбоциты $280-450 \times 10^9/\text{л}$.

В этой группе нами в качестве лечения было скорректировано питание собак и назначено диетическое кормление на весь период лечения.

Мы рекомендуем: готовые промышленные корма или натуральное питание, в составе которого основным ингредиентом являются крупы с обволакивающим слизистую эффектом, такие как круглозерный рис и овсяные хлопья. Настоятельно просим владельцев

отменить все лакомства на период лечения, в течение 14 дней.

Данной терапии оказалось достаточно для видимых улучшений здоровья животных, что подтверждено контрольным ультразвуковым исследованием после окончания лечения.

Во вторую группу мы включили животных с обострением хронического заболевания или острыми признаками гастрита: часто повторяющаяся рвота, частичный отказ от еды, отказом от игр, вялость и общая слабость организма. В эту группу входили собаки с лейкоцитозом в общем анализе крови в пределах рефересных значений $10-16 \times 10^9/\text{л}$, количество эритроцитов составляло $3-8 \times 10^9/\text{л}$, гемоглобин 110-150 г/л, гематокрит 30-45 %, тромбоциты $320-450 \times 10^9/\text{л}$. В данной группе мы апробировали использование препарата тилозин в качестве основного лечебного препарата, так как эта группа составила наибольший процент от общей численности.

В третью группу были включены собаки с проявлениями острой формой гастрита, апатией, полным отказ от еды, неукротимой рвотой, выраженными болезненными проявлениями при пальпации брюшной стенки, отеком слизистой и явным утолщением слоев при ультразвуковом исследовании. Лейкоцитоз в данной группе составлял $17-36 \times 10^9/\text{л}$, количество эритроцитов составляло $3-6 \times 10^9/\text{л}$, гемоглобин 90-140 г/л, гематокрит 25-40 %, тромбоциты $250-460 \times 10^9/\text{л}$.

Здесь была применена более агрессивная инфузионная терапия, с составом гипотонических жидкостей, метронидазола (метрогил) и антибиотиков резерва (фторхинолоновой группы). Данная группа заняла 20 % проблемных животных от общей массы.

У собак с более тяжелым течением симптоматически назначалась поддерживающая терапия, в зависимости от интенсивности воспаления и самочувствия животного.

Во второй и третьей группах больных животных, в зависимости от клинических проявлений течения заболевания, основным препаратом для лечения желудочно-кишечных расстройств был выбран тилозин в рекомендованной производителем дозе 10-15 мг/кг каждые 12 часов, возможно его выпаивание per os от 5 до 30 дней, действующий с положительным эффектом при антибиотик-зависимых энтеропатиях.

Препаратом выбора при проведении антиэметической терапии для купирования приступов рвоты, профилактики рисков инвагинации кишечника, стимуляции аппетита и предотвращение болевых явлений в данном случае являлся маропитант (под торговыми названиями Серения и Маропиталь), назначаемый в дозе 1 мг/кг каждые 24 часа подкожно или внутривенно, также допускали выпаивание препарата в дозе 2 мг/кг каждые 24 часа, в некоторых случаях использовался метаклопромид и ондасетрон, которые имели успех в лечении.

Для анальгезии желудка и пищеварительной трубки мы применяли метамизол натрия (анальгин) в дозе 25-35 мг/кг внутривенно 2-3 раза в сутки в зависимости от выраженности болевого синдрома, а также использовали парацетамол (ифимол-раствор для инфузий) в дозировке 10 мг/кг внутривенно 2 раза в сутки. Хорошим обезболивающим эффектом в инфузионной терапии обладает лидокаин, его применяют в дозе 30-75 мкг/кг/мин, но начальная доза предпочтительно 30-40 мкг/кг/мин.

Необходимым препаратом в

терапии собак для стимуляции аппетита и усиления работы поджелудочной железы является витамин B12 (цианокобаламин), мы придерживаемся стандартных рекомендованных доз 250-1000 мкг/животное.

Для усиления терапевтического эффекта в зависимости от течения заболевания при лечении гастритов мы советовали применять препараты, защищающие слизистую желудка и кишечника, в составе содержащие сульфат, такие как де-нол, гастро-нол, гевискон, или омепразол с интервалом введения 12 часов.

Для купирования приступа острой диареи применяли препарат Зинаприм (в составе сульфаметазин и триметоприм) в дозировке 0,1 мл/кг, его достаточно сделать однократно, в тяжелом течении потребовалось две инъекции.

При обнаружении сопутствующих заболеваний, таких как лямблиоз дополнительно нами назначается метронидазол в дозе 15-20 мг/кг каждые 24 часа в течение 5-7 дней.

После окончания проведенной терапии все группы были подвергнуты контрольному исследованию общего анализа крови, в результате чего были получены результаты нормализации показателей во всех исследуемых группах, а также под контролем ультразвукового исследования было установлено, что признаки гастральных проявлений (утолщение и отечность слизистой оболочки) были устранены на основании проводимого лечения в каждой исследуемой группе.

Заключение. Таким образом, мы пришли к выводу, что тилозин является препаратом выбора при лечении острых и хронических энтеропатий у собак, в монотерапии при начальных стадиях заболевания, и в комплексной терапии при интенсивном лечении, в качестве дополнительного антибактериального препарата, который имеет успешное применение в ветеринарной неинфекционной терапии мелких домашних животных. Также отмечено его успешное применение на длительной

основе при хронических энтеропатиях, в том числе при энтеральном введении, что не составляет трудности применения для владельцев.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева, А. В. Опыт лечения собак, больных гастроэнтеритом / А. В. Андреева, Д. Р. Гилязова // В сборнике: Зыкинские чтения. Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина. Саратов. – 2021. – С. 15-19.

2. Вестермарк, Э. Реагирующая на тилозин хроническая диарея у собак / Э. Вестермарк, Т. Скшипчак, Дж. Хармойнен [и др.] // M. J. Vet Intern

Med. – 2005. – V. 19(2). – P. 177-86. – doi: 10.1892/0891-6640(2005)19<177:tcdid>2.0.

3. Вестермарк, Э. Влияние диеты и тилозина на хроническую диарею у биглей / Э. Вестермарк, Р. Фриас, Т. Скшипчак // J. Vet Intern Med. – 2005. – V. 19(6). – P. 822-7. – doi: 10.1892/0891-6640(2005)19 [822: eodato] 2.0.

4. Килпинен, С. Влияние тилозина на собак с подозрением на диарею, реагирующую на тилозин: плацебо-контролируемое рандомизированное двойное слепое проспективное клиническое исследование / С. Килпинен, Т. Спиллманн, П. Сырья, Т. Скшипчак, М. Лухелайнен, Э. Вестермарк // Акта Вет Сканд. – 2011. – 53 (1). – doi: 10.1186/1751-0147-53-26.PMID: 21489311. 4.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГАСТРИТОВ У СОБАК

Благова Ю.В., Зирук И.В., Салаутин В.В.

Резюме

В работе изучено, что тилозин является препаратом выбора при лечении острых и хронических энтеропатий у собак, и имеет успешное применение в практической ветеринарной медицине. На основании результатов исследования можно сделать вывод, что с признаками слабой степени воспаления количество всех заболевших гастритом собак составляет одну треть, что занимает значительное место среди всех обратившихся в клинику животных. Но также, следует отметить, что основная составляющая - половина заболевших приходится на больных со средней степенью воспаления пищеварительного канала, именно поэтому требует детального изучения именно этой группы заболевших питомцев. В эту группу входили собаки с лейкоцитозом в общем анализе крови в пределах рефересных значений $10-16 \times 10^9/\text{л}$. В данной группе мы апробировали использование препарата тилозин в качестве основного лечебного препарата, так как эта группа составила наибольший процент от общей численности. Таким образом, мы пришли к выводу, что тилозин является препаратом выбора при лечении острых и хронических энтеропатий у собак, в монотерапии при начальных стадиях заболевания, и в комплексной терапии при интенсивном лечении, в качестве дополнительного антибактериального препарата, который имеет успешное применение в ветеринарной неинфекционной терапии мелких домашних животных. А также отмечено его успешное применение на длительной основе при хронических энтеропатиях, в том числе при энтеральном введении, что не составляет трудности применения для владельцев.

MODERN METHODS FOR THE TREATMENT OF GASTRITIS IN DOGS

Blagova Yu.V., Ziruk I.V., Salautin V.V.

Summary

The work has studied that tylosin is the drug of choice in the treatment of acute and chronic enteropathies in dogs, and has a successful application in practical veterinary medicine. Based on the results of the study, it can be concluded that with signs of a weak degree of inflammation, the number of all dogs with gastritis is one third, which occupies a significant place among all animals who have applied to the clinic. But also, it should be noted that the main component - half of the cases - falls on patients with an average degree of inflammation of the digestive canal, which is why it requires a detailed study of this particular group of sick pets. This group included dogs with leukocytosis in the general blood test within the reference values of $10-16 \times 10^9/\text{l}$. In this group, we tested the use of the drug tylosin as the main therapeutic drug, since this group accounted for the largest percentage of the total number. Thus, we came to the conclusion that tylosin is the drug of choice in the treatment of acute and chronic enteropathies in dogs, in monotherapy at the initial stages of the disease, and in complex therapy with intensive treatment, as an additional antibacterial drug that has been successfully used in veterinary non-infectious therapy of small pets. And also noted its successful use on a long-term basis in chronic enteropathies, including with enteral administration, which does not make it difficult for owners to use.

ВЛИЯНИЕ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕНСИТОМЕТРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ТЕЛ НИЖНИХ ЧЕЛЮСТЕЙ

Валиуллина Д.Ф. – к.вет.н., доцент, **Амиров Д.Р.** – к.вет.н., доцент, **Гасимова Г.А.** – к.б.н., доцент, **Морозова Д.Д.** – к.вет.н., **Хусаинова А.Т.** – старший преподаватель

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

Ключевые слова: минерализация, нижние челюсти, кастрация, рентгенография, щенки, резцы, клыки, моляры

Keywords: mineralization, mandibles, castration, radiography, puppies, incisors, canines, molars

В литературных данных существует много сведений о методах и влиянии стерилизации на здоровье собак, и в основном утверждают о ее положительных качествах [1, 2, 4]. Показаниями к выполнению стерилизации в основном являются: профилактика ложной или нежелательной беременности, изменение поведения животного на более спокойное; предупреждение опухолей молочных желёз и половых органов, профилактика воспалительных процессов половых органов [2, 3]. Положительные и отрицательные моменты могут обобщаться в зависимости от времени проведения или выбора способа стерилизации [2, 4]. Отрицательные последствия могут описываться неполноценно, например, повышаются риски развития недержания мочи, гемангиосаркомы сердца и селезёнки, остеосаркомы, заболеваний опорно-двигательного аппарата и послеоперационных осложнений. Послеоперационное недержание мочи встречается у стерилизованных сук крупных и гигантских пород, что обуславливается снижением выработки половых гормонов. Избыточная или недостаточная продукция гормонов служит причиной различных заболеваний, сопровождающихся глубокими химическими изменениями в организме. Известно, что овариогистерэктомия (ОГЭК) приводит к снижению секреции стероидных гормонов, вследствие чего уменьшается костная масса и,

следовательно, к возможному снижению минеральной плотности кости [4-7]. На сегодняшний день сведения о влиянии ОГЭК на минеральную плотность костей тел нижних челюстей отсутствуют. В литературных источниках имеются лишь данные и воздействия ОГЭК на плотность тазовых, лучевых и локтевых костей, поэтому вопрос остается неизученным [9-11]. Актуальность изучаемой темы заключается в отсутствии описания влияния ОГЭК на минеральную плотность тел нижних челюстей у собак возрастной динамики.

Учитывая вышеописанное, целью нашего исследования было провести оценку минеральной плотности костной ткани тел нижней челюсти у щенков до ОГЭК в 6-ти месячном возрасте и через 3 и 6 месяцев после её выполнения и клинически здоровых на тех же сроках эксперимента.

Материал и методы исследований. Научная работа выполнялась на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных и кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в период с 2021 по 2022 года. Объектами исследования послужили 12 беспородных щенят 6-ти месячного возраста, массой тела от 7 до 10 кг. Для исследования по принципу пар аналогов собак разделили на 2 группы, которые содержались в одинаковых условиях (в вольерах на улице, вода вволю, рацион

состоял из коммерческих готовых кормов). Контрольной группе на протяжении всего эксперимента не выполняли никаких оперативных вмешательств. Щенкам опытной группы, по достижении ими 6-ти месячного возраста, выполнили ОГЭК по общепринятой методике. Оперативное вмешательство животным проводили под общей и местной анестезией, а также с соблюдением правил асептики и антисептики. Собак фиксировали в спинном положении на операционном столе, оперативный доступ выполняли по белой линии живота (Рисунок 1).

Рентгенологическое исследование у щенков выполняли в возрасте 6-ти месяцев в двух группах (Рисунок 2), а затем по достижении ими 9-ти (Рисунок 3) и 12-ти

месячного возраста. Для рентгенологических исследований использовали рентгеновский аппарат Dongmun DIG-360 с плоскопанельным детектором рентгеновского излучения Rayence 1717SGC и программу для чтения снимков XmaruView V1. Снимки выполняли при следующих режимах рентгеновского аппарата: 5mAs и 60 kV. Минерализацию костей определяли с помощью программы Hi-Scene, которая позволяет определять плотность костной ткани на снимке в отдельно взятой точке. Предварительно каждый рентгенологический снимок был преобразован в 8 битное изображение, содержащее 256 уровней яркости, каждый из которых соразмерен величине заряда 1 пикселя.



Рисунок 1 – Укладка и фиксация головы животного для рентгеновской съемки костей нижней челюсти: А- левая полубоковая, Б - правая полубоковая

С целью обеспечения расслабления мускулатуры во время проведения рентгенологического исследования собаки подвергались воздействию миорелаксанта «Рометар» внутримышечно в рекомендованной дозе.

Для получения рентгенограмм костей нижних челюстей, головы животных фиксировали в полубоковой позиции с целью исключения наложения костных структур правой и левой челюстей друг на друга (Рисунок 1). В такой позиции на снимке хорошо визуализировалось всё тело нижней

челюсти, располагавшееся во время съемки ближе к источнику излучения.

Все полученные цифровые данные были обработаны биометрически с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel.

Результат исследований. Согласно полученным результатам исследований плотность костной ткани тел ветвей нижних челюстей у собак двух групп правой и левой сторон существенно не различались. На снимках довольно четко и ясно различались изображения костной структуры исследуемых костей и участков

зубной аркады; различные участки костей имели свою характерную сетчатость. Изменений в рентгенологической картине структуры костей, характеризующих наличие и развитие патологического процесса у всех подопытных животных,

выявлено не было. На протяжении всего эксперимента у контрольной группы отмечался достоверный рост минеральной плотности, костной ткани тел ветвей нижних челюстей, через 3 и 6 месяцев после начала опыта (Таблица 1).



Рисунок 2 – Определение минерализации костной ткани нижней челюсти до ОГЭК у щенка 6-ти месячного возраста

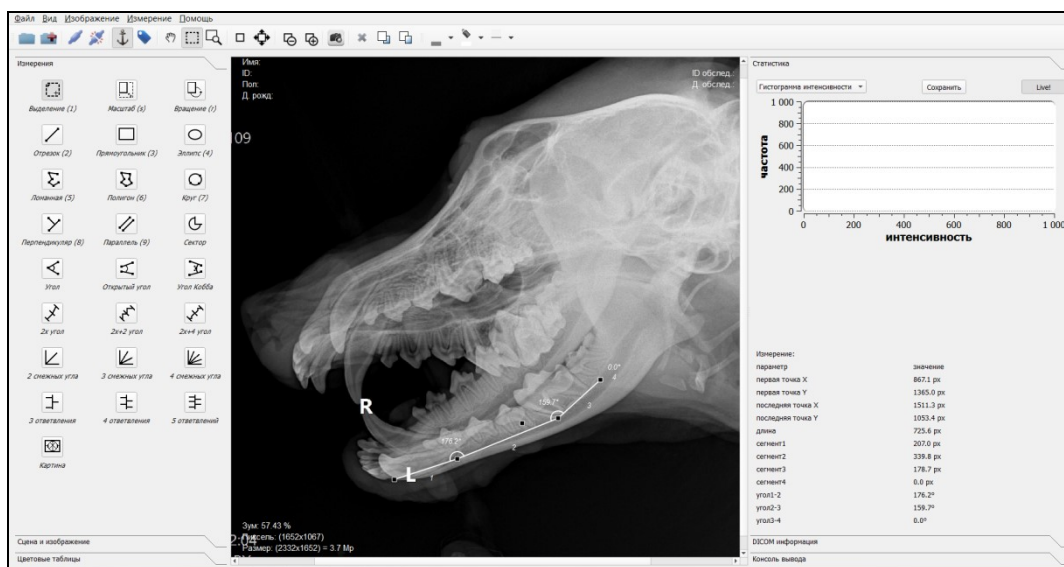


Рисунок 3 – Определение минерализации костной ткани нижней челюсти после ОГЭК у щенка 9-ти месячного возраста

Результаты эксперимента показали достоверные показатели во всех областях. Рентгенологическая плотность костей тел нижних ветвей челюстей в 9-ти и 12-ти месячном возрасте у собак с левой и правой сторон увеличивалась в среднем в областях: резцов на 14,0 и 16,8 %; клыка на 13,9 и 24,5 %; третьего моляра на 7,05 и

15,3 % по сравнению с началом опыта. Следовательно, минимальное увеличение плотности костей тел нижних ветвей челюстей, которые были у контрольной группы животных в области третьего моляра по сравнению с началом эксперимента и другими областями.

Таблица 1 – Динамика плотности костной ткани тел ветвей нижних челюстей у контрольной группы собак

Показатель	Плотность костей челюсти, рх (n=6)		
	В начале опыта	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
левая сторона резцов			
M±m	327,85±3,25	380,55±2,94	386,12±2,54
p		0,000*	0,000*
%	100,0	116,0	117,7
правая сторона резцов			
M±m	327,52±2,9	366,99±4,95	380,05±4,0
p		0,002*	0,000*
%	100,0	112,05	116,0
левая сторона клыка			
M±m	395,37±3,21	454,37±2,96	496,88±4,04
p		0,000*	0,000*
%	100,0	114,9	125,6
правая сторона клыка			
M±m	404,67±3,82	457,17±1,86	499,37±3,02
p		0,000*	0,000*
%	100,0	112,9	123,4
левая сторона третьего моляра			
M±m	395,13±3,13	423,02±5,87	447,2±6,78
p		0,002*	0,000*
%	100,0	107,0	113,1
правая сторона третьего моляра			
M±m	396,6±3,71	425,15±4,66	466,05±5,82
p		0,001*	0,000*
%	100,0	107,1	117,5

Примечание: * - достоверная разница в сравнении с данными в начале опыта

Результаты исследований показали, что на протяжении 6-ти месяцев после ОГЭК у животных регистрировалась тенденция к росту рентгенологической плотности костной ткани в области тел нижних челюстей. Достоверные показатели отмечались во всех областях (Таблица 2). Рентгенологическая плотность костей тел нижних челюстей у овариогистерэктомированных сук в 9-ти и 12-ти месячном возрасте с левой и правой сторон также выросла в среднем в следующих областях: резцов выросла на 20,1 % и 29,2 %; клыков на 17,2 % и 24,4 %; третьего моляра на 14,3 % и 20,15 % по сравнению с исходными данными.

Сравнивая две группы животных (контрольная и опытная) выяснили, что прирост минеральной плотности костной ткани тел ветвей нижней челюсти у овариогистерэктомированных собак через

3 месяца после операции был выше, чем у нестерилизованных сук (Таблица 1 и 2). Так, например, в среднем прирост в области резцов с двух сторон в среднем был выше на 6,1 %, клыков на 3,25 %, третьего моляра на 7,25 %. В годовалом возрасте также отмечали прирост в среднем в области резцов на 12,4 % и третьего моляра на 4,85 %, однако в области клыков снизился на 0,1 %.

Полученные результаты наглядно показали, что после овариогистерэктомии у щенков на протяжении 6-ти месяцев во всех замеренных областях показал резкий прирост минерализации костной ткани тел нижних челюстей. Возможно, данные результаты исследований связаны с тем, что на фоне ОГЭК происходит резкое снижение продукции половых гормонов [1, 8], а соответственно замедляется рост животных, но продолжающееся развитие

молодого организма приводит к более интенсивному уплотнению костной ткани по сравнению с некастрированными

собаками. Данное предположение подлежит дальнейшему изучению.

Таблица 2 – Динамика плотности костной ткани тел ветвей нижних челюстей у опытной группы

Показатель	Плотность костей челюсти, рх (n=6)		
	До операции (в начале опыта)	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
левая сторона резцов			
M±m	376,33±15,51	450,75±13,42	484,63±16,02
p		0,005*	0,001*
%	100,0	119,7	128,7
правая сторона резцов			
M±m	375,38±14,91	452,45±12,0	487,18±14,5
p		0,002*	0,000*
%	100,0	120,5	129,7
левая сторона клыка			
M±m	441,07±9,45	514,0±22,36	547,55±19,86
p		0,013*	0,001*
%	100,0	116,5	124,1
правая сторона клыка			
M±m	443,6±12,87	523,17±21,38	553,4±16,63
p		0,010*	0,000*
%	100,0	117,9	124,7
левая сторона третьего моляра			
M±m	472,23±6,52	557,03±6,18	570,37±13,78
p		0,000*	0,000*
%	100,0	117,9	120,7
правая сторона третьего моляра			
M±m	480,23±7,11	531,7±23,96	574,6±10,75
p		0,066*	0,000*
%	100,0	110,7	119,6

Примечание: * - достоверная разница в сравнении с данными в начале опыта

Заключение. У всех щенков, задействованных в эксперименте, отмечен прирост минеральной плотности костной ткани в области тел нижней челюсти в течение 6-ти месяцев с момента наблюдения. Аналогичную картину наблюдали Lima и Walker S.E. в состоянии лучевых и локтевых костей, что связано со взрослением щенков и с интенсивным ростом костяка [8, 9].

Рентгенологическая остеоденситометрия наглядно продемонстрировала, что овариогистерэктомия выполненная щенкам в период становления половой зрелости, приводит к накоплению

минерального компонента костной ткани тел нижних челюстей у растущих животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валиуллина, Д. Ф. Стерилизация – метод сокращения численности бездомных животных / Д. Ф. Валиуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225. – № 1. – С. 17-21.
2. Дюльгер, Г. П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак / Г. П. Дюльгер, П. Г. Дюльгер // 3 издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань»

2018. – С. 236.

3. Дюльгер, Г. П. Распространение, факторы риска, патофизиология и современные аспекты терапии пиометры у собак / Г. П. Дюльгер, Ю. Г. Сибилева, П. Г. Дюльгер, В. В. Храмцов, Л. Б. Леонтьев // Известия ТСХА. – 2019. – № 2. – С. 88-100.

4. Лукина, В. А. Врачебные ошибки / В. А. Лукина, Г. П. Пигарева // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 65-й студенческой научной конференции. – Воронеж. – 2014. – С.127-129.

5. Махаева, К. С. Влияние питания на возникновение обменных заболеваний у домашних животных / К. С. Махаева // Молодежь и наука. – 2016. – № 2. – С. 32.

6. Миролюбов, М. Г. Искусственное осеменение собак / М. Г. Миролюбов, В. В. Иванов, Р. Х. Равилов // Методические рекомендации для ветеринарных врачей и студентов, обучающихся по специализации: «Патология мелких домашних животных». – Казань, 2003. – 23 с.

7. Морозова, Д. Д. Динамика показателей минеральной плотности костной ткани таза у собак / Д. Д. Морозова, Д. Ф. Валиуллина,

Д. Р. Амиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 125-129.

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

9. Ekici, H. Effect of prepubertal ovariohysterectomy on bone mineral density and bone mineral content in puppies / H. Ekici, B. H. Sontas, T. S. Toydemir, O. Senmevsim, L. Kabasakal, Y. Imre // Acta. Vet. Hung. – 2005. – V. 53. – P. 469-478.

10. Lima, Alfredo F. M. Evaluation of bone mineral density using radiographic optical densitometry of pre and postpubertal bitches submitted to ovariohysterectomy/ F. M. Lima, Alfredo, L. L. Stelio Pacca, R. Sheila, M. T. Rubia, M. S. Bruna // Arch Vet Sci. – 2020 –V. 25. – №. 4. – P. 55-65.

11. Walker, S. E. Plasma lipid-dependent and -independent effects of dietary soy protein and social status on atherogenesis in premenopausal monkeys: implications for postmenopausal atherosclerosis burden / T. C. Register, E. A. Susan [et al.] // Menopause. – 2008. – Vol. 15(4). – P. 256-263.

ВЛИЯНИЕ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕНСИТОМЕТРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ТЕЛ НИЖНИХ ЧЕЛЮСТЕЙ

Валиуллина Д.Ф., Амиров Д.Р., Гасимова Г.А., Морозова Д.Д., Хусаинова А.Т.
Резюме

В данной статье рассматриваются вопросы влияния овариогистерэктомии (ОГЭК) на минеральную плотность костей тел нижних челюстей у щенков. Плотность костей исследовалась в областях резцов, клыков и третьего моляра. Оперативное вмешательство животным проводили под общей и местной анестезией с соблюдением правил асептики и антисептики. Оперативный доступ выполняли по белой линии живота. Результаты полученных исследований показали, что прирост минеральной плотности костной ткани тел ветвей нижних челюстей у овариогистерэктомизированных собак через 3 месяца после операции был выше, чем у нестерилизованных сук. Так, например, в среднем прирост в области резцов с двух сторон в среднем был выше на 6,1 %, клыков на 3,25 %, третьего моляра на 7,25 %. В годовалом возрасте также отмечали прирост минеральной плотности костей в среднем в области резцов на 12,4 % и третьего моляра на 4,85 %, однако в области клыков произошло снижение на 0,1 %. Следовательно, рентгенологическая остеоденситометрия наглядно показала, что овариогистерэктомия выполненная у щенят в период становления половой зрелости, привела к накоплению минерального компонента костной ткани тел нижних челюстей у растущих животных.

THE EFFECT OF OVARIOHYSTERECTOMY ON THE PARAMETERS OF DENSITOMETRY OF THE BONE TISSUE OF THE LOWER JAW BODIES

Valiullina D.F., Amirov D.R., Gasimova G.A., Morozova D.D., Khusainova A.T.
Summary

This article discusses the influence of ovariohystrectomy (OGEC) on the bone mineral density of the lower jaw bodies in puppies. Bone density was studied in the areas of incisors, canines and the third molar. Surgical intervention was performed on animals under general and local anesthesia in compliance with the rules of asepsis and antiseptics. Operative access was performed along the white line of the abdomen. The results of the studies showed that the increase in bone mineral density of the lower jaw branch bodies in ovariohysterectomized dogs 3 months after surgery was higher than in unsterilized bitches. For example, on average, the increase in the area of incisors on both sides was on average 6.1 % higher, canines by 3.25 %, the third molar by 7.25%. At one year of age, there was also an increase in bone mineral density on average in the incisor area by 12.4 % and the third molar by 4.85 %, but in the canine area there was a decrease of 0.1 %. Consequently, X-ray osteodensitometry clearly showed that ovariohysterectomy performed in puppies during puberty led to the filling of the mineral component of the bone tissue of the lower jaw bodies in growing animals.

НАКОПЛЕНИЕ ВИТАМИНА А В ПЕЧЕНИ И КРОВИ БЫЧКОВ, ПРИ РАЗНОМ ЕГО УРОВНЕ В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ НА ОТХОДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Валошин А.В. – к.с.-х.н., доцент, Гайирбегов Д.Ш. – д.с.-х.н., профессор

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»

Ключевые слова: бычки, откорм, опыт, витамин А, группы, печень, кровь, концентрация

Keywords: bulls, fattening, experience, vitamin A, groups, liver, blood, concentration

В настоящее время важнейшей проблемой обеспечения населения страны продуктами питания является повышение производства продукции молочного скотоводства, повышение её качества и рентабельности. В выполнении этой проблемы основное место занимает обеспечение животных полноценным и сбалансированным кормлением и хорошими условиями содержания и ухода. В организации такого кормления животных, существенную роль играют биологически активные вещества, к которым относится и витамин А, выполняющий в организме животных множества важных функций.

Количество витамина в таких отходах пищевой промышленности, как барда, жом, пивная сдоба, солодовые ростки отсутствует, наблюдается лишь незначительное количество форм каротина. Кроме того, в рационах откармливаемого на этих отходах молодняка крупного рогатого скота, мало содержатся каротинсодержащие корма, которые являются предшественниками витамина А. Поэтому, в основном восполнение его в рационах регулируют за счет применения витаминных препаратов. Согласно данным отечественных и зарубежных ученых [4, 8, 9], в печени сельскохозяйственных животных накапливается до 90-95 % витамина А, остальное же его сосредоточивается в почках и надпочечной жировой ткани. Согласно этих же авторов, установление потребности животных в витамине А

возможно лишь при выявлении его концентрации как их в печени, так и в крови.

В связи с этим обстоятельством, в задачу наших исследований входило выявление количества витамина А в печени и крови быков при разном его уровне в рационах бычков, откармливаемых на барде, жоме и пивной дробине.

Материал и методы исследований. Для решения этой задачи, нами в условиях ООО «Нива» Республики Мордовия, на бычках черно-пестрой породы 12-13 месячного возраста, были проведены три независимые друг от друга эксперимента с использованием бардяных, жомовых и на пивной дробине рационов.

В период постановки на эксперимент, по откорму на барде, они имели массу 280-290 кг, на жоме – 295-310 кг и 310-340 кг на пивной дробине.

Для каждого эксперимента были отобраны по 30 голов аналогичных животных, и распределены на три группы, по 10 голов в каждую.

Во всех экспериментах, рационы кормления животных соответствовали рекомендуемым нормам РАСХН [5, 6], и были рассчитаны на получение среднесуточных приростов при откорме на барде - 900 г, на жоме и пивной дробине – 1000 г. Подопытные бычки всех групп животных получали одинаковые рационы за исключением витаминной добавки, которая обеспечивала следующий уровень витамина А в рационах (Рисунок 1).

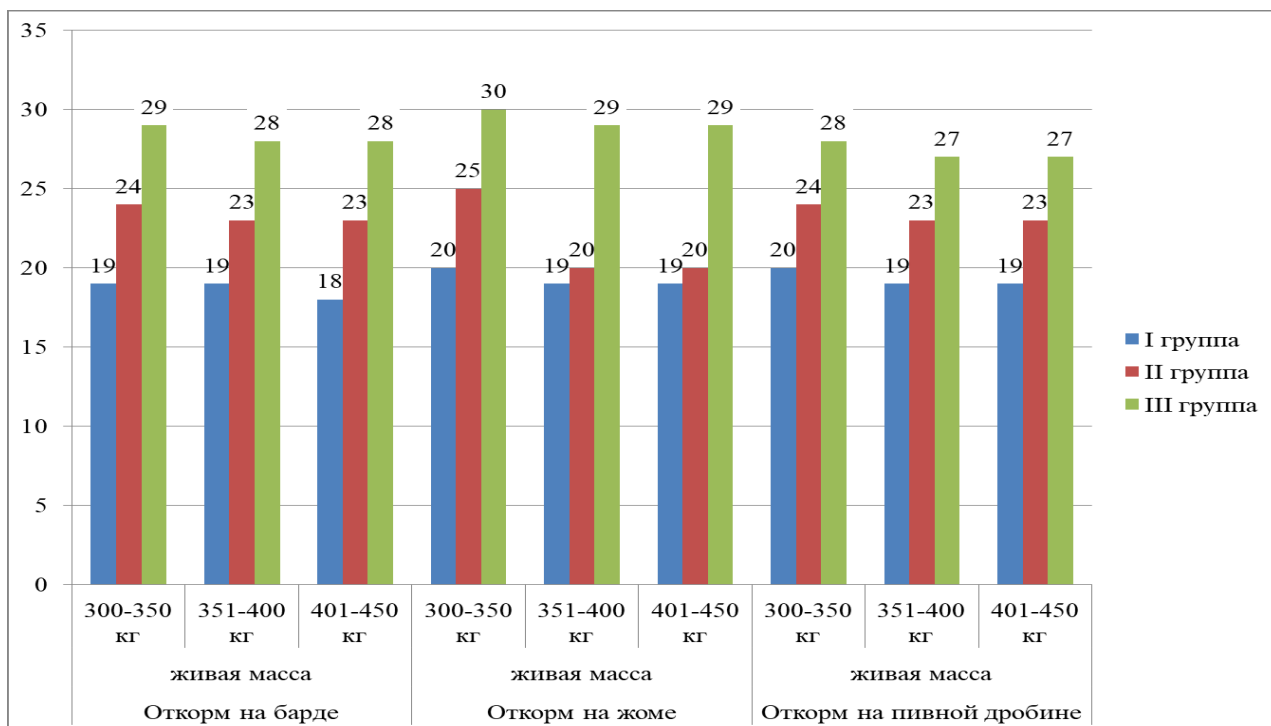


Рисунок 1 – Количество витамина А в рационах бычков при разных типах откорма, тыс. МЕ на 100 г живой массы

При откорме на бардяных и жомовых рационах, бычки из первых опытных групп получали витамин А в соответствии с рекомендуемыми нормами РАСХН [5, 6] по каротину, (1 мг каротина для крупного рогатого скота, эквивалентен 400 МЕ витамина А), для вторых – на 25 % и третьих групп – на 50 % больше этих норм. При откорме же на пивной дробине, животные из первой опытной группы, также получали витамин А с рационом, в соответствии с нормой РАСХН по каротину, а второй и третьей опытных групп, соответственно – на 20 % и 40 % больше рекомендуемой нормы.

Количество витамина А в рационах регулировали за счет ступенчатой добавки в состав концентрированных кормов сыпучего порошка витаминного препарата «Микровит А», активность которого в 1 грамме составляла 500 тыс. МЕ витамина. С целью установления депонированного количества и определения А-витаминного статуса подопытных бычков, нами были исследованы образцы печени и сыворотки крови подопытных бычков. Для этого, в начале и в конце каждого научно-хозяйственного опыта были проведены убои трёх голов животных из каждой группы. Концентрацию витамина А в

образцах печени и сыворотки крови определяли методом микроколоночной ВЭЖХ на жидкостном хроматографе «Милихром-5-3» [7].

Результат исследований.

Проведенные анализы печени подопытных бычков показали, что в начале бардяного откорма у них депонировалось до 24,72-26,34 мкг витамина в расчете на г сырой ткани, при жомовом типе его концентрация была несколько ниже и составила от 22,46 до 23,64 мкг/г. Максимальная же концентрация этого витамина была выявлена в печени бычков откармливаемых на пивной дробине, которая варьировалась от 67,58 до 69,80 мкг/г сырой ткани (Рисунок 2).

Было также выявлено, что витамин А в составе концентрированных кормов рациона бычков первой группы в количестве, эквивалентном рекомендуемой РАСХН по каротину, способствует некоторому улучшению А - витаминного питания бычков. Так, к концу бардяного откорма концентрация данного витамина в печени повысилась в 1,5 раза ($P < 0,001$), к концу жомового в 1,2 раза ($P < 0,05$) и на пивной дробине в 1,16 раза ($P < 0,001$), что составило соответственно 38,64, 26,93 и 80,75 мкг/г (Рисунок 2).

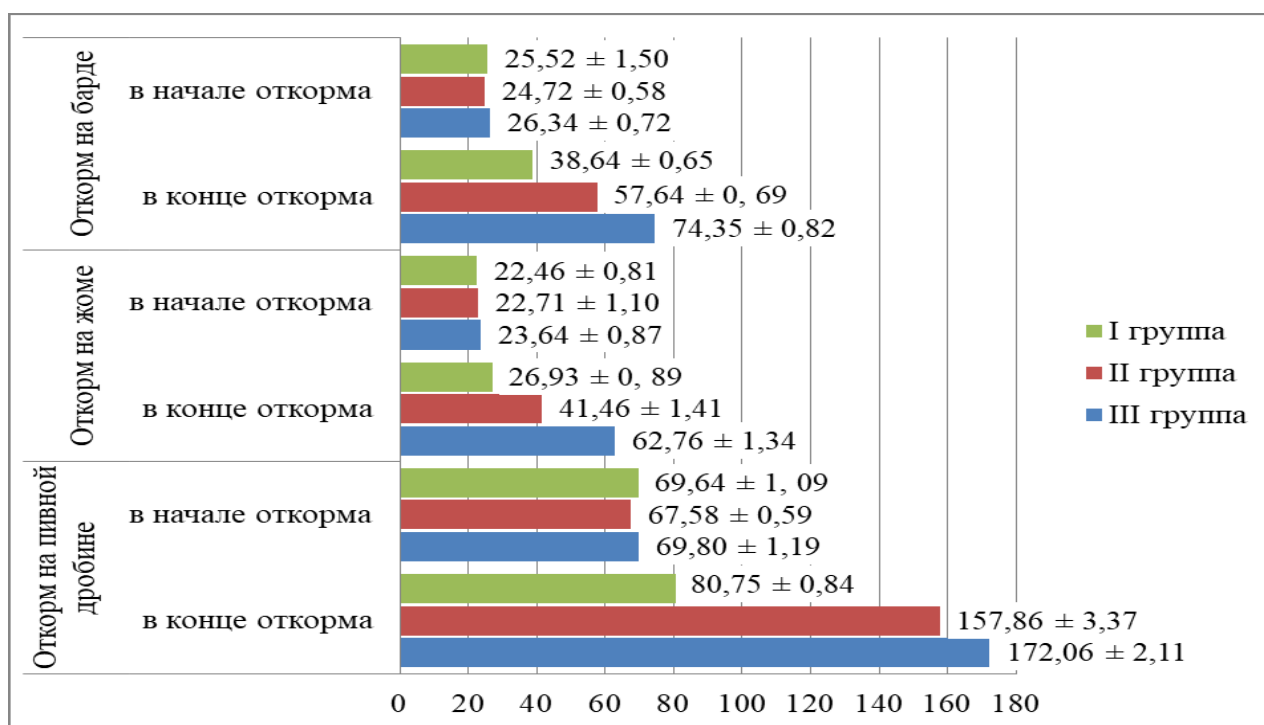


Рисунок 2 – Концентрация витамина А в печени, мкг/г сырой ткани

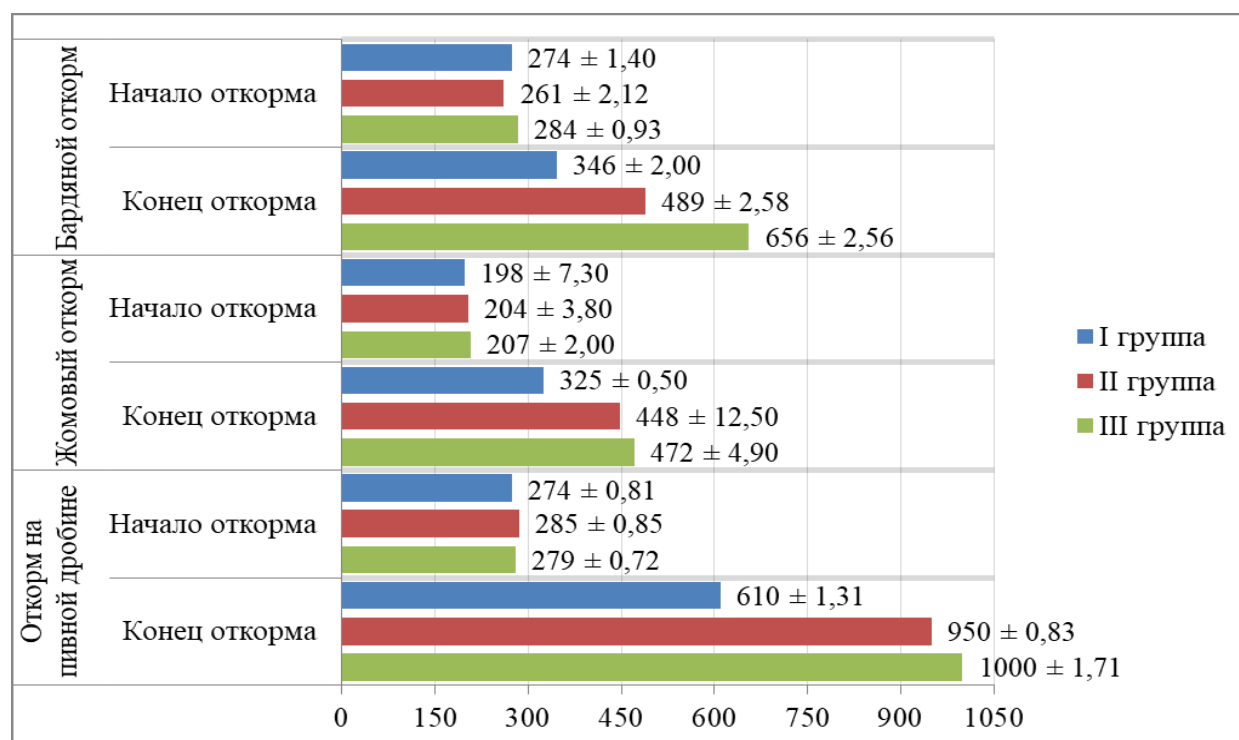


Рисунок 3 – Концентрация витамина А в сыворотке крови бычков, мкг/л

Однако, следует отметить, что с увеличением дозы витамина А в рационах, количество его депонирования в печени значительно возрастает. Так, его запасы в печени животных из второй опытной группы при бардяном откорме составили 57,64 мкг/г, при жомовом – 41,46 мкг/г и при откорме на пивной дробине – 157,86 мкг/г. Накопление витамина А в печени

бычков третьей опытной группы соответственно составило 74,35, 62,76 и 172,06 мкг/г сырой ткани. Все это свидетельствует об улучшении в организме бычков А-витаминного обмена, что характерно для абсолютно здоровых животных.

Как отмечают [1], основным показателем определяющим А-

витаминный статус животного, является наличие его в их сыворотке крови.

В наших исследованиях, количество накопленного в сыворотке крови бычков витамина А в начале бардяного откорма составила от 261 до 284 мкг/л (Рисунок 3), при жомовом – 198-207 мкг/л и при откорме на пивной дробине – 274-285 мкг/л. Как указывают [2, 3], такое количество витамина А в сыворотке крови соответствует нижней границе его физиологически допустимого оптимума в организме крупного рогатого скота.

Результаты наблюдений также показали, что с восполнением запасов этого витамина в печени, происходит увеличение его накопления и в крови. Следует также отметить, что при всех видах откорма у бычков из всех опытных групп, его количество к концу откормочного цикла соответствовало физиологической норме и составило, на бардяных рационах – от 346 до 656 мкг/л, на жомовых от 325 до 472 мкг/л и на рационах с пивной дробинкой – от 610 до 1000 мкг/л.

Заключение. Таким образом, при восполнении недостатка витамина А в рационах бычков черно-пестрой породы при их откорме на отходах пищевой промышленности до рекомендуемых РАСХН норм [5, 6], рассчитанных по каротину, их А-витаминный статус не полностью отвечает физиологически допустимой норме, что указывает о неполноценности А витаминного питания подопытных животных. Введение в состав концентрированных кормов рациона бычков, витамина А при бардяном и жомовом типе откорма на 20 %, на пивной дробине – на 25 % больше нормы, усиливает накопление его в печени и крови подопытных животных, что будет способствовать оптимизации его в их рационах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валошин, А. В. Нормирование А-витаминного питания крупного рогатого скота / А. В. Валошин, А. Ф. Крисанов, В. В. Мунгин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 95 с.
2. Георгиевский, В. И. Минерально-витаминный обмен у коров – первотелок черно-пестрой породы при разном содержании цинка в рационе / В. И. Георгиевский, А. А. Иванов, М. Т. Гурцкая [и др.] // Изв. ТСХА, 1991. – Вып. 3. – С. 145-156.
3. Двинская, Л. М. Витаминное питание сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.
4. Душейко, А. А. Витамин А: Обмен и функции / А. А. Душейко. – Киев: Наукова думка, 1989. – 288 с.
5. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, Н. М. Клейменов [и др.]. – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 351.
6. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. И. Фисинин [и др.]. – М.: Агропромиздат. – 2003. – С. 212-214.
7. Скурихин, В. Н. Определение токоферола в плазме крови с.-х. животных методом микроколоночной высокоэффективной жидкостной хроматографии / В. Н. Скурихин, Л. М. Двинская // Сельскохозяйственная биология, 1989. – № 4. – С. 127-129.
8. Щуревич, Г. Ф. Диагностика и профилактика гиповитаминоза у крупного рогатого скота при откорме в специализированных хозяйствах / Г. Ф. Щуревич // Дис. кан. вет. наук. – Белая церковь, 1986. – 21 с.
9. Williams J. B. Vitamin A metabolism analysis of steady state neutral metabolites in rat tissues / J. B. Williams, B. C. Pramonik, J. L. Napoli // Dept. Biochem. Univ. Texas HSC at Dallas J. Lipid Res., 1984. – V. 25. – № 6. – P. 638-645.

НАКОПЛЕНИЕ ВИТАМИНА А В ПЕЧЕНИ И КРОВИ БЫЧКОВ, ПРИ РАЗНОМ ЕГО УРОВНЕ В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ НА ОТХОДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Валошин А.В., Гайирбегов Д.Ш.
Резюме

В работе обобщены результаты исследований по определению А-витаминного статуса бычков черно-пестрой породы при разном его уровне в рационах, откармливаемых на отходах пищевой промышленности (барда, жом, пивная дробина). Проведенными анализами образцов печени и сыворотки крови подопытных бычков установлено, что в начале бардяного откорма в печени депонировалось до 24,72-26,34 мкг витамина в расчете на г сырой ткани, при жомовом типе его концентрация была несколько ниже и составила от 22,46 до 23,64 мкг/г. Максимальная же концентрация этого витамина была выявлена в печени бычков откармливаемых на пивной дробине, которая варьировалась от 67,58 до 69,80 мкг/г сырой ткани. К концу бардяного откорма концентрация данного витамина в печени повысилась в 1,5 раза ($P<0,001$), к концу жомового в 1,2 раза ($P<0,05$) и на пивной дробине в 1,16 раза ($P<0,001$), что составило соответственно 38,64, 26,93 и 80,75 мкг/г. С увеличением дозы витамина А в рационах, количество его депонирования в печени значительно возрастает. Так, его запасы в печени животных из второй опытной группы при бардяном откорме составили 57,64 мкг/г, при жомовом – 41,46 мкг/г и при откорме на пивной дробине – 157,86 мкг/г. Накопление витамина А в печени бычков третьей опытной группы соответственно составило 74,35, 62,76 и 172,06 мкг/г сырой ткани. Все это свидетельствует об улучшении в организме бычков А-витаминного обмена, что характерно для абсолютно здоровых животных. Исследованиями также установлено, что с восполнением запасов этого витамина в печени, происходит увеличение его накопления и в крови.

ACCUMULATION OF VITAMIN-A IN THE LIVER AND BLOOD OF BULLS AT DIFFERENT LEVELS IN THE DIETS OF BULLS FED WITH FOOD INDUSTRY WASTE.

Valoshin A.V., Gayirbegov D.Sh.
Summary

The paper summarizes the results of studies to determine the A-vitamin status of black-and-white bull calves at different levels in the diets of those fed on food industry waste (barde, pulp, beer pellet). The conducted analyses of liver samples and blood serum of experimental bulls found that at the beginning of bard fattening, up to 24.72-26.34 micrograms of vitamin were deposited in the liver per g of raw tissue, with the pulp type its concentration was slightly lower and ranged from 22.46 to 23.64 micrograms/g. The maximum concentration of this vitamin was detected in the liver of bulls fattened on beer pellets, which ranged from 67.58 to 69.80 mcg/g of raw tissue. By the end of the bard fattening, the concentration of this vitamin in the liver increased 1.5 times ($P<0.001$), by the end of the pulp by 1.2 times ($P<0.05$) and on the beer pellet by 1.16 times ($P<0.001$), which amounted to 38.64, 26.93 and 80.75 mcg/g, respectively. With an increase in the dose of vitamin A in diets, the amount of its deposition in the liver increases significantly. Thus, its reserves in the liver of animals from the second experimental group with bardian fattening amounted to 57.64 mcg/g, with pulp – 41.46 mcg /g and with fattening on a beer pellet – 157,86 mcg/g. The accumulation of vitamin A in the liver of bulls of the third experimental group, respectively, amounted to 74.35, 62.76 and 172.06 mcg/g of raw tissue. All this indicates an improvement in the body of bulls of A - vitamin metabolism, which is typical for absolutely healthy animals. Studies have also found that with the replenishment of reserves of this vitamin in the liver, there is an increase in its accumulation in the blood.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Васильева А.И.¹ – к.вет.н., доцент, **Васильев М.Н.**¹ – д.вет.н., доцент,
Садриев А.Р.² – к.б.н., заместитель директора, **Кушлубаева А.И.**² – руководитель татарской
испытательной лаборатории

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

²Татарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный
центр охраны здоровья животных»

Ключевые слова: бактериология, ветеринарная лаборатория, ветеринарный врач,
лабораторные исследования, организация

Keywords: bacteriology, veterinary laboratory, veterinarian, laboratory research,
organization

Государственная ветеринарная служба выполняет одну из важнейших задач государства - защита людей и животных от особо опасных, экономически и социально значимых инфекционных болезней. Важная роль в выполнении этой задачи отводится лабораторно-диагностическим учреждениям – ветеринарным лабораториям [1, 2, 7, 8]. Своевременная и точная лабораторная диагностика инфекционных болезней дает возможность предпринять своевременные меры по недопущению их дальнейшего распространения. Правильная научная организация работы ветеринарных лабораторий способствует эффективному выполнению поставленных перед ними задач [5, 10]. Организацию работы лечебно-профилактических, диагностических ветеринарных учреждений изучали многие ученые [3, 4, 6, 9], но организация работы ветеринарных лабораторий в современных условиях цифровизации отрасли и имеющихся требований российского законодательства в данной сфере деятельности изучается впервые.

Материал и методы исследований. Объектом исследований явился отдел бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Татарского филиала

Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных». Авторы использовали следующие методы научных исследований:

- абстрактно-логический;
- системный анализ.

Результат исследований. Отдел бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы является структурным подразделением ветеринарной лаборатории. Он состоит из двух зон: «чистой» и «грязной». В «чистой» зоне находятся помещения: кабинет для работы с электронной и бумажной документацией; помещение для приготовления питательных сред; стерилизационная, где стерилизуют питательные среды, посуду для приготовления питательных сред и определяют стерильность приготовленных питательных сред; моечная, где моется посуда, используемая для приготовления питательных сред.

В помещении для приготовления питательных сред имеется передаточное окно (шлюз), через которое приготовленные питательные среды передаются в «грязную» зону для проведения исследований. В моечной находится передаточное окно (шлюз), через которое из «грязной» зоны в «чистую» передают отработанные пробы в

бюксах и лабораторную посуду после автоклавирования (обеззараживания). Шлюз соединяет моечную «чистой» зоны с автоклавной «грязной» зоны, где производится обеззараживание отработанных проб, лабораторной посуды и других средств труда.

В помещении для приготовления питательных сред работает один ветеринарный специалист, который выполняет всю работу по обеспечению питательными средами ветеринарной лаборатории, в его обязанности входит:

- приготовление питательных сред;
- определение стерильности приготовленных питательных сред;
- ведение документации, связанной с приготовлением питательных сред;
- контроль работы стерилизатора (автоклава): химический контроль проводится при каждом использовании автоклава, термический – два раза в месяц, биологический контроль – два раза в год;
- составление заявок на заказ у поставщиков компонентов для приготовления питательных сред;
- ведение учета и составление отчетности по количеству приготовленных питательных сред, их качеству, расходованию компонентов и других средств;
- определение параметров микроклимата помещения, напряжения в электрической сети и работоспособности установленного оборудования.

Ветеринарный специалист, ответственный за приготовление питательных сред ведет в электронном и бумажном виде следующую учётную документацию:

- журнал приготовления и контроля питательных сред;
- журнал количественного контроля питательных сред;
- журнал автоклавирования питательных сред;
- журнал контроля работы стерилизатора (автоклава);
- карточки учета и движения расходных материалов.

В «чистой» зоне не проводятся лабораторные исследования, запрещено

заносить документы и другие средства труда, непрошедшие обеззараживание из «грязной» зоны. Между «чистой» и «грязной» зоной находится санитарный пропускник, где располагаются шкафы для смены спецодежды и душевая. Работники ветеринарной лаборатории и иные, допущенные в отдел лица, следующие из «грязной» зоны, при входе в «чистую» зону, обязаны пройти через санитарный пропускник и принять душ.

В «грязной» зоне отдела, проводятся все предусмотренные областью аккредитации лаборатории, исследования в соответствии с назначением отдела. Для удобства работы организованы две подзоны:

- исследования пищевых продуктов;
- исследования патологического материала.

В подзоне исследования пищевых продуктов имеется три бокса:

- бокс для микологических исследований;
- бокс для микроскопических и бактериологических исследований готовой продукции;
- бокс для микроскопических и бактериологических исследований сырой продукции.

В подзоне исследований патологического материала имеются следующие боксы:

- бокс для бактериологических исследований;
- бокс для микологических исследований;
- бокс для паразитологических исследований;
- бокс для работы с музейными штаммами микроорганизмов (лаборатория располагает необходимой коллекцией штаммов микроорганизмов, используемых для контроля качества питательных сред и в сличительных испытаниях);
- бокс для проведения санитарно-микробиологических исследований почвы, удобрений, побочных продуктов животноводства, кормов, воды, смывов с поверхностей животноводческих помещений.

Каждый бокс оснащен ламинарным

боксом, термостатом, холодильником и всем необходимым для выполнения соответствующих видов исследований. В боксе для паразитологических исследований помимо вышеперечисленного имеется центрифуга и вытяжной шкаф.

В каждой подзоне имеются предбоксы, где ветеринарные специалисты отдела надевают спецодежду перед входом в боксы. Предбоксы оснащены сливом (раковины), шкафами для спецодежды.

Для обеззараживания отработанных проб в «грязной» зоне отдела располагается автоклавное помещение, где происходит автоклавирование отработанных проб данного отдела, а также других отделов лаборатории, сданных по передаточному акту для обеззараживания. Обязанности по автоклавированию отработанных проб выполняет ветеринарный специалист отдела, который заполняет следующую учетную документацию:

- журнал учета обеззараживания патогенных биологических агентов;
- журнал контроля.

В «грязной» зоне отдела проводятся исследования мяса разных видов животных и птицы, а также мясных продуктов, яиц на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерии группы кишечной палочки, *Listeria monocytogenes*, сальмонеллы, кишечную палочку, стафилококки, стрептококки, сульфитредуцирующие клостридии, протей, дрожжи, плесени, наличие антибиотиков, органолептические исследования, определяется рН мяса, ставятся реакции на пероксидазу, формальные пробы и пробы варкой, пробы с сернокислой медью. Рыбу и рыбные продукты исследуют на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерии группы кишечной палочки, *Listeria monocytogenes*, сальмонеллы, *Vibrio parahaemolyticus*, золотистый стафилококк, сульфитредуцирующие клостридии, дрожжи, плесени, наличие антибиотиков, паразитарную чистоту. Молоко и

молочные продукты исследуют на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерии группы кишечной палочки, *Listeria monocytogenes*, сальмонеллы, кишечную палочку, золотистый стафилококк, дрожжи, плесени, молочнокислые микроорганизмы, бифидобактерии, *Bacillus cereus*, промышленную стерильность, наличие антибиотиков. Воду исследуют на общее микробное число, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии, кишечную палочку, энтерококки, сульфитредуцирующие клостридии. Корма растительного и животного происхождения исследуют на кишечную палочку, протей, сальмонеллы, энтерококки, анаэробы, ботулинистический токсин, молочнокислые микроорганизмы, *Listeria monocytogenes*, дрожжи, плесени, бактериальную обсемененность, проводят санитарно-микологические исследования. В отделе проводятся бактериальные исследования удобрений, почвы, побочных продуктов животноводства. Молоко от маститных коров исследуют на кишечную палочку, золотистый стафилококк, определяют чувствительность выделенных микроорганизмов к антибиотикам. Смывы с поверхностей исследуют на бактериальное обсеменение, наличие сальмонелл, кишечной палочки, золотистого стафилококка, гельминтов, плесеней. Патологический материал исследуют на следующие бактериальные болезни: гемофилез, инфекционная энтеротоксемия, кампилобактериоз, колибактериоз, листериоз, пастереллез, псевдомоноз, псевдотуберкулез, сальмонеллез, стафилококкоз, стрептококкоз, патогенный протей, туберкулез, бруцеллез, паратуберкулез, американский гнилец, определяют чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. В отделе проводятся паразитологические исследования на акантоцефалез, аскаридоз, стронгилятоз, трихинеллез, эзофагостомоз, дикроцелиоз, фасциолез, мониезиоз, трихомоноз, эймериоз, псороптоз, аспергиллез и другие

микозы животных, токсоплазмоз.

Ветеринарные специалисты отдела, выполняющие лабораторные исследования, в электронном виде ведут журналы учета микробиологических исследований пищевой продукции, микробиологических исследований воды, микробиологических исследований почвы, бактериологических исследований кормов, бактериологических исследований патологического материала, учета биопроб, учета выделенных штаммов микроорганизмов, паразитологических исследований, паразитологических исследований почвы, удобрений, воды, микробиологических исследований пищевой продукции на КМАФАнМ и подобные журналы исследований пищевой продукции на *S.aureus*; БГКП; *B.cereus*; *L.monocytogenes*; бактерии рода *Proteus*; бактерии рода *Salmonella*; *V.parahaemolyticus*; на дрожжи и плесневые грибы; на молочнокислые микроорганизмы и бифидобактерии; сульфитредуцирующие клостридии; бактерии рода *Campylobacter*, бактерии рода *Yersinia*.

Ветеринарный специалист, ответственный за работу с музейными штаммами микроорганизмов контролирует условия их хранения, организует работу с ними, осуществляет их пересев и уничтожение, а также ведет следующую учетную документацию:

- инвентарный журнал коллекционных патогенных биологических агентов;
- журнал учета патогенных биологических агентов, находящихся в рабочей коллекции;
- журнал регистрации уничтожения патогенных биологических агентов III-IV групп;
- журнал учета движения патогенных биологических агентов;
- карты индивидуального учета коллекционного патогенного биологического агента;
- карточки учета соответствия паспортных характеристик коллекционного патогенного биологического агента;

- акты уничтожения коллекционных патогенных биологических агентов.

Прием проб пищевой продукции и патологического материала для отдела осуществляют специалисты отдела по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований. После оформления документов и занесения информации о пробе в компонент «Веста» ФГИС ВетИС, принятую пробу отправляют в отдел для исследований. В некоторых случаях, когда в ветеринарную лабораторию поступает труп животного или органы для бактериологического исследования, специалисты отдела бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы сами отбирают пробы патологического материала во вскрывочной, которая расположена в отделе по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований, и отобранные пробы после регистрации в бюксе переносят в свой отдел.

В отделе бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Татарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» работают семь специалистов:

- заведующий отделом;
- заместитель заведующего отделом;
- ветеринарный специалист по приготовлению питательных сред;
- четыре ветеринарных врача.

Работу отдела в целом организует заведующий отделом. Он занимается планированием работы отдела, составляет отчетную и ведет следующую учетную документацию: журнал учета мероприятий за деятельностью персонала; журнал учета внутрилабораторных сличительных испытаний, где регистрируются мероприятия по проверке квалификации ветеринарных специалистов отдела; учета посещений отделов, работающих с патогенными биологическими агентами; журнал корректирующих действий, заполняемый в случае совершения ошибочных действий ветеринарными

специалистами отдела в ходе своей профессиональной деятельности, с дачей рекомендаций по их дальнейшему недопущению; журнал организационной работы, в котором ведется учет проведенных обучающих мероприятий в отделе; журнал регистрации изменений в электронных записях, который заполняется в случае допущения ветеринарными специалистами отдела ошибок при внесении данных в компонент «Веста» ФГИС ВетИС и открытии доступа к записи заведующим отделом для их корректировки; журнал опечатывания помещений; лист распределения полномочий в отделе. При выполнении своих должностных обязанностей ветеринарные специалисты отдела должны осуществлять соответствующие действия и в качестве подтверждения этих действий, вести журналы учета контроля параметров окружающей среды и качества энергоресурсов; обработки радиаторных решеток и накопителя конденсата кондиционеров; регистрации и контроля бактерицидной установки; контроля приготовления растворов; контроля обсемененности поверхностей и оборудования; контроля дистиллированной воды; контроля стерильности лабораторной посуды; контроля стерильности фильтровальной установки; контроля эффективности мембранных фильтров; контроля концентраций рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств; контроля скорости движения воздуха в боксах биологической безопасности; промежуточной калибровки рН метра; учет результатов производственного лабораторного контроля обеззараживания сточных вод; шифрования образцов; измерения плотности флотационных растворов.

Заключение. Отдел бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Татарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» спроектирован и построен с учётом действующих санитарных и иных норм и

требований, установленных действующим российским законодательством в этой сфере деятельности, при этом было учтено мнение работников отдела для оптимальной организации их труда и особенности организации работы данного отдела ветеринарной лаборатории. Штат отдела укомплектован высококвалифицированными ветеринарными специалистами, имеющими большой опыт работы в сфере диагностики заразных болезней животных, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы продукции животноводства. Отдел имеет условия и выполняет широкий перечень микроскопических, бактериологических, микологических, паразитологических и иных исследований, предусмотренных областью аккредитации лаборатории.

В результате проведенных исследований нами установлены следующие особенности организации работы отдела бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ветеринарной лаборатории:

1. Отдел разделен на «чистую» и «грязную» зоны, сообщающиеся между собой санитарным пропускником с душевой для работников отдела и автоклавной для обеззараживания отработанных проб, лабораторной посуды, инструментов и других средств труда. Запрещено перемещение документов и других предметов из «грязной» зоны в «чистую», сотрудников без прохождения санитарного пропускника с принятием душа, перемещение лабораторной посуды, инструментов и других средств труда без предварительного автоклавирования, что значительно увеличивает время подготовительно-заключительных работ, по сравнению с другими отделами, неразделёнными на «чистую» и «грязную» зоны, перед переходом ко времени оперативной (основной и вспомогательной) работы.

2. Необходимость выполнения и учета в соответствующих журналах большого перечня работ по организационно-техническому обслуживанию рабочего места

ветеринарных специалистов отдела.

3. Специалисты отдела работают с патогенными микроорганизмами и имеют вредные условия труда.

4. В отделе имеется «средоварня», которая по предварительным заявкам снабжает питательными средами все отделы ветеринарной лаборатории. Приготовлением питательных сред занимается ветеринарный специалист, который работает только с питательными средами и лабораторные исследования в отделе не осуществляет.

5. Для правильной организации труда в отделе, при строительстве и реконструкции он должен проектироваться с учётом мнения опытных ветеринарных врачей-бактериологов, т.к. не всегда типовые инженерно-строительные решения подходят для конкретного проекта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, М. Н. Государственное задание бюджетным учреждениям ветеринарии Хабаровского края / М. Н. Васильев, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, Н. Б. Постоев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 12-16. – Текст: непосредственный.

2. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениями государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 40-44. – Текст: непосредственный.

3. Ключникова, А. И. Организация противозооотических мероприятий в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан / А. И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 113-115. – Текст: непосредственный.

4. Ключникова, А. И. Структура затрат рабочего времени участковых ветеринарных врачей / А. И. Ключникова, А. И. Акмуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 178-182. – Текст: непосредственный.

5. Ключникова, А. И. Разработка норм времени на ветеринарные лабораторные исследования / А. И. Ключникова, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – С. 117-120. – Текст: непосредственный.

6. Махиянов, А. Р. Нормирования труда ветеринарных работников в молочных комплексах / А. Р. Махиянов, А. И. Акмуллин, А. И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 205. – С. 135-140. – Текст: непосредственный.

7. 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. – Текст: непосредственный.

8. Никитин, И. Н. Ветеринарным учреждениям - государственные задания / И. Н. Никитин, М. Н. Васильев // Ветеринария. – 2013. – № 5. – С. 16-18. – Текст: непосредственный.

9. 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. – Текст: непосредственный.

10. Никитин, И. Н. Ветеринарное обслуживание крестьянских хозяйств / И. Н. Никитин, А. И. Ключникова. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2015. – 108 с. – Текст: непосредственный.

11. Равилов, Р. Х.

Ретроспективный анализ заболеваемости животных бешенством в Республике Татарстан / Р. Х. Рашилов [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 10-15.

12. Рашилов, Р. Х. Хламидиоз собак и кошек / Р. Х. Рашилов // Практика ветеринарного врача. – Москва, 2006. – 126 с.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

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

Резюме

Правильная научная организация работы ветеринарных лабораторий способствует эффективному выполнению поставленных перед ними задач. Авторами статьи изучен опыт организации работы отдела бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы крупной ветеринарной лаборатории. Рассмотрена структура отдела, кадровое обеспечение, обеспеченность помещениями для проведения лабораторных исследований, организация труда специалистов отдела, установлены особенности организации работы отдела.

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE WORK OF THE BACTERIOLOGICAL DEPARTMENT OF THE VETERINARY LABORATORY

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

Summary

Proper scientific organization of the work of veterinary laboratories contributes to the effective implementation of the tasks assigned to them. The authors of the article studied the experience of organizing the work of the department of bacteriology, food microbiology and veterinary and sanitary expertise of a large veterinary laboratory. The structure of the department, staffing, provision of premises for laboratory research, organization of work of specialists of the department are considered, the peculiarities of the organization of the work of the department are established.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМ ВРЕМЕНИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МОЛОКА

Волков А.Х. – д.вет.н., профессор, **Юсупова Г.Р.** – д.б.н., профессор,
Николаев Н.В. – к.вет.н., доцент, **Закиров Т.М.** – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: лаборатория, рынок, нормы времени, экспертиза, молоко
Keywords: laboratory, market, time standards, examination, milk

Существующие нормы времени на проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продукции животного происхождения требуют совершенствования из-за использования в настоящее время современных методик исследований продукции [1, 2, 3, 4, 5].

Появившиеся новации в сфере лабораторной практики, включая прогрессивные методики и передовые технологии, потребовали коренного пересмотра и оптимизации существующих нормативов исследований. Очевидна растущая потребность в адаптации к изменениям и внедрении актуализированных стандартов, что позволит адекватно отражать современное состояние научных исследований в лабораторном деле [1, 6, 7, 8].

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 АО «Агропромышленный парк» г. Казань. Нами были проведены фотохронометражные наблюдения за трудовыми процессами специалистов лаборатории и разработаны нормы времени на проведение ветеринарно-санитарной экспертизы молока.

Результат исследования. В лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 АО «Агропромышленный парк» г. Казань имеется: санпропускник; отдел ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов; отдел ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочной продукции; отдел ветеринарно-санитарной экспертизы

растительной продукции и меда; смотровой зал для осмотра мяса, мясопродуктов, рыбы; изолятор; кабинет заведующей лабораторией; дефростер; служебное помещение; зона погрузки-выгрузки.

В помещениях лаборатории присутствует искусственное и естественное освещение, она оснащена вентиляционной системой, холодной и горячей водой, проведено отопление. Стены и полы выложены плиткой. В смотровом зале столы покрыты металлической нержавеющей сталью.

Еженедельно в понедельник в лаборатории - санитарный день. В этот день проводят дезинфекцию в помещениях лаборатории с помощью препарата «Дезхлор». В санитарный день моют стены, пол, рабочие столы, лабораторную посуду, ножи и др.

В таблице 1 представлены результаты изучения затрат времени на выполнение трудовых процессов при определении кислотности молока.

Всего на определение кислотности молока затрачивается $7,8 \pm 0,3$ минут, в том числе на подготовку рабочего места и отбор проб – 30,7 % рабочего времени, помещение при помощи пипетки в специальную колбу 10 мл молока и 20 мл дистиллированной воды – 14,1 %, добавление 1 % спиртового раствора фенолфталеина 3 капель и перемешивание – 1,3 %, титрование 0,1 Н раствором NaOH до появления слабо-розового окрашивания – 21,8 %, на расчет и фиксацию результатов исследования в специальном

журнале, уборку рабочего места, личную гигиену – 32,1 % рабочего времени.

В таблице 2 представлены результаты изучения затрат рабочего

времени на выполнение трудовых процессов при определении плотности молока.

Таблица 1 – Результаты изучения затрат времени на выполнение трудовых процессов при определении кислотности молока

Трудовые приемы	Затраты времени ветеринарного специалиста на одно исследование	
	минут	%
Подготовка рабочего места	1,5	19,2
Отбор пробы молока	0,9	11,5
Помещение при помощи пипетки в специальную колбу 10 мл молока и 20 мл дистиллированной воды	1,1	14,1
Добавление 1 % спиртового раствора фенолфталеина 3 каплей и перемешивание	0,1	1,3
Титрование 0,1 Н раствором NaOH до появления слабо-розового окрашивания	1,7	21,8
Расчет и фиксация результатов исследования в специальном журнале, уборка рабочего места, личная гигиена	2,5	32,1
Итого:	7,8±0,3	100

Таблица 2 – Результаты изучения затрат рабочего времени на выполнение трудовых процессов при определении плотности молока

Трудовые приемы	Затраты времени ветеринарного специалиста на одно исследование	
	минут	%
Подготовка рабочего места	1,5	23,8
Отбор пробы молока	0,9	14,3
Подогревание молока до 20 °С	,1	17,5
Сливание 250 мл молока в цилиндр и погружение ареометра	0,3	4,8
Расчет и фиксация результатов исследования в специальном журнале, уборка рабочего места, личная гигиена	2,5	39,6
Итого:	6,3±0,2	100

Всего на определение плотности молока затрачивается 6,3±0,2 минут, в том числе на подготовку рабочего места затрачивается 23,8 % рабочего времени, отбор пробы молока – 14,3%, подогревание молока до 20 °С – 17,5 %, сливание 250 мл молока в цилиндр и погружение ареометра – 4,8 %, на расчет и фиксацию результатов исследования в специальном журнале, уборку рабочего места, личную гигиену – 39,6 % рабочего времени.

При исследовании молока на анализаторе «Клевер – 2» затрачивается 6,1±0,1 мин. При этом наибольшее время затрачивается на учет и фиксацию результатов исследования в специальном журнале, уборку рабочего места, личную гигиену – 41 % рабочего времени, а наименьшее – на помещение молока в анализатор и включение аппарата 1,6 %, на отбор пробы молока затрачивается 14,7 %, а на учет и фиксацию результатов исследований в специальном журнале,

уборку рабочего места, личную гигиену затрачивается 41 % рабочего времени.

В таблице 3 представлены результаты изучения затрат рабочего

времени на выполнение трудовых процессов при исследовании молока на анализаторе «Клевер – 2».

Таблица 3 – Результаты изучения затрат рабочего времени на выполнение трудовых процессов при исследовании молока на анализаторе «Клевер – 2»

Трудовые приемы	Затраты времени ветеринарного специалиста на одно исследование	
	минут	%
Подготовка рабочего места	1,5	24,7
Отбор пробы молока	0,9	14,7
Подогревание молока до 20°C	1,1	18
Помещение молока в анализатор и включение аппарата	0,1	1,6
Учет и фиксация результатов исследований в специальном журнале, уборка рабочего места, личная гигиена	2,5	41
Итого:	6,1±0,1	100

Заключение. Были разработаны нормы времени на ветеринарно-санитарную экспертизу молока. Разработанные нормы времени можно использовать для расчета научно-обоснованной штатной численности специалистов лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы и расценок на экспертизу молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Апалькин, В. А. Нормирование труда работников ветеринарных лабораторий / В. А. Апалькин, И. Н. Никитин // Ветеринария. – № 1. – 2006. – С. 7-10.

2. Трофимова, Е. Н. Нормирование труда ветеринарных врачей-биохимиков и лаборантов. Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – 2006. – Т. 183. – С. 231-239.

3. Волков, Р. А. Рекомендации по производству молока. путь от теленка до коровы / Р. А. Волков [и др.] // Монография. – Казань, 2022. – 366 с.

4. 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. – 2013. – Т. 216. – С. 246-249.

5. Николаев, Н. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения в ЛВСЭ № 21 г. Казани / Н. В. Николаев, П. В. Софронов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225. – С. 56-59.

6. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов: учебник для вузов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с.

7. Шидловская, В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В. П. Шидловская. М.: Колос, 2009. – 280 с.

8. Якупова, Л. Ф. Товароведная и ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / Л. Ф. Якупова, А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, Н. В. Николаев, Э. К. Папуниди. – Казань, 2018. – 144 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМ ВРЕМЕНИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МОЛОКА

Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В., Закиров Т.М.
Резюме

Разработанные нормы времени на ветеринарно-санитарную экспертизу молока можно использовать для расчета научно-обоснованной штатной численности специалистов лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы и расценок на экспертизу молока.

DEVELOPMENT OF TIME STANDARDS FOR VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF MILK IN LVSE No. 1, KAZAN

Volkov A.Kh., Yusupova G.R., Nikolaev N.V., Zakirov T.M.
Summary

The developed time standards for veterinary and sanitary examination of milk can be used to calculate the scientifically based staffing level of specialists in the veterinary and sanitary examination laboratory and prices for milk examination.

ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО И ТЕРАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Галяутдинова Г.Г. – к.б.н., Матросова Л.Е. – д.б.н., Алеев Д.В. – к.б.н.,
Мишина Н.Н. – к.б.н., Рахматуллин Э.К. – д.вет.н., профессор, Кадиков И.Р. – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: эмбриотоксическое и тератогенное действие, гепатопротекторный препарат, белые крысы

Keywords: embryotoxic and teratogenic effects, hepatoprotective drug, white rats

Сегодня рынок насыщен большим ассортиментом фармакологических препаратов, которые проходят обязательную процедуру оценки отдаленных последствий для прогнозирования их возможной токсичности [2, 3]. Одним из важных условий в токсикологической оценке является учет эмбриотоксической, тератогенной активности новых фармакологических средств и особенно препаратов длительного применения, а именно: кормовых добавок, стимуляторов продуктивности и др. [1, 4].

На основании закона РФ под № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» для получения данных, необходимых для установления реального риска проведения клинических исследований для каждого лекарственного средства должны быть выполнены токсикологические исследования в объеме, указанном в «Методических рекомендациях по изучению репродуктивной токсичности лекарственных средств» [5, 6].

Целью настоящего исследования стало исследование эмбриотоксического и тератогенного действия кормовой добавки «Гепатопротект» на белых крысах.

Материал и методы исследований. Опыты ставились на самках белых крыс с массой тела 200-240 г. Возраст самок – не менее 8 недель. Количество животных в каждой группе 20. Адаптационный период перед

экспериментом составил 14 дней, во время которого проводили внешний осмотр и клиническое состояние крыс. Группы формировались методом случайного отбора с использованием массы тела в качестве ведущего признака (разброс по исходной массе между и внутри групп не превышал $\pm 10\%$).

Для изучения эмбрио- и тератогенного действия кормовой добавки «Гепатопротект», регистрируемого в антенатальном периоде и постнатальном периоде развития крыс, было сформировано три группы животных (две опытные и контрольная) (Таблица 1).

Внутрижелудочное введение кормовой добавки «Гепатопротект» животным опытных групп производили в дозах 250 мг/кг (группа № 1) и 500 мг/кг (группа № 2) массы тела, ежедневно, с 1 по 19 сутки беременности. Контрольная (группа № 3) – получала дистиллированную воду, используемую для введения объекта исследования.

Клинический осмотр и установления признаков токсичности проводили ежедневно в течение периода введения.

Масса тела регистрировалась перед началом периода введения кормовой добавки, затем на 7, 14 и 19 сутки беременности.

Показатели эмбриотоксичности. На 20 сутки беременности была проведена некропсия половины животных. При некропии оценивали количество, массу

живых плодов, число особей разного пола, количество желтых тел в яичниках и мест имплантации. Предимплантационную гибель (%) высчитывали по разности между количеством желтых тел в яичниках и количеством мест имплантации в матке; постимплантационную гибель (%) поразности между количеством мест имплантаций и количеством живых плодов.

Оценку тератогенного эффекта производили на основании внешнего осмотра плодов на наличие аномалий, а также измеряли их массу и кранио-каудальный размер. Плоды разделяли на две подгруппы, проводили исследования состояния внутренних органов (для первой подгруппы, по методу Вильсона) и скелета (для второй подгруппы, по методу Доусона).

Таблица 1 – Схема исследования

Номер группы	Вводимое вещество	Доза	Количество и пол животных	Объем введения, мл
Группа № 1	Кормовая добавка «Гепатопротект»	250 мг/кг	20♀	Не более 5 мл
Группа № 2	Кормовая добавка «Гепатопротект»	500 мг/кг	20♀	Не более 5 мл
Группа № 3 (контрольная)	Дистиллированная вода	5 мл	20♀	Не более 5 мл

Для изучения антенатального действия объекта исследования, регистрируемого в постнатальном периоде развития крыс, использовали оставшуюся часть крыс. За двое суток до родов беременных самок рассаживали отдельно по клеткам. После рождения проведена оценка постнатального развития крысят в динамике, состоящая из взвешивания массы тела, времени отлипания ушных раковин, прозрения, опущения, опущения семенников/раскрытия влагалища, появления резцов, и скорость созревания

сенсорно-двигательных рефлексов.

Для всех количественных вычисляли групповое среднее арифметическое (M), ошибку среднего значения (m). Статистическую обработку данных выполняли с использованием критерия t-Стьюдента. Различия считали достоверными при уровне значимости $P < 0,05$.

Результат исследований. Данные по изучению прироста массы тела беременных самок, приведены на рисунке 1.

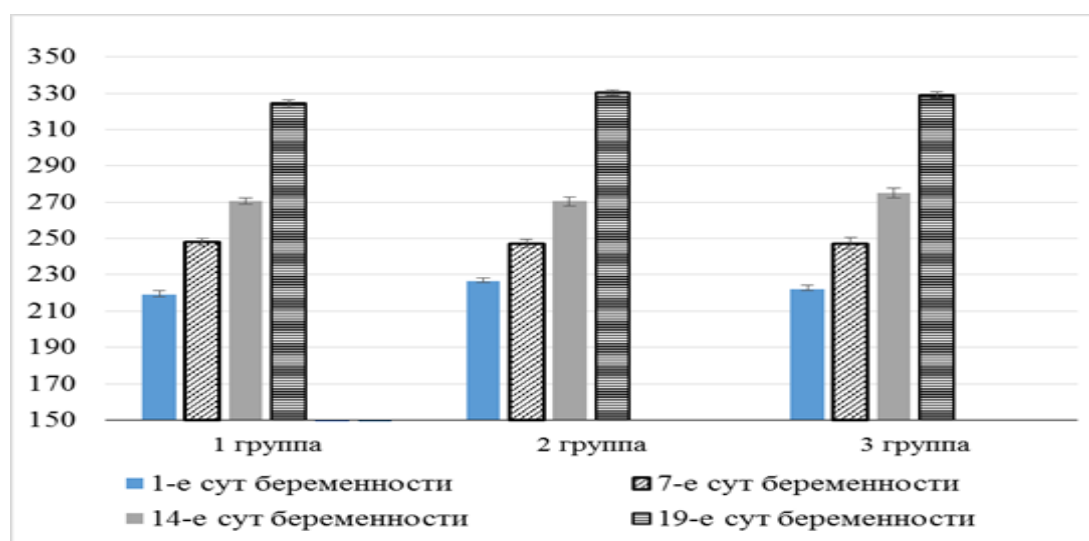


Рисунок 1 – График прироста живой массы белых самок-крыс с 1-го по 19-е сутки эксперимента, г

На основании полученных данных можно констатировать, что кормовая добавка «Гепатопротект» не вызывает вредного влияния и гибели крыс-самок в опытных группах. Достоверных различий в динамике прироста массы тела беременных самок опытных и контрольной

групп также не было выявлено.

Результаты исследования эмбриотоксического действия кормовой добавки «Гепатопротект» в опытных и контрольной группах приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Изучение эмбриотоксического действия кормовой добавки «Гепатопротект» на белых нелинейных крысах при внутрижелудочном введении с 1-го по 19-е сут беременности

Показатель	Группа		
	1	2	3 (контроль)
Количество беременных самок	10	10	10
Количество живых плодов, всего/среднее	116/11,6±0,59	122/12,2±0,49	126,0/12,6±0,59
Средний вес эмбрионов, г	2,54±0,12	2,33±0,15	2,38±0,19
Кранио-каудальный размер плодов, мм	28,7±0,06	28,6±0,08	28,2±0,08
Количество желтых тел, всего/среднее	125/12,5±0,55	128/12,8±0,56	136/13,6±0,48
Количество мест имплантации, всего/среднее	120/12,0±0,63	123/12,3±0,47	130/13,0±0,42
Количество мест резорбции, всего/среднее	4/0,4±0,17	1/0,1±0,11	4/0,4±0,17
Предимплантационная смертность, %	4,2±1,49	3,58±1,69	4,2±1,95
Постимплантационная смертность, %	3,17±1,38	0,83±0,88	2,51±1,35
Общая эмбриональная смертность, %	7,24±1,99	4,41±1,70	7,22±2,98
Внешний осмотр плодов			
Количество исследованных плодов	116	122	126
Наличие аномалий развития	нет	нет	нет
Количество исследованных плодов			
Положение внутренних органов	58	67	69
Наличие аномалий развития	нет	нет	нет
Состояние костного скелета			
Количество исследованных плодов	58	55	57
Наличие аномалий развития	нет	нет	нет

Достоверные отличия между опытными и контрольными данными при 95 % уровне вероятности отсутствуют.

На основании данных приведенных в таблице 2 можно утверждать, что внутрижелудочное введение кормовой добавки самкам белых крыс в течение всего срока беременности в дозах 250 мг/кг и 500 мг/кг не вызвало увеличения пред- и постимплантационной смертности, отставания в росте и развитии плода. Органные нарушения (метод Вильсона) и аномалий скелета (метод Даусона) у эмбрионов также не было выявлено.

Данные полученные в результате исследований свидетельствуют об отсутствии у кормовой добавки «Гепатопротект» при его внутрижелудочном введении в дозах 250 мг/кг и 500 мг/кг массы тела с 1 по 19 сут. беременности эмбриотоксического и

тератогенного действия, регистрируемого в антенатальном периоде развития.

Отличий в достоверности динамики прироста массы тела беременных крыс в изучаемых группах в постнатальном периоде не установлено (Таблица 3). Достоверные отличия между опытными и контрольными данными при 95 % уровне вероятности отсутствуют. Патологии в течение беременности и родов в подопытных группах не было отмечено. Достоверных отличий по среднему показателю количества плодов на одну самку и соотношению крысят по полу в подопытных группах не установлено.

Данные исследования прироста массы тела и физического развития потомства приведены в таблице 4. Достоверные отличия между опытными и контрольными данными при 95 % уровне вероятности отсутствуют. Введение

кормовой добавки не оказывало влияние на физическое развитие потомства.

Таблица 3 – Влияние кормовой добавки «Гепатопротект» на массу тела на белых нелинейных самок – крыс при внутрижелудочном введении с 1-го по 19-е сут беременности

Срок исследования	Группа / масса тела, г		
	1	2	3 (Контрольная)
1-е сут беременности	204,70±3,36	209,40±3,69	214,30±1,99
7-е сут беременности	234,40±3,06	242,60±2,56	253,60±4,23
14-е сут беременности	271,80±4,64	276,60±4,78	281,20±2,47
19-е сут беременности	314,30±4,57	323,30±5,51	322,80±3,14
Прирост массы	109,60±3,05	113,90±4,07	108,50±2,75

Таблица 4 – Динамика прироста массы тела и физическое развитие потомства от белых нелинейных крыс, подвергшихся внутрижелудочному введению кормовой добавки «Гепатопротект» с 1-го по 19-е сут беременности

Показатель	Группа		
	1	2	3 (Контрольная)
Количество пометов	10	10	10
Количество крысят, всего / ср. в помете	117/11,7±0,59	119/11,9±0,53	112/11,2±0,31
Масса тела на 3 сут, г	8,25±0,15	7,93±0,16	8,15±0,17
Масса тела на 5 сут, г	10,59±0,15	12,17±0,45	12,38±0,33
Масса тела на 13 сут, г	20,4±0,8	22,24±0,78	24,15±1,09
Масса тела на 21 сут, г	35,64±1,9	37,69±2,06	40,47±2,19
Масса тела на 28 сут, г	64,83±2,2	67,79±1,99	70,21±2,57
Отлипание ушной раковины, сут.	3,92±0,11	3,70±0,10	3,72±0,13
Появление первичного волосяного покрова, сут.	4,6±0,08	4,2±0,06	4,3±0,05
Открытие глаз, дни	13,23±0,13	12,8±0,1	13,15±0,11
Прорезывание резцов, дни	8,5±0,06	8,4±0,07	8,46±0,05
Опускание семенников, сут.	26,79±0,25	26,5±0,3	26,91±0,21
Открытие влагалища, сут.	33,8±0,4	33,15±0,17	33,1±0,14
Гибель самок в период вскармливания	0,0	0,0	0,0

Таблица 5 – Скорость созревания сенсорно-двигательных рефлексов потомства от белых нелинейных крыс, подвергшихся внутрижелудочному введению кормовой добавки «Гепатопротект» с 1-го по 19-е сут беременности

Показатель	Группа		
	1	2	3 (Контрольная)
Среднее количество крысят в группе	6	6	6
«Перевооруживание на плоскости»			
День формирования, сут.	4,52±0,06	4,42±0,07	4,49±0,08
«Отрицательный геотаксис»			
День формирования, сут.	5,90±0,06	5,91±0,05	5,92±0,07
1	2	3	4
«Избегание обрыва»			
День формирования, сут.	6,56±0,09	6,44±0,06	6,32±0,05
«Мышечная сила»			
День формирования, сут.	15,19±0,06	15,25±0,07	15,26±0,06

Процент мертворождения, сроки отлипания ушной раковины, появление первичного волосяного покрова,

прорезывания резцов, открытия глаз, опускания семенников и открытия влагалища в группах, получавших

кормовую добавку «Гепатопротект» в дозах 250 мг/кг и 500 мг/кг массы тела, достоверно не отличалось от биологического контроля. Снижения массы тела крысят на 3-й, 5-й, 13-й, 21-й и 28-й сутки после родов в опытных группах по сравнению с контрольной группой отмечено не было.

Данные исследований скорости созревания сенсорно-двигательных рефлексов потомства крыс приведены в таблице 5.

Достоверные отличия между опытными и контрольными данными при 95% уровне вероятности отсутствуют.

Изучение времени созревания сенсорно-двигательных рефлексов в период вскармливания не установило различий среди потомства: рефлекс переворачивания на плоскости был закреплен у крысят на 5-й день, отрицательный геотаксис — на 6-й, избегание обрыва — на 7-й и мышечная сила на 16 день после родов (Таблица 5).

Заключение. В результате внутрижелудочного введения кормовой добавки «Гепатопротект» в исследуемых дозах (250 мг/кг и 500 мг/кг) беременным белым крысам не установлено отрицательное действие данного препарата на число живых плодов и мест имплантации, а также не выявлено увеличение мест резорбции и гибели эмбрионов до – и после имплантации. Кормовая добавка «Гепатопротект» не оказывала вредного влияния на развитие анатомического строения плодов самок белых крыс (костных и хрящевых закладок в скелете), не вызывала аномалий развития внутренних органов и задержек окостенения костей у плодов.

Кормовая добавка «Гепатопротект» способствовала нормальному физиологическому развитию потомства белых крыс. На основании полученных данных можно утверждать, что у кормовой

добавки «Гепатопротект» в дозах 250 мг/кг и 500 мг/кг при внутрижелудочном введении с 1 по 19 сут беременности отсутствует эмбрио- и тератогенное действие в антенатальном и в постнатальном периоде развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алеев, Д. В. Гистоструктура органов белых крыс при использовании комплексного препарата на фоне токсического гепатита / Д. В. Алеев, Г. Р. Ямалова, А. В. Маланьев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 4-10.

2. Галяутдинова, Г. Г. Диагностика, поиск средств лечения и профилактики сочетанного отравления крупного рогатого скота пестицидами и микотоксином / Г. Г. Галяутдинова, А. В. Маланьев, В. И. Егоров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2020. – № 1. – С. 218–219.

3. Галяутдинова, Г. Г. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса, Т-2 токсина и кадмия на организм телят на уровне ПДК / Г. Г. Галяутдинова, В. И. Егоров // Ветеринарная медицина. – 2013. – № 97. – С. 418-419.

4. Мухарлямова, А. З. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса поросят при афлатоксикозе и на фоне лечения / А. З. Мухарлямова, А. М. Тремасова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 474-476.

5. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов. – Москва: Гриф и К, 2012. – 944 с.

6. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев. – Москва: «Медицина», 2005. – 832 с.

ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО И ТЕРАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Галяутдинова Г.Г., Матросова Л.Е., Алеев Д. В., Мишина Н.Н., Рахматуллин Э.К.,
Кадиков И.Р.
Резюме

В данной серии экспериментов осуществлялось изучение эмбриотоксического и тератогенного действия кормовой добавки «Гепатопротект» на организм самок белых крыс при его многократном внутривентрикулярном введении.

При изучении репродуктивного действия не установлено отрицательного влияния гепатопротекторного препарата на половую сферу самок белых крыс. Результаты опытов показали, что кормовая добавка «Гепатопротект» не оказывает отрицательного действия на эстральный цикл и овогенез самок. Не обнаружено нарушений плодовитости и репродуктивной способности самок крыс, а также не оказывало влияние на физиологическое развитие потомства.

STUDYING THE EMBRYOTOXIC AND TERATOGENIC EFFECTS OF A COMPLEX HEPATOPROTECTIVE DRUG IN EXPERIMENTS ON WHITE RATS

Galyautdinova G.G., Matrosova L.E., Aleev D.V., Mishina N.N., Rakhmatullin E.K., Kadikov I.R.
Summary

In this series of experiments, the embryotoxic and teratogenic effects of the feed additive “Hepatoprotect” on the female of white rats was studied when it was repeatedly administered intragastrically.

When studying the reproductive effect, no negative effect of the hepatoprotective drug on the reproductive system of female white rats was established. The experimental results showed that the feed additive “Hepatoprotect” does not have a negative effect on the estrous cycle and oogenesis of females. No disturbances in fertility and reproductive ability of female rats were detected, and it also did not affect the physiological development of the offspring.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ Н-ГЕКСАДЕЦИЛТРИФОСФОНИЙ БРОМИДА НА КРОЛИКАХ

Гиззатуллин Р.Р. – к.вет.н., доцент, **Гиззатуллина Р.Р.** – к.вет.н., ассистент,
Лутфуллин М.Х. – д.вет.н., профессор, **Трубкин А.И.** – к.вет.н., доцент,
Тимербаева Р.Р. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: кокцидиостатики, кролики, эймерии, интенсэфективность, экстенсэфективность

Keywords: coccidiostatics, rabbits, eimeria, intensity, extensivity

В организме животных и птиц, пораженных эймериозом, происходит отравление продуктами метаболизма паразитов и гнилостной флоры, сопровождающееся кровяными выделениями. Это приводит к сбоям в работе нервной системы, угнетению, коматозным состояниям, тремору мышц и параличу конечностей. Также наблюдается потеря веса у зараженных животных и птиц; мясо становится малопитательным и быстро портится. У птиц сокращается продуктивность яиц. Тяжелые формы заболевания чаще всего встречаются на фоне снижения иммунитета. Эймериозы – это группа острых, подострых и хронических заболеваний, вызываемых разными типами одноклеточных паразитов из подцарства Protozoa, семейства Eimeriidae, преимущественно поражающих эпителиальные клетки кишечника. При высокой интенсивности заражения эти болезни могут приводить к массовой гибели животных [1, 2, 5, 7]. Существующие средства борьбы с эймериозом у животных и птиц, включая такие препараты как химкокцид, трихопол, салиномицин, байкокс и нитрофурановые составы, демонстрируют эффективность против данного заболевания [3, 4, 6, 8, 10]. Существующие средства борьбы с эймериозом на современном рынке имеют ряд недостатков, включая высокую стоимость, токсичность, склонность к накоплению в тканях, предназначенных для пищи, подавление иммунной системы

и риск возникновения устойчивости у возбудителей заболевания к лечению.

Применение современных противосеймериозных средств требует их частого использования, что может оказывать воздействие на здоровье организма. Продолжительное употребление одного и того же медикамента влечет за собой риск развития дисбиоза, подавляет ферментативную активность в желудочно-кишечном тракте, а также может вызывать другие функциональные нарушения у птиц и животных [11, 12].

В Институте химии имени А.М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета под руководством профессора И.В. Галкиной было разработано новое лекарственное средство, основанное на соли четвертичного фосфония, получившее название «С-16». Этот препарат, главным образом состоящий из бромиды н-гексадецилтрифосфония является кристаллическим веществом белого цвета с едва уловимым специфическим ароматом, растворимым как в масле, так и в воде. За этот препарат был выдан патент на изобретение № 2629316, датированный 14 марта 2017 года, описывающий его как средство для борьбы с нематодозами и эймериозами в области ветеринарии.

В статье представлены результаты исследований антиэймериозного действия данного соединения на примере кроликов.

Материал и методы

исследований. Исследование кокцидиостатической активности нового препарата было проведено в лабораторных условиях кафедры эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ. В эксперименте участвовали 15 двухмесячных крольчат весом от 2 до 2,5 кг, инфицированных смешанной культурой спорулированных ооцист *Eimeria stiedae*, *Eimeria perforans* и *Eimeria magna*, в количестве 10000 ооцист на особь.

Для подготовки инвазионного материала использовались свежие фекалии кроликов, инвазированных эймериозом. Образцы разбавляли 2 %-ным раствором двухромовокислого калия и помещали в пробирки, которые затем транспортировались в лабораторию для дальнейших исследований. Материал выдерживали в бактериологических чашках в термостате при температуре 27-28 °С в течение 12 дней для созревания ооцист, проводя ежедневный осмотр на наличие ооцист согласно методике Котельникова и Хренова. Изучение видового состава ооцист проводилось под микроскопом, используя определительные таблицы Е.М. Хейсина, с особым вниманием к форме, цвету оболочек и наличию остаточных тел в ооцистах и спорах.

Кроликов распределили на три группы: две экспериментальные и одну контрольную. Первая группа получала внутренне масляный раствор препарата «С-16» в дозировке 5 мг/кг телесного веса

дважды с шестидневным интервалом, вторая — водный раствор «Байкокса 2,5 %» в дозировке 7 мг/кг в течение двух дней подряд, тогда как контрольная группа не получала никакого лечения. Условия содержания и питания всех групп животных соответствовали зоогигиеническим стандартам, с использованием сухого корма для кроликов.

Эффективность препаратов оценивалась по критериям интенсивности и экстенсивности эффективности: процент выживаемости паразитов после лечения относительно их общего числа до начала лечения и процент животных, полностью излеченных от паразитов. Данные анализировались с помощью программы Microsoft Excel.

Результат исследований. Информация о результатах изучения интенсивности инвазии, а также интенсивной и экстенсивной эффективности противоэймериозных препаратов суммирована в таблице 1. Из данных таблицы следует, что все кролики были инфицированы эймериозом до начала лечения с количеством ооцист эймерий варьирующимся от 148±8,4 до 169±9,1 на грамм помета. После трех дней лечения, интенсивность инвазии у кроликов, получавших препарат «С-16», значительно уменьшилась до 28±1,9 ооцист, при этом интенсивная эффективность достигла 79,3 %, а экстенсивная эффективность — 80 %.

Таблица 1 – Сравнительная эффективность лекарственных средств при эймериозе кроликов

№ п/п	Интенсивность инвазии до начала лечения	Интенсивность инвазии (ИИ), интенсивность (ИЭ), экстенсивность (ЭЭ)											
		3 день			7 день			14 день			21 день		
		ИИ	ИЭ%	ЭЭ%	ИИ	ИЭ%	ЭЭ%	ИИ	ИЭ%	ЭЭ%	ИИ	ИЭ%	ЭЭ%
1	169±9,1	28±1,9	79,3	80,0	18±1,9	85,6	90,0	-	100	100	-	100	100
2	161±5,7	41±4,8	74,4	50,0	11±1,5	82,6	80,0	26±1,9	84,5	90,0	18±4,3	87,1	90,0
3	16±7,1	174±6,4	0	0	194±6,8	0	0	201±9,4	0	0	230±8,1	0	0

Примечание: 1 группа –леченные – «С-16» доза 5 мг/кг; 2 группа –леченные препаратом Байкокс 2,5 % - 50 мг/кг; 3 группа – зараженные, не леченные (контроль)

Через неделю наблюдалось дальнейшее снижение до $18 \pm 1,9$ ооцист с интенсивной и экстенсивной эффективностью 85,6 и 90 % соответственно. К двум неделям после начала лечения кролики полностью очистились от ооцист, а их аппетит и общее состояние вернулись к норме, несмотря на отмеченные случаи жидкого стула у некоторых особей. Эффективность препарата «С-16» на 14 и 21 день составила 100 %, подтверждая его высокую противозимериозную активность.

Кролики из второй группы, леченные Байкоксом 2,5 %, показали на третий день после начала лечения интенсивность инвазии $41 \pm 4,8$ ооцист с интенсивной и экстенсивной эффективностью 74,4 и 50 % соответственно. Через неделю показатели улучшились до $26 \pm 1,9$ ооцист с эффективностью 82,6 и 80 %. Хотя Байкоккс также продемонстрировал хорошую эффективность, результаты были ниже, чем при использовании «С-18», особенно заметно это было на 14-й день, где разница в интенсивной эффективности составила 15,5 %, а в экстенсивной – 10 %.

В контрольной группе интенсивность инвазии увеличилась с $164 \pm 7,1$ до $230 \pm 8,1$ ооцист на грамм фекалий, и к концу исследования был замечен падеж 20 % особей с явными признаками эймериоза, включая апатию, потерю веса, жидкий стул с кровью, уменьшение аппетита и анемию слизистых.

В заключение, результаты подчеркивают, что двукратное применение «С-16» с интервалом в шесть дней обеспечивает полное излечение от эймерий к 14-му дню, выявляя его более высокую эффективность по сравнению с Байкоксом 2,5 %. Это подтверждается стопроцентными показателями как интенсивной, так и экстенсивной эффективности препарата «С-16». Эффективность Байкоккса 2,5 %, хотя и высока, оказалась ниже, получавших препарат «С-16», значительно уменьшилась до $28 \pm 1,9$ ооцист при этом интенсивная эффективность достигла 79,3

%, а экстенсивная эффективность – 80 %. Через неделю наблюдалось дальнейшее снижение до $18 \pm 1,9$ ооцист с интенсивной и экстенсивной эффективностью 85,6 и 90 % соответственно. К двум неделям после начала лечения кролики полностью очистились от ооцист, а их аппетит и общее состояние вернулись к норме, несмотря на отмеченные случаи жидкого стула у некоторых особей. Эффективность препарата «С-16» на 14 и 21 день составила 100 %, подтверждая его высокую противозимериозную активность.

Кролики из второй группы, леченные Байкоксом 2,5 %, показали на третий день после начала лечения интенсивность инвазии $41 \pm 4,8$ ооцист, с интенсивной и экстенсивной эффективностью 74,4 и 50 % соответственно. Через неделю показатели улучшились до $26 \pm 1,9$ ооцист с эффективностью 82,6 и 80%. Хотя Байкоккс также продемонстрировал хорошую эффективность, результаты были ниже, чем при использовании «С-18», особенно заметно это было на 14-й день, где разница в интенсивной эффективности составила 15,5 %, а в экстенсивной — 10 %.

В контрольной группе интенсивность инвазии увеличилась с $164 \pm 7,1$ до $230 \pm 8,1$ ооцист на грамм фекалий, и к концу исследования был замечен падеж 20 % особей с явными признаками эймериоза, включая апатию, потерю веса, жидкий стул с кровью, уменьшение аппетита и анемию слизистых.

В заключение, результаты подчеркивают, что двукратное применение «С-16» с интервалом в шесть дней обеспечивает полное излечение от эймерий к 14-му дню, выявляя его более высокую эффективность по сравнению с Байкоксом 2,5 %. Это подтверждается стопроцентными показателями как интенсивной, так и экстенсивной эффективности препарата «С-16». Эффективность Байкоккса 2,5 %, хотя и высока, оказалась ниже, особенно в начальные периоды лечения, что указывает на потенциальное преимущество использования «С-16» для

борьбы с эймериозом у кроликов.

Результаты указывают на значительные преимущества нового препарата «С-16» в лечении эймериоза, особенно учитывая его способность полностью устранять инвазию без негативных побочных эффектов, таких как жидкий стул, которые были минимальны и управляемы. Эти данные могут существенно повлиять на методы лечения эймериоза в ветеринарии, предоставляя более безопасный и эффективный вариант для животноводческой отрасли.

В контексте широко распространенной проблемы резистентности к противопаразитарным препаратам, обнаружение такого эффективного средства, как «С-16», является значительным прорывом. Оно открывает новые перспективы для разработки противоэймериозных препаратов, которые могут преодолевать существующие ограничения и предлагать более долгосрочные решения для контроля над этим заболеванием.

Тем не менее, необходимы дополнительные исследования для полного понимания механизмов действия «С-16», его воздействия на различные виды эймерий и потенциальных долгосрочных эффектов его использования. Это включает в себя исследования о возможности развития резистентности к этому препарату со стороны паразитов, а также оценку его безопасности для широкого круга животных. Такие исследования помогут оптимизировать дозировки и схемы лечения, максимизируя терапевтический эффект при минимизации рисков.

Заключение. Исследования демонстрируют выдающуюся эффективность препарата «С-16», использованного в дозировке 5 мг/кг с интервалом в шесть дней. Этот режим лечения позволил полностью избавить кроликов от эймериоза спустя две недели после начала терапии, показывая превосходство над противоэймериозным действием Байкокса 2,5 %. Уровни интенсивной и экстенсивной эффективности «С-18» достигли 84,5 и

90,0 % соответственно, подтверждая его значительное преимущество в лечении данного заболевания.

Изыскание наиболее безопасных и эффективных лекарственных средств при протозоозах животных, обладающих широким спектром действия, является актуальной проблемой.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, Ф. И. Василевич, Р. М. Акбаев [и др.]. – М.: Колос. – 2008. – 756 с.

2. Ахметова, Е. А. Эффективность толтразурила при кокцидиозе телят / Е. А. Кириллов, В. П. Кротенков // Мат. докл. науч. конф. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – М., 2012. – В. 13. – С. 30-32.

3. Гиззатуллин, Р. Р. Клинико-морфологическая оценка эффективности соединения "Дегельм-14" при эймериозе кур / Р. Р. Гиззатуллин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Казань, 2013. – 196 с.

4. Гиззатуллина, Р. Р. Изучение кокцидиостатической эффективности препарата "депрот-эрин" при эймериозе индеек / Р. Р. Гиззатуллина, Н. А. Лутфуллина, М. Х. Лутфуллин, Н. В. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 50-53.

5. Лутфуллин, М. Х. Паразитозы птиц / М. Х. Лутфуллин, Д. А. Долбин, Д. Н. Мингалеев, Р. Р. Гиззатуллин. – Казань. – 2021. – 111 с.

6. Лутфуллина, Н. А. Паразитологическая ситуация в птицеводческих хозяйствах РТ / Н. А. Лутфуллина, Е. В. Шабалина, Р. Р. Гиззатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 70-74.

7. Елисеева, Е. Н. Эффективные препараты для профилактики и лечения кокцидиоза телят / Е. Н. Елисеева // Екатеринбург, 2003. – С. 2-4.

8. Усарова, Э. И. Эймерии (*Eimeria*) крупного рогатого скота в Республике Дагестан / Э.И. Урасова // Паразитология. С.-Петербург, 2007. – № 3. – С. 240-242.

9. Сафиуллин, Р. Т. Новый препарат против ооцист кокцидий телят / Р. Т. Сафиуллин, А. А. Худяков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – М., 2012. – В. 13. – С. 357-361.

10. Шангараев, Р. И. Токсикологическая оценка азометина "С-18" и изучение антигельминтной эффективности его различных доз при нематодирозе крупного рогатого скота /

Р. И. Шангараев, М. Х. Лутфуллин, Р. Р. Тимербаева [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 104-118.

11. Raviлов, R. K. Viral vector vaccines against ASF: problems and perspectives / R. K. Raviлов [et al.] // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2022. – Т. 9. – P. 830244.

12. Páll, E. Assessment and antibiotic resistance profiling in vibrio species isolated from wild birds captured in Danube delta biosphere reserve, Romania / E. Páll [et al.] // *Antibiotics*. – 2021. – Т. 10. – № 3.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ N-ГЕКСАДЕЦИЛТРИФОСФОНИЙ БРОМИДА НА КРОЛИКАХ

Гиззатуллин Р.Р., Гиззатуллина Р.Р., Лутфуллин М.Х., Трубкин А.И., Тимербаева Р.Р.
Резюме

Результаты проведенных исследований показывают, что соединение «С-16» в дозе 5 мг/кг при двукратном введении с интервалом 6 суток полностью освободил организм кроликов от эймерий через 14 суток после лечения и обладает более высокой противоймериозной эффективностью, чем Байкокс 2,5 %. Интенсивность и экстенсивность этого препарата равнялась 100 % соответственно.

STUDY OF THE ANTIEMERIOUS EFFICACY OF N-HEXADECYLTRIPHOSPHONIUM BROMIDE IN RABBITS

Gizzatullin R.R., Gizzatullina R.R., Lutfullin M.H., Trubkin A.I., Timerbaeva R.R.
Summary

The results of the conducted studies show that the compound "C-16" at a dose of 5 mg / kg with double administration at an interval of 6 days completely freed the rabbit body from eimeria 14 days after treatment and has a higher anti-eimeria efficacy than Baycox 2,5 %. The intensity and extensivity of this drug were 100 %, respectively.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ДВУХКАМЕРНОГО ДОИЛЬНОГО СТАКАНА НА ФУНКЦИЮ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ

Головань В.Т.¹ – д.с.-х.н., профессор, главный н.с., Юрин Д.А.¹ – к.с.-х.н., ведущий н.с.,
Тлецерук И.Р.^{1,2} – д.с.-х.н., Хатков К.Х.^{1,3} – к.с.-х.н., ведущий н.с.,
Псахчиева З.В.^{1,4} – д.с.-х.н., доцент

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

³ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

⁴ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»

Ключевые слова: вакуум, доильный стакан, сосковая резина, такт сжатия, энергия, удой

Keywords: vacuum, teat cup, teat cup liner, bump stroke, energy, milk yield

От оптимального функционирования доильного аппарата зависит уровень вакуума внутри соска во время доения. Настройки доильного аппарата влияют как на характеристики доения, так и на состояние тканей соска. Как правило, машинное доение вызывает кратковременный отек тканей соска, который наиболее заметен сразу после доения и проходит через несколько минут. Степень изменения ткани и время восстановления ткани соска после доения увеличивались с увеличением уровня вакуума [2-4].

Хотя уровни вакуума и давления, оказываемые сосущим теленком на сосок, намного выше, чем в доильном аппарате, механическое воздействие на сосок при машинном доении значительно выше. Разница обусловлена постоянным вакуумом в дополнение к циклическому сжатию сосковой резины во время доения, в то время как градиент давления между ртом и тканью соска уменьшается до нуля после каждого глотка молока во время сосания теленка. Режим работы доильных аппаратов обусловлен необходимостью извлечения и транспортировки молока, предотвращения соскальзывания сосковой резины, а также для обеспечения оптимального закрывания сосковой резины и массажного эффекта [5, 7, 8].

Воздействие машинного доения на

ткани сосков подразделяется на краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное. Кратковременные изменения обратимы и проявляются после однократного доения в виде изменения цвета, твердости, толщины и открытости отверстия соска. Каждое отдельное доение стимулирует рост кератина в канале соска, чтобы заменить кератин, потерянный во время удаления молока. Только повторное доение в определенных условиях, вызывающее чрезмерную нагрузку, приводит к характерным долговременным изменениям, которые проявляются в виде гиперкератоза в устье соскового канала. Застой в кровеносных сосудах приводит к внутрисосудистому накоплению жидкости и может быть предпосылкой развития отека, который определяется как внесосудистое накопление жидкости [1, 7].

Сосковые каналы перегруженных сосков закрываются медленнее после доения, что потенциально представляет повышенный риск бактериальной инвазии. Восстановление тканей сосков и возвращение к диаметру стенок и толщине тканей до дойки происходит в течение 60 минут. Таким образом, этого периода достаточно, чтобы устранить наблюдаемые изменения в стенках сосков [6, 7].

Для снижения негативного воздействия вакуума при машинном доении ведутся разработки нового

оборудования.

Цель нашей разработки состоит в защите вымени животного от низкого давления при доении. Это осуществляется за счет более полного сжатия сосковой трубки в двухкамерном доильном стакане аппарата в такт сжатия, что приводит к повышению молочной продуктивности и качества молока.

Материал и методы исследований. Для изучения действия предлагаемого стакана на животных нами проведен опыт в два периода по 15 дней на двух группах по 8 голов коров-аналогов черно-пестрой породы в середине 2-3 лактации с годовым удоем 6-8 тыс. кг молока. Работу проводили на экспериментальной ферме при привязном содержании с двухкратным доением в сутки с равными интервалами между дойками. Кормили животных по зоотехническим нормам.

В первый период коров обеих групп доили аппаратом «Волга» с соблюдением действующих правил. Учитывали показатели машинного доения в утреннюю дойку.

Во второй период опыта коров доили на агрегатах ДАС-2В с доильными аппаратами Майга производства Челно-

Вершинского машиностроительного завода.

Во второй период у коров первой группы применили доильный стакан с пластиной, а вторую группу доили также, как и в первый период.

В межстенную камеру в такт сжатия от пульсатора подается атмосферный воздух, а в такт сосания - вакуум. Подсосковая камера сообщается с постоянным вакуумом на уровне 0,46-0,54 кгс/см².

Соотношение тактов по времени соблюдается: такт сосания 60 %, сжатия 40 % каждую секунду. Частота смены давления в межстенной камере составляет 60 раз в минуту.

Для достижения результата помещали прямоугольную пластину в подсосковую камеру сосковой трубки, которая плотно прилегает в диаметральной плоскости к ее краям. Параметры пластины не мешают истечению молока из соска животного и материал ее не влияет на состав молока.

Результат исследований. На рисунке 1 показан разработанный двухкамерный доильный стакан, на рисунке 2 изображена в трех проекциях предлагаемая герметизирующая пластина.

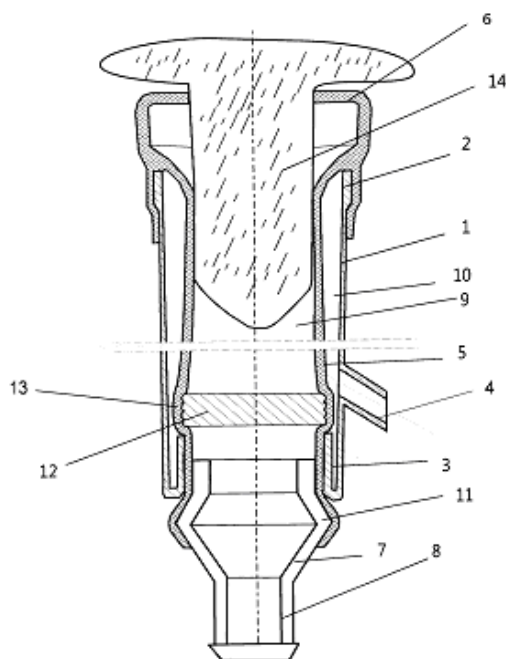


Рисунок 1 – Двухкамерный доильный стакан

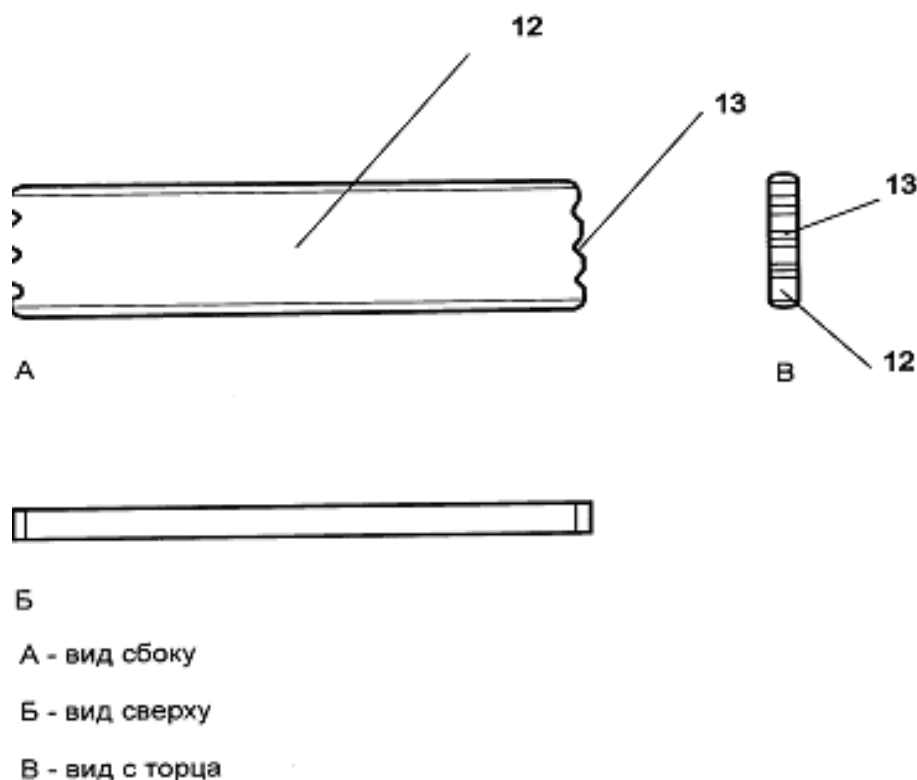


Рисунок 2 – Герметизирующая пластина (проекция)

Конструкция стакана состоит из корпуса 1, сверху с кольцевым утолщением 2, патрубка 4, и снизу конуса 3, сосковой трубки 5, имеющей присосок 6, патрубка 8 и смотрового конуса 7 с выступом 11. Предусматривается погружение в стакан соска животного 14 и создание подсосковой камеры 9. Сосковая резина 5 герметично закрепляется в корпусе 1. Для этого используют выступ 11 конуса 7, усеченный конус 3.

Стакан монтируется и разбирается с использованием специального приспособления для этой цели [1]. В нижней части подсосковой камеры доильного стакана, в ее диаметральной плоскости, расположена пластина с плоскими параллельными боковыми поверхностями, расширяющая сосковую трубку с каждой стороны, изменяющую объем межстенной и подсосковой камер и герметизирующая последнюю в такт сжатия: длиной 31 ± 2 мм, шириной 18 ± 2 мм. Пластина выполнена из материала, не вступающего во взаимодействие с ингредиентами молока, прямоугольной или трапециевидной формы толщиной 4 ± 1 мм. Торцы пластины имеют шероховатости (Рисунок 2). Пластина

может помещаться в стакан также пинцетом или корнцангом.

При использовании двухкамерного доильного стакана молоко извлекается из соска в такт сосания, когда в подсосковой и межстенной камерах стакана имеется вакуум. Обычно он длится 0,6 с. Его сменяет такт сжатия. При этом пульсатор посылает импульс атмосферного воздуха через патрубок 4 в межстенную камеру. При наличии вакуума в подсосковой камере из-за разности давления сосковая трубка сжимается, обжимает сосок и предохраняет от создания вакуума в полости соска вымени животного. При наличии пластины 12 в подсосковой камере сосковая трубка прижимается к ней, изолирует сосок от вакуума. Этому также способствует плотный обхват пластины с торцов сосковой трубкой. Щелей между торцами пластины и резиной трубки нет за счет плотного их сжатия. Следовательно, возникает полная герметизация от низкого давления в такт сжатия подсосковой камеры и соска, например, коровы.

Таким образом, пластина в подсосковой камере позволяет в такт сжатия увеличить силу, полноту и

продолжительность сжатия сосковой резины, повысить объем межстенной и уменьшить объем подсосковой камер, защитить сосок от воздействия вакуума.

Наши опыты демонстрируют снижение энергии вакуума в подсосковой камере с применением пластины, что положительно сказывается на результаты машинного доения лактирующих коров и коз, по сравнению с заводскими вариантами.

Пластина находится внизу сосковой камеры и не препятствует движению молока в ней в процессе доения.

Уменьшение травматического влияния вакуума на вымя с помощью пластины ощущается животными. При этом снижается болевое воздействие на рецепторы тканей и выброс в кровь

гормона адреналина - блокиратора окситоцина. В итоге повышается интенсивность проявления рефлекса молокоотдачи, скорость доения.

Результаты изучения влияния применения двухкамерного стакана с пластиной на функцию молочной железы в утреннюю дойку представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что в первый период различий в функции молочной железы между группами не было.

Перевод на доение экспериментальным доильным стаканом со вставкой во второй период существенно не изменил секрецию молока и белка, но увеличил массовую долю жира в молоке на 0,2 абс.%.

Таблица 1 – Влияние двухкамерного стакана с пластиной на функцию молочной железы в утреннюю дойку, М±m

Показатель	Группа			
	1 опытная		2 контрольная	
	Периоды			
	I	II	I	II
Удой, кг	15,28±1,14	15,40±1,3	15,29±0,08	15,2±1,1
Массовая доля жира, %	3,51±0,02	3,70±0,1*	3,52±0,15	3,50±0,1
Массовая доля белка, %	3,15±0,1	3,17±0,1	3,16±0,1	3,16±0,1
Время доения, мин.	8,5±0,7	4,5±0,4**	8,3±0,5	8,4±0,6
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,80±0,3	3,6±0,4**	1,84±0,4	1,9±0,2
Соматические клетки, тыс./см ³	330±20	237±11**	320±31	327±13

Примечание: * – различия с контрольной группой при P<0,05; ** – при P<0,01.

В тоже время он оказал сильное влияние на выделительную функцию молочной железы. Существенно уменьшилось время доения коров опытной группы с 8,5 минут до 4,5 минут, возросла скорость молокоотдачи с 1,8 до 3,6 кг/мин при практически неизменных аналогичных показателях по контрольной группе. Уменьшение времени доения коров опытной группы привело к достоверному улучшению состояния их вымени: количество соматических клеток в молоке уменьшилось с 330 до 237 тыс/см³. Доение коров предлагаемым доильным стаканом приводит к увеличению массовой доли

жира в молоке на 0,2 %.

Предлагаемые отличительные элементы доильного стакана рекомендуются практически при всех конструкциях двухкамерных стаканов и сосковой резины с некоторой коррекцией размеров, но сохранением положительного эффекта по герметизации подсосковой камеры в такт сжатия и улучшения результатов доения.

Заключение. 1. Разработан двухкамерный доильный стакан, имеющий корпус, патрубки постоянного и переменного вакуума, сосковую резину, межстенную и подсосковую камеры,

отличающийся тем, что в подсосковой камере, расположена пластина, расширяющая сосковую трубку, изменяющая объем межстенной и подсосковой камер и полностью изолирующая последнюю от вакуума в такт сжатия.

2. Применение доильного стакана с пластиной способствует увеличению скорости молокоотдачи с 1,8 до 3,6 кг/мин. (в 2 раза). Уменьшение времени доения коров приводит к улучшению состояния их вымени: количество соматических клеток в молоке уменьшилось с 330 до 237 тыс./см³.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Головань В. Т. Устройство для сборки и разборки двухкамерного доильного стакана / В. Т. Головань, В. Н. Александров, А. Л. Туманян // Патент. РФ № 2238641. – 2004. – Бюл. № 30.

2. Шулятьев, В. Н. Анализ доильных аппаратов с регулируемыми рабочими параметрами и предпосылки создания адаптивного доильного аппарата / В. Н. Шулятьев, А. А. Рылов, С. Н. Рылов // Материалы XVI Международной научно-практической конференции Наука – Технология – Ресурсосбережение. – 2023. – С. 114-117.

3. Bade, R. D. Interactions of vacuum, b-phase duration, and liner compression on milk flow rates in dairy cows / R. D. Bade, D. J. Reinemann, M. Zucali, P. L. Ruegg // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92(3). – P. 913-921. – DOI: 10.3168/jds.2008-1180

4. Martin, L. M. Evaluation of inner teat morphology by using high-resolution ultrasound: Changes due to milking and establishment of measurement traits of the distal teat canal / L. M. Martin, C. Stöcker, H. Sauerwein, W. Büscher // Journal of Dairy Science, 2018. – Vol. 101(9). – P. 8417-8428. – DOI: 10.3168/jds.2018-14500

5. Odorcic, M. Short communication: Teat wall diameter and teat tissue thickness in dairy cows are affected by intramammary pressure and by the mechanical forces of machine milking / M. Odorcic, U. Blau, J. Löfstrand, R. M. Bruckmaier // Journal of Dairy Science, 2020. – Vol. 103(1). – P. 884-889. – DOI: 10.3168/jds.2019-16565

6. Odorčić, M. Review: Milking machine settings, teat condition and milking efficiency in dairy cows / M. Odorčić, M. D. Rasmussen, C. O. Paulrud, R. M. Bruckmaier // Animal. – 2019. – Vol. 13(1). – P. 94-99. DOI: 10.1017/S1751731119000417

7. Stauffer, C. Increased teat wall thickness in response to machine milking / C. Stauffer, E. Van der Vekens, R. M. Bruckmaier // Journal of Dairy Science, 2021. – Vol. 104(8). – P. 9082-9092. – DOI: 10.3168/jds.2021-20294

8. Wieland, M. Prospective cohort study of the relationship between milking machine liner slip, milking performance, and cow characteristics / M. Wieland, A. Sipka // Journal of Dairy Science, 2023. – Vol. 106(3). – P. 2044-2053. – DOI: 10.3168/jds.2022-22175

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ДВУХКАМЕРНОГО ДОИЛЬНОГО СТАКАНА НА ФУНКЦИЮ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ

Головань В.Т., Юрин Д.А., Глецерук И.Р., Хатков К.Х., Псхациева З.В.

Резюме

С целью защиты вымени коров от низкого давления при доении разработан новый доильный стакан. В нижней части подсосковой камеры доильного стакана, в ее диаметральной плоскости, расположена пластина с плоскими параллельными боковыми поверхностями, расширяющая сосковую трубку с каждой стороны, изменяющую объем межстенной и подсосковой камер и герметизирующая последнюю в такт сжатия: длиной 31±2 мм, шириной 18±2 мм. Пластина выполнена из материала, не вступающего во взаимодействие с ингредиентами молока, прямоугольной или трапециевидной формы

толщиной 4 ± 1 мм. Работает предлагаемый стакан при вакууме в пределах 0,49-0,54 кгс/см². Установлена оптимальная частота пульсации 60 ± 1 и соотношение тактов: сосания – 60 % и сжатия – 40 % по времени. Двухкамерный доильный стакан включает цилиндрический корпус с патрубком переменного вакуума и углублением в форме усеченного конуса в нижней части для фиксации сосковой трубки. Присосок сосковой трубки и кольцевое утолщение стакана в верхней части и углубление в форме усеченного конуса совместно с кольцевым выступом смотрового конуса в нижней части герметизируют подсосковую камеру. В результате проведенного опыта установлено, что при использовании нового двухкамерного доильного стакана существенно уменьшилось время доения коров опытной группы с 8,5 до 4,5 минут, возросла скорость молокоотдачи с 1,8 до 3,6 кг/мин. Снижение времени доения коров опытной группы привело к достоверному улучшению состояния их вымени: количество соматических клеток в молоке уменьшилось с 330 до 237 тыс/см³. Доение коров предлагаемым доильным стаканом приводит к увеличению массовой доли жира в молоке на 0,2 %. Уменьшается время доения коровы, повышается интенсивность молокоотдачи, уменьшается количество соматических клеток в молоке.

STUDY OF THE IMPACT OF THE USE OF A NEW DOUBLE CHAMBER TEAT CUP ON THE FUNCTION OF THE MAMMARY GLAND OF COWS

Golovan V.T., Yurin D.A., Tletseruk I.R., Khatkov K.Kh., Pskhatsieva Z.V.

Summary

For the purpose to protect the udder of cows from low pressure during milking, a new teat cup has been developed. A new teat cup has been developed. In the lower part of the nipple chamber of the milking cup, in its diametrical plane, there is a plate with flat parallel side surfaces, expanding the nipple tube on each side, changing the volume of the interwall and nipple chambers and sealing the latter in the compression stroke: 30 ± 2 mm long, 18 ± 2 mm width. The plate is made of a material that does not interact with the ingredients of milk, rectangular or trapezoidal shape with a thickness of 4 ± 1 mm. The proposed cup works at a working vacuum in the range of 0.49-0.54 kgf/cm². The optimal pulsation frequency was set at 60 ± 1 and the ratio of cycles: sucking - 60% and compression – 40 % in time. The two-chamber teat cup includes a cylindrical body with an alternating vacuum pipe and a truncated cone-shaped recess in the lower part for fixing the teat tube. The suction cup of the teat tube and the annular thickening of the cup in the upper part and the recess in the form of a truncated cone, together with the annular protrusion of the inspection cone in the lower part, seal the suction chamber. As a result of the experiment, it was found that when using a new two-chamber teat cup, the milking time of the cows of the experimental group was significantly reduced from 8.5 to 4.5 minutes, the milk flow rate increased from 1.8 to 3.6 kg/min. Reducing the milking time of the cows of the experimental group led to a significant improvement in the condition of their udders: the number of somatic cells in milk decreased from 330 to 237 thousand/cm³. Milking cows with the proposed teat cup results in 0.2% increase in the mass fraction of fat in milk. The milking time of a cow decreases, the milk flow rate increases, the number of somatic cells in milk decreases.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ И ИММУНОГЕННОСТИ ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ *CHLAMYDIA PSITTACI* НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Евстифеев В.В.^{1,2} – д.б.н., профессор, Хусаинов Ф.М.¹ – д.вет.н., доцент, Яковлев С.И.¹ – к.вет.н., Иванова С.В.¹ – к.б.н., Галиуллин А.К.² – д.вет.н., профессор

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

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

Ключевые слова: хламидиоз, антигенная активность, иммуногенность, штамм хламидий

Keywords: chlamydia, antigenic activity, immunogenicity, chlamydia strain

Важную роль при разработке новых и усовершенствовании имеющихся вакцинных препаратов играет правильный подбор штаммов микроорганизмов. Учитывая тот факт, что представители одного вида микроорганизмов могут различаться по своим фенотипическим признакам, на первом этапе создания вакцин необходимо проведение сравнительных исследований способности исследуемых штаммов вызывать выработку специфических антител (антигенная активность) и способности обеспечивать защиту иммунизированного организма при его инфицировании данным патогенном [2, 3].

Ранее, в ходе проведения эпизоотологических исследований в козоводческом хозяйстве неблагополучном по хламидиозу был выделен новый штамм *C. psittaci* «АМК-16» [4]. В результате проведенных исследований, целью которых явилось изучение биологических свойств этого штамма, было установлено, что он вызывает выработку специфических антител в высоких титрах и обладает высокими иммуногенными свойствами. Это открывает перспективу его использования в разработке новых средств специфической профилактики хламидиоза животных [5].

На следующем этапе исследований было необходимо провести сравнительные исследования по оценке антигенной

активности и иммуногенности нового штамма с производственными штаммами уже применявшихся для создания средств специфической профилактики хламидиозов животных, что и явилось целью данного исследования.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на базе лаборатории вирусных антропозоонозов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

В работе использовали следующие штаммы *C. psittaci*:

- «250» – выделен от крупного рогатого скота (инфекционный титр $10^{-6,5}LD_{50}/0,3$ ml);

- «РС-85» – выделен от свиньи (инфекционный титр $10^{-6,5}LD_{50}/0,3$ ml);

- «АМК-16» – выделен от козы, (инфекционный титр $10^{-5,4}LD_{50}/0,3$ ml).

Для изготовления эмульсионных моновакцин использовали оригинальный масло-ланолиновый адьювант [1].

Стерильность биопрепаратов проверяли по ГОСТ 28085-2013 путем их высева на питательные среды.

Безвредность моновакцин подтверждали путем постановки биопробы на белых мышках путем внутрибрюшинного введения удвоенной дозы препарата согласно ГОСТ 31926-2013.

Антигенную активность вакцин определяли на 16 морских свинках.

Животные были разделены на четыре группы по четыре особи в каждой. Животных первой группы иммунизировали вакциной из штамма «РС-85», морским свинкам второй группы была введена вакцина из штамма «250», третью группу животных иммунизировали вакциной из штамма «АМК-16» и четвертая группа являлась контролем. Биопрепараты животным вводили подкожно, в объеме 0,2 см³. Каждые 30 суток, после иммунизации, у всех животных отбирали пробы сывороток крови, которые в последующем исследовали в реакции связывания комплемента (РСК). Исследование проводили в течение пяти месяцев после иммунизации.

Реакцию связывания комплемента ставили с применением «Набора антигенов и сывороток для серологической диагностики хламидиозов сельскохозяйственных животных» (РОСС RU.ФВ01.Н00022) производства ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань).

Оценку иммуногенности испытуемых штаммов хламидий

$$X = \frac{A}{B}$$

Где X – индекс защиты; A – количество павших животных в контрольной группе; B – количество павших животных в иммунизированной группе.

Хламидийную этиологию гибели белых мышей подтверждали путем реизоляции хламидий на развивающихся куриных эмбрионах.

Результат исследований. На первом этапе исследования нами были сконструированы три эмульсионных моновакцины (тип эмульсии вода-масло) из штаммов «РС-85», «250» и «АМК-16».

Стерильность (отсутствие контаминации микроорганизмами) биопрепаратов была подтверждена в ходе проведения бактериологических исследований на питательных средах.

Исследование на белых мышях

проводили в остром опыте на белых мышях. Для этого мышей иммунизировали изготовленными из каждого штамма моновакцинами. Всего было сформировано по три группы животных, каждая из которых была разделена на две подгруппы (опытную и контрольную) по 20 белых мышей. Животных одной из подгрупп каждой группы иммунизировали исследуемой вакциной. Биопрепарат вводили подкожно в объеме 0,1 см³. На 14 сутки проводили ревакцинацию. Три оставшиеся подгруппы являлись контролем.

На 30 сутки после первой прививки проводили экспериментальное заражение животных всех групп штаммами хламидий «250», «РС-85» и «АМК-16». Каждым штаммом заражали по одной группе животных. Инфекционный материал вводили внутривентриально в объеме 0,1 см³. Далее, на протяжении 14 суток, фиксировали падеж животных в каждой подгруппе. Эффективность каждого биопрепарата оценивали по индексу защиты, который рассчитывался по формуле:

также подтвердило безвредность исследуемых вакцин.

Результаты оценки антигенной активности исследуемых биопрепаратов представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы все исследуемые вакцинные препараты вызвали выработку специфических хламидийных антител у иммунизированных животных. Наибольшая концентрация хламидийных антител в сыворотках крови морских свинок была выявлена на 30 и 60 сутки после иммунизации.

Для наглядности на рисунке 1 представлена динамика накопления комплементсвязывающих хламидийных антител в сыворотках крови иммунизированных морских свинок.

Таблица 1 – Антигенная активность моновакцин на основе штаммов хламидий «РС-85», «250» и «АМК-16»

Вакцина на основе штамма	Номер животного	Титры антител в РСК				
		30 сутки	60 сутки	90 сутки	120 сутки	150 сутки
«РС-85»	1	1:20	1:40	1:20	1:10	1:10
	2	1:80	1:40	1:40	1:20	1:20
	3	1:40	1:20	1:40	1:20	1:10
	4	1:160	1:80	1:40	1:20	1:20
Средний титр по группе		1:80	1:70	1:45	1:35	1:17,5
«250»	5	1:20	1:40	1:20	1:10	1:10
	6	1:80	1:40	1:40	1:20	1:20
	7	1:40	1:20	1:40	1:20	1:10
	8	1:160	1:80	1:40	1:20	1:20
Средний титр по группе		1:75	1:45	1:30	1:17,5	1:15
«АМК-16»	9	1:160	1:80	1:80	1:40	1:40
	10	1:80	1:80	1:40	1:20	1:10
	11	1:80	1:40	1:80	1:40	1:40
	12	1:160	1:320	1:80	1:80	1:80
Средний титр по группе		1:120	1:130	1:70	1:45	1:42
Контроль	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-
Средний титр по группе		-	-	-	-	-

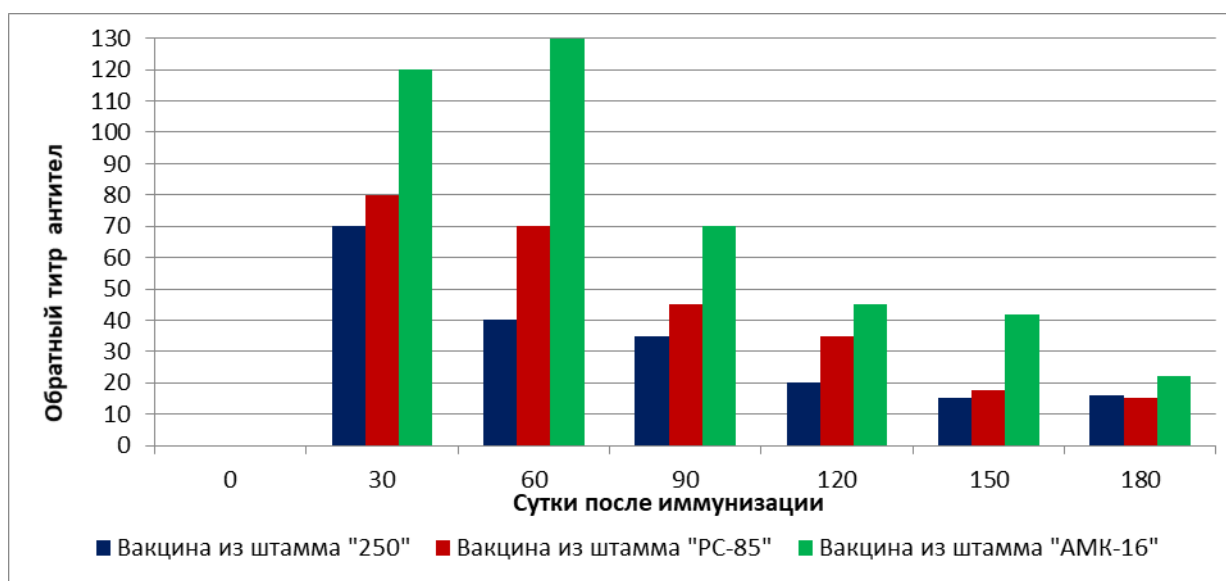


Рисунок 1 – Динамика накопления специфических хламидийных антител в сыворотке крови морских свинок, иммунизированных моновакцинами на основе штаммов хламидий «250», «РС-85» и «АМК-16»

Как видно из рисунка, в группах животных, иммунизированных вакцинами из штаммов «РС-85» и «250» максимальные титры антител, были выявлены на 30 сутки после вакцинации в средних титрах 1:80 и 1:75 соответственно. Далее их концентрация постепенно снижалась и на 180 сутки после введения вакцин была равна титрам 1:17 и 1:15 соответственно.

В группе животных, иммунизированных вакциной на основе штамма «АМК-16» рост титров хламидийных антител продолжался на протяжении 60 суток после вакцинации, достигнув максимального среднего титра 1:120. Далее концентрация антител постепенно снижалась, однако на протяжении всего исследования была выше, чем у животных иммунизированных

вакцинными препаратами из штаммов «РС-85» и «250».

вакцины на основе штамма хламидий «РС-85».

В таблице 2 представлены результаты изучения иммуногенности

Таблица 2 – Иммуногенность моновакцины на основе штамма «РС-85» в остром опыте на белых мышах

№	Подгруппа	Штамм для заражения	Животных выжило	Животных пало	Процент выживших животных	Индекс защиты
1	Иммунизированные	«РС-85»	17	3	85	4
	Контроль		8	12	40	
2	Иммунизированные	«250»	14	6	70	2,6
	Контроль		4	16	20	
3	Иммунизированные	«АМК-16»	15	5	75	3,2
	Контроль		4	16	20	
Среднее значение индекса защиты					3,26	

Анализируя результаты экспериментального заражения трех групп белых мышей, разными штаммами хламидий, было установлено, что в подгруппах животных, иммунизированных вакциной из штамма «РС-85» процент павших животных был ниже, чем в контрольных подгруппах. Что в свою очередь подтверждает факт выработки

противохламидийного иммунитета у иммунизированных животных. Однако наиболее высокий индекс защиты был зафиксирован в группе белых мышей, инфицированных тем же штаммом («РС-85»), из которого был изготовлен вакцинный препарат.

Аналогичные данные представлены в таблице 2 и таблице 3.

Таблица 3 – Иммуногенность моновакцины на основе штамма «250» в остром опыте на белых мышах

№	Подгруппа	Штамм для заражения	Животных выжило	Животных пало	Процент выживших животных	Индекс защиты
1	Иммунизированные	«РС-85»	13	7	65	2,4
	Контроль		3	17	15	
2	Иммунизированные	«250»	16	4	80	3,75
	Контроль		5	15	25	
3	Иммунизированные	«АМК-16»	14	6	70	2,3
	Контроль		6	14	30	
Среднее значение индекса защиты					2,8	

Таблица 4 – Иммуногенность моновакцины на основе штамма «АМК-16» в остром опыте на белых мышах

№	Подгруппа	Штамм для заражения	Животных выжило	Животных пало	Процент выживших животных	Индекс защиты
1	Иммунизированные	«РС-85»	16	4	80	3,25
	Контроль		7	13	35	
2	Иммунизированные	«250»	15	5	75	3,2
	Контроль		4	16	20	
3	Иммунизированные	«АМК-16»	17	3	85	4,6
	Контроль		6	14	30	
Среднее значение индекса защиты					3,6	

Как видно из таблиц, в каждом случае инфицирования животных,

иммунизированных одной из вакцин, тремя штаммами хламидий, наиболее

высокий индекс защиты выявляется в группе зараженной тем же штаммом, из которого изготовлена вакцина.

Полученные результаты косвенно указывают на наличие различных иммуногенных детерминант в составе исследуемых штаммов хламидий.

Заключение. Анализируя полученные экспериментальным путем данные, было установлено, что наиболее антигенно активным оказался штамм «АМК-16», что так же было подтверждено и при испытании иммуногенности, т.к. этот штамм (АМК-16) давал наиболее высокий индекс защиты от заражения всеми тремя штаммами.

Однако, анализируя полученные экспериментальным путем данные, было установлено, что все три исследуемых штамма хламидий отличаются друг от друга своими антигенными свойствами и обладают высокой иммуногенностью. Поэтому целесообразно в состав вакцины включить все три штамма, что значительно расширит ее антигенный спектр и сделает биопрепарат более эффективным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акбашов, И. Р. Изучение антигенной активности вакцины против ИРТ, ВД-БС, ПГ-3 и хламидиоза КРС на лабораторных животных / И. Р. Акбашев, В. В. Евстифеев, В. Г. Гумеров [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 1. – С. 29-33. – EDN YSZKLN.

2. Галиуллин, А. К. Получение капсульно-протективной противосибиреязвенной сыворотки / А. К. Галиуллин, И. И. Задорина, С. В. Иванова, Л. А. Мельникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.

Н.Э. Баумана. – 2019. – Т.237 (1). – С.44-47.

3. Евстифеев, В. В. Иммунобиологические свойства зоонозного штамма хламидий «АМК-16» / В. В. Евстифеев, Ф. М. Хусаинов, С. И. Яковлев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 82-87. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_253_82. – EDN RFLQEP.

4. Евстифеев, В. В. Усовершенствование средств специфической профилактики хламидиоза крупного рогатого скота / В. В. Евстифеев // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 3. – С. 54-55. – EDN TNRXVV.

5. Евстифеев, В. В. Усовершенствование инактивированной эмульсионной вакцины против хламидиоза рогатого скота / В. В. Евстифеев, Д. И. Нигьматуллина, Ф. М. Хусаинов, Л. А. Барбарова // Ветеринарный врач. – 2014. – № 1. – С. 38-42. – EDN RXECGR.

6. Магдеева, Э. А. Липосомы в сочетании с прополисом и ассоциированной вакциной для профилактики ПГ-3, ИРТ и хламидиоза крупного рогатого скота / Э. А. Магдеева, В. Г. Гумеров, А. К. Галиуллин, В. В. Евстифеев // Научная жизнь. – 2016. – № 1. – С.138-146.

7. Хусаинов, Ф. Изучение этиологии заболеваемости коз в условиях сельскохозяйственного предприятия / Ф. Хусаинов, В. Евстифеев, С. Яковлев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 1. – С. 23-27. – EDN VQFZLI.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ И ИММУНОГЕННОСТИ ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ *CHLAMYDIA PSITTACI* НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Евстифеев В.В., Хусаинов Ф.М., Яковлев С.И., Иванова С.В., Галиуллин А.К.
Резюме

Целью явилось проведение сравнительных исследований антигенной активности и иммуногенности штаммов *C. Psittaci* «РС-85», «250» и «АМК-16». Изучение антигенной активности показало, что все исследуемые штаммы вызывают выработку специфических хламидийных антител у иммунизированных животных. Наиболее высокий титр антител в РСК был выявлен у животных иммунизированных вакцинным препаратом из штамма «АМК-16». В результате проведения сравнительных исследований иммуногенности моновакцин на основе исследуемых штаммов было установлено, что среднее значение индекса защиты в группе животных, иммунизированных вакциной на основе штамма «250» составило 2,8, в группе иммунизированной препаратом из штамма «РС-85» – 3,26. Наиболее высокий показатель индекса защиты был выявлен в группе белых мышей, иммунизированных вакциной на основе штамма «АМК-16» (индекс защиты 3,6).

COMPARATIVE ASSESSMENT OF ANTIGENIC ACTIVITY AND IMMUNOGENICITY OF *CHLAMYDIA PSITTACI* VACCINE STRAINS ON LABORATORY ANIMALS.

Evstifeev V.V. Khusainov F.M. Yakovlev S.I., Ivanova S.V., Galiullin A.K.
Summary

The aim of the study was to conduct comparative studies of the antigenic activity and immunogenicity of *C. Psittaci* strains "RS-85", "250" and "AMK-16". The study of antigenic activity showed that all the studied strains cause the production of specific chlamydial antibodies in immunized animals. The highest antibody titer in CSC was found in animals immunized with the vaccine preparation from the AMK-16 strain. As a result of comparative studies of the immunogenicity of monovaccines based on the studied strains, it was found that the average value of the protection index in the group of animals immunized with the vaccine based on the strain "250" was 2.8, in the group immunized with the drug from the strain "RS-85" - 3.26. The highest protection index was found in the group of white mice immunized with a vaccine based on the AMK-16 strain (protection index 3.6).

ВЛИЯНИЕ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Ерошин А.И. – младший научный сотрудник, Идиятов И.И. – к.б.н.,
Тремасова А.М. – д.б.н., Ганиев И.М. – к.б.н., Сафарова Э.Р. – младший научный
сотрудник

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: молочная продуктивность, показатели крови, силосная кормовая добавка

Keywords: dairy productivity, blood traits, silage feed additive

Силосование является микробиологическим анаэробным процессом, применяемым для сохранения свежей зеленой массы растений, побочных продуктов переработки сельскохозяйственных культур. Для того чтобы управлять этим процессом применяются консерванты. Эти добавки при силосовании кормов вносятся в биомассу растительного сырья, чтобы улучшить процесс ферментации и гигиеническое качество корма, уменьшить потери сухого вещества, ограничить вторичную ферментацию, повысить питательную ценность силоса, подавить активность патогенов, в том числе микроскопических грибов, уменьшить аэробную деградацию во время скармливания и, в конечном счете, добиться увеличения продуктивности животных [1, 2, 8, 10].

Понимание биохимических изменений, протекающих при силосовании кормов, знание факторов, негативно влияющих на процесс ферментации и в дальнейшем на сохранность силоса, помогли сформировать качественный состав закваски. Лабораторные исследования подтвердили высокую эффективность и безопасность разработанного препарата [3-7, 9, 11-15]. Для внедрения нового продукта сельскохозяйственного назначения необходимы испытания в производственных условиях.

Цель эксперимента – оценка

влияния скармливания силоса, приготовленного с использованием силосной кормовой добавки микробиологического происхождения на молочную продуктивность коров и показатели крови в сравнительном аспекте.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственное испытание разработанного препарата проходило в одном из сельскохозяйственных производственных кооперативов Кировской области РФ. Исследование крови осуществлялось в лаборатории ветеринарной биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Силосная кормовая добавка представляет собой композицию микроорганизмов *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Bacillus subtilis* [3, 5, 6].

В период опыта в контрольной и экспериментальной группе было в среднем по 96 голов лактирующих коров. Результаты исследований представлены по данным десяти коров из каждой группы. Животные были распределены методом пар-аналогов.

Коровы в опытной группе получали смешанный рацион, в составе которого был кукурузный силос, заготовленный с использованием силосной кормовой добавки микробиологического происхождения. Животным контрольной группы в корм включали кукурузный силос, заготовленный с использованием коммерческого биоконсерванта.

Значения молочной продуктивности лактирующих коров были предоставлены животноводческим комплексом из программы управления фермой DeLaval DelPro.

Кровь животных для анализа забирала из хвостовой вены непосредственно перед началом эксперимента на 30, 60 и 90 сутки. Морфологическое исследование крови проводили на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе «Abacus junior vet5» (Венгрия). Биохимические исследования сыворотки крови осуществляли с использованием биохимических реагентов ООО «ОЛЬВЕКС ДИАГНОСТИКУМ» (Россия) и Diagnostic Systems GmbH (Германия).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с

помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результат исследований. Данные по молочной продуктивности экспериментальных животных представлены в таблице 1. Как видно, перед началом опыта среднесуточный удой коров обеих групп не имел существенных отличий. Однако в ходе эксперимента от животных опытной группы получено молока больше, чем в контрольной на 6,58-9,25 %. При переводе молока с реальной массовой доли жира на молоко базисной жирности разница составляет 8,96-11,14 %. Положительный результат в опытной группе объясняется тем, что силос, заквашенный разработанным препаратом, имел более высокие показатели чистой энергии лактации, энергии роста и энергии жизнедеятельности по результатам химического анализа кормов.

Таблица 1 – Молочная продуктивность лактирующих коров ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	Группа животных	
	контрольная	опытная
фон		
Среднесуточный удой, кг	40,44±1,58	40,64±1,55
Массовая доля жира, %	3,82±0,28	3,76±0,19
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	45,66±4,07	46,01±2,38
30 сут		
Среднесуточный удой, кг	42,69±1,72	45,5±1,38
Массовая доля жира, %	3,63±0,21	3,70±0,18
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	45,53±2,85	49,61±2,52
60 сут		
Среднесуточный удой, кг	39,37±1,21	43,01±1,56
Массовая доля жира, %	3,85±0,17	3,93±0,17
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	44,49±2,43	49,32±1,68
90 сут		
Среднесуточный удой, кг	38,28±1,33	41,56±1,76
Массовая доля жира, %	3,97±0,26	4,08±0,15
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	44,96±3,48	49,97±2,80
Примечание – $P > 0,05$		

При гематологическом исследовании значения форменных элементов крови находились в пределах физиологических нормативов. Значения эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов от

начала опыта и по завершению имеют незначительные увеличения в обеих группах, как и концентрация тромбоцитов в опытной группе. Однако в контрольной группе эти изменения менее динамичны.

Таблица 2 – Гематологические показатели лактирующих коров ($M \pm m$, $n = 10$)

Срок исследования	Группа животных	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$		
Фон	7,39 \pm 0,28	7,31 \pm 0,38
30 сут	7,62 \pm 0,33	7,57 \pm 0,38
60 сут	7,64 \pm 0,26	7,59 \pm 0,22
90 сут	7,71 \pm 0,22	7,75 \pm 0,20
Гемоглобин, г/л		
Фон	86,50 \pm 3,31	84,80 \pm 2,78
30 сут	87,00 \pm 3,07	86,10 \pm 3,21
60 сут	88,8 \pm 2,81	87,90 \pm 1,61
90 сут	88,20 \pm 2,82	88,30 \pm 1,17
Лейкоциты, $\times 10^9/л$		
Фон	7,82 \pm 0,80	7,85 \pm 0,89
30 сут	8,09 \pm 0,77	8,10 \pm 0,86
60 сут	8,41 \pm 0,73	8,29 \pm 0,83
90 сут	8,57 \pm 0,72	8,45 \pm 0,82
Тромбоциты, $10^9/л$		
Фон	423,90 \pm 24,62	416,10 \pm 22,82
30 сут	452,90 \pm 28,74	447,00 \pm 22,61
60 сут	423,60 \pm 33,37	418,00 \pm 32,35
90 сут	419,67 \pm 18,32	423,90,50 \pm 25,17
Примечание – $P > 0,05$		

Показатели энергетического профиля и общий белок представлены в таблице 3. На момент начала эксперимента животные находились на пике лактации (65 дней доения), когда резервы глюкозы в организме больше всего тратятся на синтез лактозы. Известно, что при дефиците глюкозы происходит образование кетоновых тел, наиболее распространенный из которых бета-гидроксибутират. Это вещество является топливом для обеспечения энергией, необходимой для поддержания нормальных функций в организме животного. Однако уровень его не должен превышать значения 1,2 ммоль/л. Исходя из данных видно, что уровень глюкозы и бетагидроксибутирата находится в пределах референтных значений на протяжении всего периода эксперимента. Обеспечение организма коров глюкозой происходит в результате глюконеогенеза и прямой абсорбции углеводов в тонком

отделе кишечника. И даже незначительное, но снижение концентрации кетоновых тел при увеличении удоев говорит о том, что обеспечение организма глюкозой проходило при достаточном поступлении с кормом питательных веществ. Концентрация холестерина напрямую коррелирует с молочной продуктивностью животного. Увеличение показателя у клинически здоровых животных может быть связано с половой охотой, а снижение происходит перед отелом, поскольку расходуется на рост плода. Более высокие значения холестерина до 30 суток эксперимента связаны с усиленным обменом веществ и возможным увеличением тканей молочных желез. Последующее снижение уровня холестерина объяснимо снижением показателей удоев молока и стельностью коров. Содержание общего белка в группах находилось в пределах нормы.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови лактирующих коров ($M \pm m$, $n = 10$)

Срок исследования	Группа животных	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л		
Фон	82,57±1,11	82,2±1,29
30 сут	80,72±1,22	81,13±1,45
60 сут	79,77±1,48	80,08±1,25
90 сут	78,94±1,34	79,54±1,28
Глюкоза, ммоль/л		
Фон	2,46±0,08	2,49±0,11
30 сут	2,32±0,07	2,53±0,10
60 сут	2,30±0,06	2,45±0,12
90 сут	2,26±0,11	2,34±0,14
Бета-гидроксibuтират, ммоль/л		
Фон	0,53±0,02	0,53±0,02
30 сут	0,55±0,02	0,54±0,02
60 сут	0,54±0,02	0,52±0,02
90 сут	0,52±0,02	0,50±0,02
Холестерин, ммоль/л		
Фон	4,84±0,24	4,82±0,27
30 сут	4,46±0,2	4,52±0,16
60 сут	4,08±0,16	4,11±0,14
90 сут	3,73±0,11	3,81±0,11
Примечание – $P > 0,05$		

Закключение. Испытание разработанной силосной кормовой добавки микробиологического происхождения в условиях агрокомплекса подтверждает высокую эффективность препарата в качестве биоконсерванта при силосовании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аналитика данных распространения Т-2 токсина в Республике Татарстан / И. Н. Штыров, Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 167-172.

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

3. Eroшин, А. И. Влияние различных инокулянтов на органолептические и ферментационные характеристики кукурузного силоса / А. И. Eroшин // В сборнике: Молодежные

разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Сборник материалов Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, Казань. – 2023. – С. 164-167.

4. Eroшин, А. И. Исследование раздражающего и сенсibiliзирующего действия силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Eroшин, И. И. Идиятов, А. М. Трemasова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254. – № 2. – С. 93-97.

5. Eroшин, А. И. Определение острой токсичности силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Eroшин, И. И. Идиятов, А. М. Трemasова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253. – № 1. – С. 93-97.

6. Ерошин, А. И. Определение субхронической токсичности силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Трemasова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255. – № 3. – С. 147-151.
7. Изучение антагонистической активности штаммов-пробионтов в отношении условно-патогенной микрофлоры / А. И. Ерошин, Р. Р. Хамидуллин, В. В. Бирюля, А. М. Трemasова // Инновационные решения актуальных вопросов биобезопасности. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2022. – С. 28-30.
8. Оценка эффективности молочнокислых бактерий при заготовке сенажа из люцерны / Р. Р. Мусин, Е. В. Скворцов, А. М. Трemasова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 1. – С. 26-31.
9. Оценка воздействия пробиотических штаммов на инфузорий / И. И. Идиятов, С. Р. Хабирова, А. М. Трemasова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 3. – С. 21-27.
10. Тарасова, Е. Ю. Изучение сорбционной активности нанотрубок галлуазита по отношению к зеараленону и охратоксину А / Е. Ю. Тарасова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2021. – Т. 7. – № 1(25). – С. 64-70.
11. Токсикологическая оценка консорциума микроорганизмов для использования с целью повышения качества кормов / А. М. Трemasова, И. И. Идиятов, Ю. М. Трemasов, А. И. Ерошин // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6. – № 3 (23). – С. 318–325.
12. Эндофитные бациллы - перспективные антагонисты патогенных микромицетов / И. И. Идиятов, А. И. Ерошин, А. М. Трemasова, Ю. М. Трemasов // Проблемы медицинской микологии. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 82.
13. Endophytic bacteria antagonists of the micromycete *Aspergillus flavus*: the prospect of improving the quality of food raw materials and food products / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021». – 2022. – Art. 012072.
14. Endophytic isolates of *Bacillus subtilis*: prospects of application for improving the quality of food raw materials / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov, E.V. Zdoroveva, A.M. Tremasova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). – 2022. – Art. 012024.
15. Study of antagonism of endophytic bacterial isolates against *Fusarium sporotrichioides* / I. I. Idiyatov, N. I. Khammadov, A. I. Eroshin [et al.] // Natural Volatiles and Essential Oils. – 2021. – Vol. 8. – № 4. – P. 3550-3565.

ВЛИЯНИЕ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Ерошин А.И., Идиятов И.И., Тремасова А.М., Ганиев И.М., Сафарова Э.Р.
Резюме

В статье представлены результаты научно-хозяйственного испытания разработанной нами силосной кормовой добавки микробиологического происхождения. Опыт проводился на лактирующих коровах. Было установлено, что у животных, получавших в рационе кукурузный силос, приготовленный с использованием нашего препарата, отмечена более высокая продуктивность по удою молока, чем у коров, потреблявших привычный рацион. Результаты морфологического и биохимического анализа крови экспериментальных животных отражают нормальное течение обменных процессов в организме.

EFFECT OF SILAGE FEED ADDITIVE ON MILK PRODUCTIVITY AND BLOOD PARAMETERS OF LACTATING COWS

Eroshin A.I., Idiyatov I.I., Tremasova A.M., Ganiev I.M., Safarova E.R.
Summary

The article presents the results of the scientific and economic testing of the silage feed additive of microbiological origin developed by us. The experiment was conducted on lactating cows. It was found that animals that received corn silage prepared using our preparation in the diet had a higher milk yield productivity than cows that consumed the usual diet. The results of morphological and biochemical analysis of the blood of experimental animals reflect the normal course of metabolic processes in the body.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА БЫЧКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Ерошин А.И.¹ – младший научный сотрудник, **Тремасова А.М.**¹ – д.б.н.,
Алиев Д.В.¹ – к.б.н., **Мургазина З.Д.**¹ – младший научный сотрудник,
Николаев Н.В.² – к.вет.н., доцент

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

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

Ключевые слова: дегустационная оценка говядины, химический состав мяса, энергетическая ценность мяса, силосная кормовая добавка

Keywords: beef tasting evaluation, chemical composition of meat, energy value of meat, silage feed additive

Во всем мире потребители предъявляют все более высокие требования к безопасности, пищевой ценности и вкусовым качествам продукции животного происхождения, которые должны быть получены с помощью экологически безопасных методов ведения животноводства. Для достижения этих целей управление кормлением является одной из наиболее эффективных стратегий. При производстве говядины уровень качественных показателей мяса крупного рогатого скота коррелирует с питательной ценностью, усвояемостью и доброкачественностью (безвредностью) кормов [11].

При интенсивном выращивании в полнорационном рационе животных большую долю составляет кукурузный силос из-за его высокой энергетической ценности и удобоваримости. К тому же силос своими вкусовыми качествами стимулирует животных к более высокому потреблению кормовой смеси [13].

Ряд ученых в материалах исследований сообщают, что использование биопрепаратов усиливает ферментацию зеленой массы. У лактирующих коров, в рационе которых силос, заготовленный с применением заквасок, наблюдается увеличение молочной продуктивности и качественных показателей молока (молочного жира и

молочного белка). У животных на откорме исследователи наблюдали тенденцию увеличения прироста [2, 7, 14]. Однако на сегодняшний день мало исследований, посвященных влиянию инокуляции силоса бактериями на качество мяса животных.

Был проведен мета-анализ фундаментальных и прикладных научных исследований для определения возможных комбинаций микроорганизмов, проявляющих синергетический эффект в процессе заготовки и хранения кормов. Разработан препарат, по результатам проведенных лабораторных исследований определена его эффективность и безопасность [3–6, 9, 10, 12, 15]. При производственных испытаниях отмечено положительное влияние применения силосной кормовой добавки на показатели производства молока и темпы роста крупного рогатого скота. Установлено отсутствие отрицательного действия на показатели свежести и доброкачественности продуктов убоя (мяса) опытных животных [1].

Цель эксперимента – дегустационная оценка говядины и определение химического состава мяса бычков, получавших с рационом силос, обработанный при заготовке силосной кормовой добавкой микробиологического происхождения в сравнительном аспекте.

Материал и методы

исследований. Научно-хозяйственное испытание разработанного препарата проходило в одном из сельскохозяйственных производственных кооперативов Кировской области РФ. Потребительская дегустационная оценка вареного мяса и бульона осуществлялись на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Определение химического состава мышечной ткани проводилось в испытательном центре ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Разработанная нами силосная кормовая добавка представляет собой ассоциацию микроорганизмов *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Bacillus subtilis*.

В период опыта контрольная группа бычков на откорме получала смешанный рацион с кукурузным силосом, заготовленным без применения консерванта. В экспериментальных группах животным в корм включали кукурузный силос, заготовленный с использованием коммерческого биоконсерванта (для опытной группы 1) и силосной кормовой добавки (для опытной группы 2). По окончании опыта в каждой группе производился убой клинически здоровых животных одного возраста. Пробы отбирались в области бедра из толстых частей мышц туши.

По результатам ветеринарно-санитарной оценки все исследуемые пробы говядины являются доброкачественными. Дегустацию вареного мяса и бульона проводили группа лиц из 5 человек, имеющих опыт работы, по оценке качества мясной продукции. Мясо оценивали по следующим показателям: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция (жесткость, нежность) и сочность. Для оценки органолептических показателей бульона его разливали в стеклянные стаканы в количестве не менее 50 см³ и определяли: внешний вид и цвет, запах (аромат), вкус и наваристость (насыщенность азотистыми экстрактивными веществами). Продукцию оценивали дегустационная комиссия по 9-

балльной шкале, согласно ГОСТ 9959-2015. Оценку химического состава говядины проводили общепринятыми методами [8]. Определение энергетической ценности мяса проводили исходя из данных по содержанию массовых долей белка, жира, влаги и золы. Для расчета энергетической ценности в кДж используют коэффициент пересчета 4,1868.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel. Статистическую достоверность разницы определяли по t-критерию Стьюдента с поправкой Бонферрони. Достоверными считали различия сравниваемых показателей при 95 % доверительной вероятности ($P \leq 0,05$).

Результат исследований.

Дегустацию вареного мяса и бульона проводят при органолептической оценке вкусовых качеств исследуемого продукта. Данные, по дегустационной оценке, представлены в таблице 1. По каждому органолептическому показателю рассчитан средний балл, и общая оценка пробы определена как сумма средних баллов по показателям. Результаты органолептической оценки сопоставлены с показателями качества, приведенными в нормативной документации на данный вид продукта.

Содержание влаги, белка и жира в мышечной ткани определяют вкусовые качества говядины. В таблице 2 представлены результаты анализа химического состава проб мяса и рассчитана энергетическая ценность. Наилучшие показатели получены в образцах мяса от животных опытной группы 2, что и объясняет более высокую оценку этих проб при дегустации. Известно, что на качественные характеристики мяса главным образом влияет кормление животного. Силос, заквашенный разработанным препаратом, по результатам химического анализа кормов, имел лучшие показатели по питательной ценности, что, очевидно, нашло отражение в качестве мяса.

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки ($M \pm m$, $n = 3$)

Показатель	Проба		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Бульон			
Внешний вид	очень хороший	очень приятный	очень приятный
Запах (аромат)	приятный и сильный	приятный и сильный	приятный и сильный
Вкус	достаточно вкусный	вкусный	очень вкусный
Наваристость	наваристый	наваристый	очень наваристый
Общая оценка качества	очень хорошее	очень хорошее	отличное
Мясо бычков			
Внешний вид	очень хороший	очень приятный	очень приятный
Запах (аромат)	приятный и сильный	приятный и сильный	приятный и сильный
Вкус	достаточно вкусное	вкусное	очень вкусное
Консистенция	достаточно нежная	достаточно нежная	нежная
Сочность	достаточно сочное	достаточно сочное	сочное
Общая оценка качества	хорошее	очень хорошее	очень хорошее

Таблица 2 – Химический состав и энергетическая ценность мяса бычков ($M \pm m$, $n = 2$)

Показатель	Проба мяса		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Влага, %	72,9±0,14	71,2±0,18*	70,0±0,11*
Белки, %	20,3±0,16	21,1±0,13	21,5±0,11*
Жиры, %	5,8±0,06	6,7±0,06*	7,4±0,07*
Зола, %	1,0±0,03	1,0±0,06	1,1±0,07
Энергетическая ценность, кДж	558,35±5,02	605,6±0,14*	639,8±3,82*
Примечание – $P \leq 0,05$			

Заключение. Включение в рацион кукурузного силоса, заготовленного с использованием силосной кормовой добавки микробиологического происхождения, положительно повлияло на качественные характеристики продуктов убоя (мяса) опытных животных, что подтверждает более высокую эффективность биопрепарата в сравнении с коммерческим биоконсервантом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ветеринарно-санитарная оценка мяса крупного рогатого скота при использовании в кормлении силосной кормовой добавки / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Трemasова, Н. В. Николаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – Т. 257. – № 1. – С. 72-77.

2. Влияние комбинации

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

3. Ерошин, А. И. Влияние различных инокулянтов на органолептические и ферментационные характеристики кукурузного силоса / А. И. Ерошин // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Сборник материалов Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, Казань. – 2023. – С. 164-167.

4. Ерошин, А. И. Исследование

раздражающего и сенсибилизирующего действия силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Тремасова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254. – № 2. – С. 93-97.

5. Ерошин, А. И. Определение острой токсичности силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Тремасова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253. – № 1. – С. 93–97.

6. Ерошин, А. И. Определение субхронической токсичности силосной кормовой добавки микробиологического происхождения / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Тремасова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255. – № 3. – С. 147-151.

7. Оценка эффективности молочнокислых бактерий при заготовке сенажа из люцерны / Р. Р. Мусин, Е. В. Скворцов, А. М. Тремасова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 1. – С. 26–31.

8. Папуниди, Э. К. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса овец при остром и подостром Т-2 микотоксикозе на фоне применения лекарственных средств / Э. К. Папуниди, М. Я. Тремасов, Е. Тарасова // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 21–23.

9. Токсикологическая оценка консорциума микроорганизмов для использования с целью повышения качества кормов / А. М. Тремасова, И. И. Идиятов, Ю. М. Тремасов,

А. И. Ерошин // Вестник Марийского государственного университета. – 2020. – № 3. – С. 2127.

10. Эндофитные бактерии - перспективные антагонисты патогенных микромицетов / И. И. Идиятов, А. И. Ерошин, А. М. Тремасова, Ю. М. Тремасов // Проблемы медицинской микологии. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 82.

11. A quantitative review of on-farm feeding practices to enhance the quality of grassland-based ruminant dairy and meat products / A. Cabiddu, G. Peratoner, B. Valenti [et al.] // *Animal*. – 2022. – Vol. 16. – Sup. 1. – Art.100375.

12. Endophytic bacteria antagonists of the micromycete *Aspergillus flavus*: the prospect of improving the quality of food raw materials and food products / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021». – 2022. – Art. 012072.

13. Grant, R. J. Silage review: Silage feeding management: Silage characteristics and dairy cow feeding behavior / R. J. Grant, L. F. Ferraretto // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – Vol. 101, Iss. 5. – P. 4111–4121.

14. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives / R. E. Muck, E. M. G. Nadeau, T. A. [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – Vol. 101. – Iss. 5. – P. 3980-4000.

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

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА БЫЧКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Ерошин А.И., Трemasова А.М., Алиев Д.В., Муртазина З.Д., Николаев Н.В.
Резюме

В статье представлены результаты научно-хозяйственного испытания разработанной силосной кормовой добавки микробиологического происхождения. Опыт проводился на бычках на откорме. Было установлено, что у животных, получавших в рационе кукурузный силос, приготовленный с использованием нашего биопрепарата, после убоя при исследовании химического состава мышечной ткани отмечены более высокие показатели белка, жира, золы и, соответственно, более высокое значение энергетической ценности, что нашло свое отражение в общей оценке качества бульона и мяса при дегустации.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF BULL MEAT WHEN USING A SILAGE FEED ADDITIVE IN FEEDING

Eroshin A.I., Tremasova A.M., Aliev D.V., Murtazina Z.D., Nikolaev N.V.
Summary

The article presents the results of a scientific and economic test of a developed silage feed additive of microbiological origin. The experiment was conducted on fattening steers. It was found that animals that received corn silage in the diet prepared using our biological product, after slaughter, when studying the chemical composition of muscle tissue, higher levels of protein, fat, ash and, accordingly, a higher value of energy value were noted, which was reflected in the overall assessment of the quality of broth and meat during tasting.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ЦЕТРАРИИ ИСЛАНСКОЙ ПРИ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Жданова О.Б.^{1,2,4} – д.б.н., доцент, **Часовских О.В.**^{1,2} – к.вет.н., доцент,
Окулова И.И.^{2,3} – к.вет.н., доцент, **Березина Ю.А.**³ – к.вет.н.,
Перевозчикова М.А.³ – к.вет.н., **Русских А.И.**¹ – студент,
Рассохин Д.В.¹ – соискатель

¹ФБГОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»

²ФБГОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет»

³ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова»

⁴ФБГНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН (66)»

Ключевые слова: цетрария, сифации, мелкие грызуны, гематологические показатели
Keywords: cetraria, siphations, small rodents, hematological parameters

В настоящее время во всем мире отмечается увеличение поголовья лабораторных и декоративных грызунов. В первую очередь их содержат в научных учреждениях для экспериментальных исследований в качестве моделей биологических процессов, и как животных-компаньонов. В настоящее время имеется более 300 линий различных линий мелких грызунов, как для научных целей, так и для декоративно-эстетических. Однако, уделяется мало внимания профилактике гельминтозов у этих животных, в частности, профилактике нематодозов. В первую очередь это связано с недостаточным количеством нормативных документов (рекомендаций и наставлений для владельцев мелких грызунов и персонала, выполняющего уход в вивариях и зоомагазинах), свою лепту вносит и неосведомленность населения об опасности гельминтозов грызунов.

Необходимость противопаразитарных мероприятий в вивариях и питомниках лабораторных животных, также обуславливает и то, что гельминтозы значительно изменяют физиологические показатели животных, и часто искажают результаты исследований [1, 2, 5]. Проведенные ранее наши исследования и данные литературы свидетельствуют о распространении

паразитов у грызунов. У мелких грызунов чаще всего регистрируют следующие виды нематод: *Aspiculuris tetraptera*, *Syphacia obvelata*, и *S. muris* [2, 4-6]. Причем всего в Кировской области исследователи указывают на наличие 5 видов сифаций [2-5]. Имеются многочисленные сообщения о распространении сифациозов и других нематодозов у мелких грызунов в РФ. В настоящее время отсутствует мониторинг нематодозов грызунов в РФ, в т.ч., у лабораторных и декоративных грызунов, что указывает на необходимость данных исследований.

Помимо изучения распространенности нематодозов, была предпринята попытка изучения эффективности препарата из цетрарии исландской для их лечения и профилактики. Вышесказанное также обусловлено тем, что в настоящее время, в условиях импортозамещения особое значение приобретают препараты, получаемые из отечественного сырья. Довольно перспективными являются фитопрепараты, в частности, некоторые виды лишайников. Известно, что лишайники содержат ряд биологически активных веществ (лихенин; аминокислоты: аланин, лизин, тирозин, триптофан; пектиновые вещества),

ферменты (амилаза, каталаза, лихеназа) и витаминов. Кроме того, в состав ряда лишайников входят атранорин, фумарпротоцетрариевая, гирофоровая, леканоровая, салациновая, усниновая кислоты [2, 3-5].

Еще в середине прошлого столетия в Германии из лишайников была получена смесь эверниевой и усниновой кислот, из которой был создан весьма эффективный антимикробный препарат. Позднее в Ботаническом институте АН СССР был создан аналогичный препарат «Бинан». Основой для получения препарата также являлась усниновая кислота. Различные лишайники, содержащие в слоевищах данную кислоту, произрастают на территории Кировской области, которые можно использовать с целью получения аналогичных препаратов. Также из лишайников получены многочисленные препараты для внутреннего и наружного применения, с антимикробными свойствами, что перспективно для использования в повязках для различных видов ран [5, 6]. Было доказано, что усниновая кислота, обладая гепатопротекторным, антимикробным и противопаразитарным действиями, также является антиоксидантом [2, 7]. Учитывая вышесказанное, была изучена эффективность применения механообработанного лишайника Цетрария исландская в качестве адаптогена и иммуностимулятора.

Цетрария исландская (лат. *Cetrariaislandica* или исландский мох) представляет собой лекарственное растение, относящееся к виду лишайников. Наиболее ценным веществом в ее составе несомненно является усниновая кислота, именно она обуславливает антимикробные свойства цетрарии. Усниновая и D-протолихестериновые кислоты губительно действуют на многие устойчивые микроорганизмы, в частности, на туберкулезную палочку, хеликобактерии, ряд грамположительных бактерий. Также в цетрарии выделяется фумаропротоцетрариевая кислота, обладающая мощным антисептическим эффектом, и являющаяся иммуностимулятором. Таким

образом, цетрария применяется в медицине и ветеринарии в качестве противовоспалительного, антисептического средства, чаще всего при различных воспалительных заболеваниях органов дыхательной системы. Также препараты, изготовленные из цетрарии рекомендуются для применения при воспалительных процессах в полости рта и для лечения заболеваний ЖКТ.

Материал и методы исследования. Объектом исследования служили белые беспородные и декоративные мыши возраст до 9-ти месяцев, самцы и самки. Средняя масса самцов составила $23,5 \pm 1,1$ г, а самок $22,5 \pm 2,1$ г (всего исследовали более 180 мышей). Животные содержались в разных зоогигиенических условиях вивариев (в виварии Вятского ГАТУ, большее количество животных находилось в каждой клетке), но все животные получали стандартные рационы, за исключением животных, содержащихся в домашних условиях. Были отобраны пробы фекалий для гельминтологических исследований и сделаны перианальные соскобы при помощи скотча на предметное стекло. Постмортально проведено частичное гельминтологическое вскрытие кишечника мышей для обнаружения половозрелых особей гельминтов, которых извлекали в физиологический раствор и помещали в глицерин. Подсчет количества паразитов на дистальном отрезке толстого кишечника 2,5 см и уточнение их видов проводились с использованием определителей [6]. Рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ). Типирование гельминтов проводили с помощью определителей и сопоставления с музейными препаратами [3, 6-8]. Для изучения эффективности применения механообработанной цетрарии исландской использовали 32 белых мышей. Лабораторных животных содержали в вивариях Вятского ГАТУ и в лаборатории ветеринарии ВНИИОЗ. Содержание, освещение, влажность и кормление животных, а также выведение их из эксперимента осуществляли в

соответствии с положениями Хельсинской декларации. Все инвазированные сифациями животные были разделены на 2 группы по 8 животных в каждой подгруппе, 2 группы мышей без сифаций служили контролем, физиологические тесты проводили на базе лаборатории ветеринарии ВНИИОЗ (г. Киров) и кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии Вятского ГАТУ. Мышей по одному помещали в цилиндр с водой диаметром более 40 см, высотой более 50 см, т.е. достаточного размера для плавания. Предварительно определяли ИИ по перианальным соскобам, и условно считали ИИ до 5 яиц в соскобе (низкая ИИ), при наличии более 5 яиц в соскобе мышей не использовали. Забор крови после недельного скормливания осуществляли из сердца в пробирки с антикоагулянтом. Исследования проводили на геманализаторе с автоматической обработкой данных, обсчет которых проводили общепринятыми методами вариационной статистики (значимыми считали различия с $P < 0,05$).

Результат исследований. При гельмитоовоскопическом исследовании фекалий и перианальных соскобов от мышей наиболее часто выделяются яйца различных видов *Syphacia* (более 1/3 от общего обследованного поголовья, ЭИ у самцов достигала 32 %, у самок 41 %), в меньшей степени регистрировали яйца *Aspiculuris tetraptera* (при этом ЭИ у самцов достигала 14,5 %, а у самок 14,1 %). Из обследованных спонтанно инвазированных животных отобрали самцов с сифациозом с низкой ИИ, для изучения противогельминтных свойств цетрарии. Яйца нематоды *Syphacia* дифференцировали от других нематод без учета вида (*Syphacia obvelata*, и *S. muris*), все яйца имели ассиметричную вытянутую форму и 2-слойную оболочку). ИИ при прижизненном исследовании была низкой у всех животных, она колебалась от 0,5 до 2 яиц в поле зрения перианального соскоба. После эвтаназии при частичном гельминтологическом вскрытии диагноз сифациоза подтверждался наличием в

дистальном отделе кишечника светлых, мелких нематод (от 1,5 до 4 мм), с характерным бульбарным расширением пищевода. После ежедневного скормливания порошка цетрарии в течение 7-ми дней животных подвергали плаванию (в 2-х вариантах) и изучали особенности поведения в тесте «открытое поле». Изменений поведенческих реакций во всех 4-х группах тест «открытое поле» не выявил, в т.ч. не отмечали отличий в группах инвазированных и неинвазированных мышей, а также употребляющих механообработанный препарат цетрарии и контрольных. Напротив, оба варианта тестов на основе плавания животных в воде (температурой до $+30^{\circ}\text{C}$), подтвердили влияние на адаптацию механообработанного препарата цетрарии и значительные изменения показателей у инвазированных и неинвазированных мышей (Таблица 1). Тесты провели в 2-х вариантах: 1 – тест Портсолта поведения отчаяния – Behavioral despair test (BDT): в емкость с водой помещали мышей и измеряли продолжительность плавания (до полного погружения с головой под воду, после чего их сразу доставали). 2 – тест принудительного плавания с нагрузкой 2 грамма, т.е. 10-процентного груза, от живой массы мышей (ТППН). В результате установлено, что животные с сифациозом держались на поверхности воды значительно меньше животных свободных от гельминтов, однако, при даче цетрарии все показатели значительно увеличивались, а при BDT-тесте даже превышали основные физиологические параметры мышей из контрольной группы клинически здоровых животных, не получавших механообработанный препарат цетрарии (Таблица 1). При патанатомическом исследовании после выведения животных из эксперимента, не получавших препарат ИИ составила $8,5 \pm 1$ экземпляров на животное, у получавших механообработанный препарат цетрарии и у контрольных гельминты не обнаружены.

Таблица 1 – Время плавания инвазированных сифациями мышей и клинически здоровых при скармливании механообработанной цетрарии

Время плавания	Мыши с сифациозом, не получавшие препарат цетрарию	Мыши с сифациозом, получавшие препарат цетрарию	Контроль / животные без гельминтов, не получавшие препарат цетрарию	Контроль / животные без гельминтов, получавшие препарат цетрарию
Behavioral despair test (BDT), сек.	1200±150	2800±60	2400±600	3610±250
Принудительное плавание с нагрузкой (ТППН), сек.	180±60	360±10	480±40	660±60

При этом антигельминтные свойства цетрарии, дополнены гепатопротекторными, антиоксидантными и иммуностимулирующими, что позволяют не только снижать количество сифаций и элиминировать их, но и повышать адаптационные возможности организма. Тесты принудительного плавания BDT и ТППН, и гематологический анализ подтвердили повышение защитных сил организма при даче цетрарии. Таким образом, введение механообработанного препарата данного лишайника в вивариях, зоомагазинах, лабораториях и медико-биологических центрах может значительно снизить распространение сифациоза среди мышей [2-5].

Заключение. Сифациозы являются серьезной проблемой разведения мелких грызунов. Несмотря на то, что достигнуты определенные успехи в борьбе с нематодозами, в частности с сифациозами, и хотя имеется большой арсенал препаратов, обладающих нематоцидной активностью (мебендазол, альбендазол и др.), необходимо продолжать поиск безопасных и эффективных антигельминтных препаратов. При этом антигельминтные свойства цетрарии, дополнены гепатопротекторными, антиоксидантными и иммуностимулирующими, что позволяют не только снижать количество сифаций и элиминировать их, но и повышать адаптационные возможности организма. Тесты принудительного плавания BDT и ТППН, и гематологический анализ

подтвердили повышение защитных сил организма при даче цетрарии. Таким образом, введение механообработанного препарата данного лишайника в вивариях, зоомагазинах, лабораториях и медико-биологических центрах может значительно снизить распространение сифациоза среди мышей [2-5].

Исследования поддержаны грантом РФФ 24-26-00043 «Изучение иммунного ответа при нематодозах и перспективы применения иммуностимуляторов при дегельминтизации»

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гайфутдинова, А. Р. Влияние возрастающих концентраций азидата натрия на аборигенную микрофлору полевых почв / А. Р. Гайфутдинова, Л. И. Домрачева, Н. В. Дроздова, Д. Л. Старкова, О. Б. Жданова, С. П. Ашихмин // В сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. X Всер. научно-практической конференции с межд. участием. – 2012. – С. 138-141.
2. Емельянова, Н. Б. Влияние сифациоза на биохимические и клинические показатели крови лабораторных крыс / Н. Б. Емельянова, О. П. Курносова // Российский паразитологический журнал. – 2022. – Т. 16. – № 3. – С. 296-302.
3. Жданова, О. Б. К вопросу о влиянии инвазии сифациями на тесты принудительного плавания у лабораторных животных // О. Б. Жданова, О. В. Часовских, Д. В. Россохин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.

Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254. – № 2. – С. 98-101.

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

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

6. Мартусевич, А. К. Информативность исследования свободного кристаллообразования при

зоонозах на модели лабораторных животных / А. К. Мартусевич, О. Б. Жданова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2006. – № 1 (22). – С. 30-39.

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

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ЦЕТРАРИИ ИСЛАНСКОЙ ПРИ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Жданова О.Б., Часовских О.В., Окулова И.И., Березина Ю.А., Перевозчикова М.А.,
Русских А.И., Рассохин Д.В.

Резюме

Возбудитель сифациоза мышей изучается медицинскими и ветеринарными специалистами как модель нематодоза. Также он может представлять опасность для человека и вызывать нарушения гомеостаза и физиологических параметров у животных. Учитывая вышесказанное, весьма актуальна разработка лечебных и профилактических мероприятий в вивариях для борьбы с сифациозом. При скормливание механообработанного препарата цетрарии исландской в течение недели, помимо хорошего противопаразитарного эффекта, отмечали нормализацию физиологических параметров в тестах «открытого поля» и «принудительного плавания, а также гематологических показателей.

THE USE OF A DRUG FROM THE ICELANDIC CETRARIA IN THE DEWORMING OF WHITE MICE

Zhdanova O.B., Chasovskikh O.V., Okulova I.I., Berezina Yu.A., Perevozchikova M.A.,
Russkikh A.I., Rassokhin D.V.

Summary

The causative agent of mouse syphaciosis is being studied by medical and veterinary specialists as a model of nematodosis. But also, in addition to the fact that it can pose a danger to humans and cause violations of homeostasis and physiological parameters in animals. Considering the above, the development of therapeutic and preventive measures in vivariums to combat syphaciosis is very relevant. When feeding a mechanized preparation of cetraria Icelandic for a week, in addition to a good antiparasitic effect, normalization of physiological parameters in the "open field" and "forced swimming" tests, as well as hematological parameters, was noted.

СТАТИСТИКА ОПУХОЛЕЙ СОБАК, ДИАГНОСТИРУЕМЫХ В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ ГОРОДА ПЕРМИ

Иванов В.А. – аспирант, **Волков С.В.** – к.вет.н., **Сивкова Т.Н.** – д.б.н, профессор

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Ключевые слова: новообразования, собаки, гистология, предрасположенность
Keywords: tumors, dogs, histology, predisposition

В настоящее время в научной литературе плохо освещен вопрос организации мониторинга новообразований у домашних животных, так как статистические данные, в лучшем случае, фиксируются ветеринарными клиниками самостоятельно и не подвергаются анализу, однако, для успешной борьбы с данными патологиями необходимо проведение комплексных исследований.

В связи с этим, нами было принято решение проведения статистического изучения случаев новообразований у собак в одной из ветеринарных клиник в городе Перми.

Материал и методы исследования. Исследования проведены на базе крупной ветеринарной клиники согласно предоставленным сведениям за 2022 год. За указанный период у собак было зафиксировано большое количество новообразований, однако комплексные данные получены по 42 случаям.

Клинические исследования проводили при использовании нескольких методов. Анамнез жизни и болезни собирали со слов владельцев и на основании общего состояния на момент приема. Для визуального метода применяли физикальный осмотр и рентгенографическое исследование на аппарате ZoomedVX-400. Ультразвуковое исследование проводили на УЗ-аппарате Mindray Vetus 7.

Лабораторный метод включал анализ крови на гематологическом анализаторе «Abaxis VetScan HM5 v2.4» с использованием программы «Dog», а

также биохимический анализ крови на анализаторе MNCHIP Pointcare V3 с использованием диск-реагентов (MNCHIP, Китай).

Гистологическое исследование иссеченных новообразований выполняли в ветеринарной лаборатории VetUnion (г. Москва).

Результат исследований. По анализу 42 обращений по поводу новообразований у собак за 2022 год нами установлены некоторые закономерности.

Среди поступивших в клинику собак преобладали животные старше 10 лет – 22 случая (52,3 %), наименее редко онкологические процессы были выявлены у особей в возрасте 0-4 года – 4 случая (9,5 %) (Рисунок 1). Таким образом, онкологические заболевания чаще диагностируются у пожилых (возрастных) животных, что объясняется повреждением клеток действием свободных радикалов, которые угнетают функции иммунитета, вызывают старение генов и изменения в хромосомах [12, 13].

Согласно анализируемым данным, среди онкологических пациентов-собак преимущественно встречались беспородные животные – 11 голов (26,1 %), реже собаки пород немецкая овчарка – 5 голов (11,9 %) и французский бульдог – 4 (9,5 %), представители других пород были отмечены единично (Рисунок 2).

Большое количество беспородных собак можно объяснить, во-первых, значительной популяцией бездомных животных, которые к тому же, зачастую некастрированные, что способствует еще большему ее увеличению. Во-вторых, в

городе находится несколько приютов для животных, собаки из которых часто

становятся пациентами данной клиники.



Рисунок 1 –Возрастная предрасположенность к опухолевому процессу, гол.



Рисунок 2 –Породная предрасположенность к опухолевому процессу, гол.

Согласно литературным источникам, некоторые породы собак имеют предрасположенность, например, немецкие овчарки склонны к гемангиосаркоме, нодулярному дерматофиброзу и меланоме [14, 17], французские бульдоги и веймарайнеры - к опухолям тучных клеток [2, 3, 5]. В нашем случае у немецких овчарок были диагностированы два случая карциномы молочной железы и по одному случаю трихофолликуломы, кератоакантомы и

пиогранулематозное воспаление с фиброзом. У французских бульдогов - аденосквамозный рак молочной железы, аденома и гамартома кожи, аденомиоэпителиома, что не согласуется с наблюдениями ветеринарных онкологов и может означать присутствие иной этиологии онкологических процессов.

Исследование показало, что большинство животных с опухолями не были кастрированы – 38 голов (90,4 %).

Данная статистика объясняется недостаточным информированием

владельцев о необходимости профилактической кастрации, которая снижает риск развития новообразований молочной железы в несколько раз [9].

Анализируя результаты гистологического исследования, было определено, что чаще выявлялись

злокачественные опухоли (67 %), среди которых преобладали карциномы (20 %). Помимо этого, в значительном количестве выявлены злокачественные опухоли железистой ткани, лимфомы и опухоли семенников (Рисунок 3).

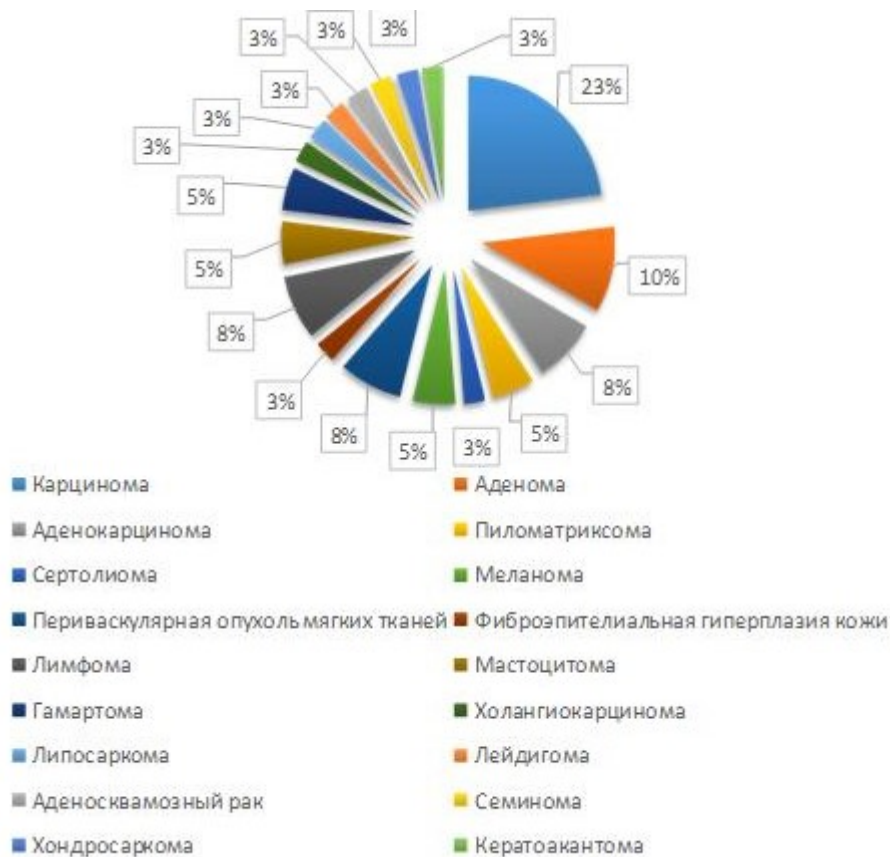


Рисунок 3 - Частота встречаемости новообразований у собак

По локализации преобладали новообразования кожи и подкожной клетчатки - 18 случаев (42,86 %). Немного реже встречались новообразования молочной железы - 11 случаев (26,19 %).

Выявленная нами статистика также подтверждается и литературными данными [1, 9, 10, 11, 16]. Опухоли кожи по результатам гистологических исследований затрагивали как собственно кожу, так и ее придатки, среди которых преобладали доброкачественные новообразования волосяного фолликула.

Мы сравнили полученные нами результаты с более ранними исследованиями наших коллег. Так, по данным Негодных Д.А. за период с 2014 по 2016 год количество онкологических заболеваний выросло, причем, пик

приходится на возрастную группу 7-8 лет. Среди всех патологий преобладают лимфомы и образования молочных желез [7], тогда как на опухоли желудочно-кишечного тракта приходится лишь 2 % [8].

Рост количества выявляемых онкологических заболеваний у собак отмечается и в других регионах. Например, в Казани за 2013-2016 гг. этот показатель у мелких домашних животных вырос с 32 до 57 %. На первом месте среди всех образований выявляли лимфому и новообразования молочных желез, возрастная группа соответствовала 8-15 годам [6].

По данным Ишенбаевой С.Н. увеличение количества случаев возникновения новообразований кожи у

собак начинается с 4 лет, достигает пика к 8 годам и постепенно снижается к одиннадцатилетнему возрасту [4]. В нашем исследовании также установлен пик на уровне 9 лет с последующим снижением к 12 годам.

Новообразования молочной железы встречаются довольно часто у сук от 4 до 16 лет, пик заболеваемости приходится на группу от 7 до 10 лет, что совпадает с результатами других исследователей [1, 9, 15, 16].

Заключение. Рассматривая статистику выявленных образований на примере работы одной из ветеринарных клиник города Перми, мы пришли к следующим выводам:

1. К новообразованиям в большей степени склонны некастрированные животные в возрасте старше 6 лет.

2. Породная предрасположенность к новообразованиям в нашем исследовании субъективна, так как недостаточна выборка среди конкретных пород.

3. Количество злокачественных эпителиальных новообразований втрое выше по сравнению с доброкачественными.

4. Наиболее часто у собак встречаются опухоли кожи, а второе место среди всех новообразований занимают опухоли молочной железы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баранов, С. В. Распространение опухолей у собак и кошек [Текст] / С. В. Баранов // Ветеринария. – 1991. – № 6. – С. 65-68.

2. Зотова, Е. М. Паранеопластическая нефропатия при мастоцитоме кожи у собаки / Е. М. Зотова, Е. М. Марьин, М. А. Богданова // Сборник научных трудов 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners. – Москва: ООО «АКАДЕМИЯ ПРИНТ», 2021. – С. 179-184.

3. Игнатенко, Н. А. Диагностика, лечение и прогноз некоторых круглоклеточных новообразований кожи у

собак [Текст] / Н. А. Игнатенко // VetPharma. – 2016. – № 3. – С. 40-45.

4. Ишенбаева, С. Н. Опухоли кожи у собак (морфологическая диагностика, статистика) [Текст] / С. Н. Ишенбаева, А. Ш. Иргашев, Э. И. Асанова, В. В. Лычков // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2012. – № 1. – С. 73-78.

5. Лисицкая, К. В. Мастоцитомы собак: этиология, клиника, диагностика и лечение [Текст] / К. В. Лисицкая, С. В. Седов // VetPharma. – 2011. – № 3. – С. 94-99.

6. Нафиева А. И. Химиотерапия в комплексе с нестероидными противовоспалительными препаратами герiatricеских собак и кошек с онкологическими заболеваниями репродуктивной системы: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: диссертация на соискание кандидата ветеринарных наук / Нафиева Алина Илалтдинова; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – Казань, 2017. – 144 с.

7. Негодных, Д. А. Мониторинг опухолевых заболеваний мелких домашних животных в городе Перми / Д. А. Негодных, Н. А. Татарникова, А. А. Беккер // Сборник трудов LVI студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 36-43. – EDN WIYHMF.

8. Понятов, М.П. Анализ распространенности неопластических заболеваний тонкого отдела кишечника у собак и кошек в условиях мегаполиса / М. П. Понятов, Н. А. Татарникова, С. В. Волков, К. А. Сидорова // Пермский аграрный вестник. – 2023. – № 1 (41). – С. 147-153. – DOI 10.47737/2307-2873_2023_41_147. – EDN VCGYNV.

9. Якунина, М. Н. Рак молочной железы у собак и кошек [Текст] /

М. Н. Якунина // *Vetpharma*. – 2011. – № 2. – С. 64-70.

10. Baioni E, Estimating canine cancer incidence: findings from a population-based tumour registry in northwestern Italy [text] / E. Baioni // *BMC VetRes*. – 2017. – № 13:203. – P. 9. – doi:10.1186/s12917-017-1126-0. PMID: 28659149; PMCID: PMC5490209.

11. Bhanderi D. R. An epidemiological study of canine neoplasms [Текст] / D. Bhanderi [et al.] // *The Pharma Innovation*. – 2022. – № 11. – P. 1176-1178.

12. Blount, D. G. Changes to levels of DNA damage and apoptotic resistance in peripheral blood mononuclear cells and plasma antioxidant potential with age in Labrador Retriever dogs / D. G. Blount, P. R. Heaton, D. I. Pritchard // *J. Nutr*. – 2004. – P. 134-212.

13. Greely, E. H. The influence of age and gender on the immune system: a

longitudinal study in Labrador Retriever dogs / E. H. Greely, J.M. Ballam [et al.] // *Vet Immunol Immunopathol*. – 2001 - P. 57 – 71.

14. Dobson, J. M. Breed-Predispositions to Cancer in Pedigree Dogs // J. M. Dobson // *International Scholarly Research Notices*. – 2013. – <https://doi.org/10.1155/2013/941275>

15. Ogilvie, G. K. Managing the veterinary cancer patient [text] / G. K. Ogilvie, A. S. Moore // Trenton NJ: Veterinary Learning Systems, 1995 – 542 p.

16. Stratmann, N. Mammary tumor recurrence in bitches after regional mastectomy [text] / N. Stratmann, K. Failing, A. Richter // *Vet. Surg*. – 2002. – № 37(1):82. – P. 6.

17. Withrow, S. Withrow and Macewen's small animal clinical oncology [text] / Withrow S. // Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2013 – 768 p.

СТАТИСТИКА ОПУХОЛЕЙ СОБАК, ДИАГНОСТИРУЕМЫХ В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ ГОРОДА ПЕРМИ

Иванов В.А., Волков С.В., Сивкова Т.Н.

Резюме

Целью исследования стало проведение статистического изучения случаев новообразований у собак в одной из ветеринарных клиник в городе Перми. Результаты исследования показали, что к новообразованиям в большей степени склонны некастрированные животные в возрасте старше 6 лет. Породная предрасположенность к новообразованиям в исследовании субъективна, так как недостаточна выборка среди конкретных пород. Количество злокачественных эпителиальных новообразований втрое выше по сравнению с доброкачественными. Наиболее часто у собак встречаются опухоли кожи, а второе место среди всех новообразований занимают опухоли молочной железы.

STATISTICS OF CANINE TUMORS DIAGNOSED IN THE VETERINARY CLINIC OF PERM CITY

Ivanov V.A., Volkov S.V., Sivkova T.N.

Summary

The aim of the study was to conduct a statistical study of cases of tumors in dogs in one of the veterinary clinics in the city of Perm. The results of the study showed that non-castrated animals aged over 6 years were more predisposed to cancer. Breed predisposition to tumors in this study is subjective, as there is insufficient sampling among specific breeds. The number of malignant epithelial neoplasms is three times higher than that of benign ones. The most common tumors found in dogs are skin ones, and the second place among all neoplasms is occupied by mammary tumors.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Конакова И.А. – к.вет.н., ассистент, **Медетханов Ф.А.** – д.б.н., профессор

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

Ключевые слова: хроническая токсичность, природное сырье, лабораторные крысы, масса тела, масса органов, массовый коэффициент

Keywords: chronic toxicity, natural raw materials, laboratory rats, body weight, mass of organs, mass coefficient

На сегодняшний день существует множество подходов в лечении и профилактики незаразных болезней сельскохозяйственных животных, одним из которых является применение растительных препаратов, где в качестве исходного сырья могут выступать не только лекарственные растения, но и продукты пчеловодства, грибы, а также индивидуальные биологически активные вещества, полученные из природных составляющих. Безусловно, полностью заменить и исключить из имеющегося арсенала ветеринарных препаратов синтетические средства не представляется возможным, однако, минимизировать их использование и, как следствие, уменьшить вероятность возникновения побочных эффектов возможно за счет включения в схему лечения растительных препаратов. Актуальность их использования обусловлена множеством преимуществ по сравнению с синтетическими аналогами, главными из которых являются высокая фармакологическая активность и биодоступность при относительно низкой токсичности и простоте изготовления. Однако «условная» безвредность таких препаратов определяется наличием в их составе биологически активных веществ, которые при определенных условиях могут вызывать различные нежелательные реакции в организме. Учитывая вышеизложенное, все вновь разработанные фармакологические средства на основе природного сырья должны подвергаться

доклиническим испытаниям, одной из ступеней которых является определение параметров хронической токсичности, позволяющей установить степень повреждающего действия фармакологического вещества при его длительном введении с определением наиболее чувствительных органов и систем организма [1, 8].

Исходя из этого, целью работы явилось изучение параметров хронической токсичности нового средства из природного сырья под лабораторным шифром «KN-73».

Материал и методы исследований. Предметом настоящих исследований послужило разработанное на кафедре фармакологии, токсикологии и радиобиологии Казанской ГАВМ комплексное средство из природных компонентов для парентерального применения. Оценку параметров токсичности на этапе доклинических испытаний проводили в соответствии с Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств, Правилами надлежащей лабораторной практики (Приказ МЗ РФ № 199н от 01.04.2016 г. «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики») и Директивой Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/63/ЕС о защите животных, используемых для научных целей [2, 7, 9, 12]. Согласно имеющимся рекомендациям, изучение хронической токсичности в первой серии опытов

проводили в трех различных дозах на лабораторных белых крысах обоего пола массой тела 180,0 – 200,0 г., из числа которых было сформировано 6 групп, по 6 животных в каждой, соблюдая принцип пар-аналогов. Длительность эксперимента составила 30 суток, в течение которых крысам первой опытной группы средство инъецировали внутримышечно в дозе 0,5 мл на голову, что соответствует условно-терапевтической дозе, второй опытной в дозе 0,1 мл (1/50 от максимально допустимой дозы) и третьей опытной группе – 1,0 мл, в два раза превышающую условно-терапевтическую. Животным контрольных групп применяли воду для инъекций по аналогичной схеме в установленных дозах. В ходе экспериментального периода регистрировали гибель животных, общее состояние, процесс потребления корма и

воды, акты мочеиспускания, дефекации и груминга, следили за динамикой массы тела путем взвешивания крыс в начале и по окончании исследований с вычислением абсолютного и среднесуточного приростов. На 30 сутки исследований животные всех подопытных групп подвергались эвтаназии с помощью эфира диэтилового для осуществления забора крови из яремной вены путем декапитации для определения биохимического профиля крови, а также вскрытия с целью изучения макрокартины и массы внутренних органов с определением массовых коэффициентов. Взвешивание животных осуществляли на электронных весах PKS 0618D, массу органов определяли на цифровых весах Awdopplksa (точность измерения 0,5 г). Массовый коэффициент высчитывали по общепринятой формуле:

$$MK = M \frac{\text{органа}}{\text{тела}} * 100\%$$

Результат исследований.

Основной целью изучения хронической токсичности фармакологического вещества является выявление степени его повреждающего действия на отдельные органы или целые системы организма при длительном введении. Одним из показателей, характеризующих негативное влияние лекарственного препарата, является масса внутренних органов, которая, как известно, может меняться в зависимости от степени повреждающего действия [3]. В ходе проведенных исследований установлено, что длительное применение разработанного средства в трех различных дозах не влияет на массу органов, что подтверждается отсутствием достоверной разницы (Таблица 1). Масса изучаемых внутренних органов всех подопытных крыс находится в пределах физиологической нормы для данного вида животного. Топография их в подопытных группах не нарушена, кровоизлияния отсутствуют, макрокартина органов животных опытной группы в целом соответствует таковой в контроле. Однако отмечены визуальные изменения в макрокартине печени опытных крыс,

проявляющиеся в появлении мозаичного рисунка с чередованием красно-коричневых участков со светлыми, в зависимости от дозы испытуемого средства. При этом, нижний острый край печени, в первой и третьей опытной группах животных несколько притуплен, но консистенция не нарушена. Данные изменения мы склонны связывать с выполняемыми печенью метаболическими и дезинтоксикационными функциями в ответ на длительное введение средства, в больших дозах [5, 6].

Массовый коэффициент – интегральный показатель, применяемый в токсикологии для оценки состояния внутренних органов, дает возможность обнаружить орган-мишень токсиканта и выявить эндокринно-связанные эффекты [4]. Опытным путем установлено, что данный показатель не имеет достоверной разницы между группами и соответствует референсным значениям для данного вида животного [10] (Таблица 2). Полученные результаты могут свидетельствовать об отсутствии токсического эффекта разработанного средства на отдельные органы-мишени и системы в целом.

Таблица 1 – Масса внутренних органов лабораторных крыс (n=6)

Орган, г	Доза 0,5 мл	
	Контрольная	Опытная
Печень	10,54±0,61	11,87±0,59
Селезенка	1,35±0,02	1,12±0,03
Легкие	1,9±0,12	1,96±0,11
Сердце	0,98±0,08	1,1±0,09
Почка правая	0,84±0,02	0,88±0,02
левая	0,79±0,02	0,74±0,04
	Доза 0,1 мл	
	Контрольная	Опытная
Печень	10,64±0,47	10,3±0,55
Селезенка	1,38±0,05	1,34±0,06
Легкие	1,9±0,11	1,93±0,08
Сердце	0,98±0,07	0,96±0,08
Почка правая	0,84±0,04	0,79±0,05
левая	0,78±0,04	0,75±0,05
	Доза 1,0 мл	
	Контрольная	Опытная
Печень	10,62±0,66	12,88±0,56
Селезенка	1,41±0,19	1,01±0,14
Легкие	1,95±0,09	2,04±0,06
Сердце	0,92±0,05	1,16±0,08*
Почка правая	0,81±0,04	0,78±0,06
левая	0,77±0,05	0,74±0,05

Таблица 2 – Массовые коэффициенты внутренних органов лабораторных крыс, % (n=6)

Орган	Группа	
	Контрольная	Опытная
	Доза 0,5 мл	
Печень	5,0	5,4
Селезенка	0,64	0,5
Легкие	0,93	0,89
Сердце	0,52	0,5
Почка правая	0,41	0,41
левая	0,43	0,33
	Доза 0,1 мл	
Печень	4,8	4,5
Селезенка	0,62	0,59
Легкие	0,86	0,85
Сердце	0,44	0,42
Почка правая	0,38	0,35
левая	0,35	0,33
	Доза 1,0 мл	
Печень	5,0	6,1
Селезенка	0,67	0,48
Легкие	0,93	0,97
Сердце	0,44	0,55
Почка правая	0,39	0,35
левая	0,37	0,34

Масса тела животного – показатель, позволяющий оценить интенсивность обмена веществ, энергетические и анаболические процессы в организме. Данный параметр может изменяться по многим причинам, одной из которых

является интоксикация организма и нарушение работы какого-либо органа или системы органов в ответ на применение лекарственного средства, обладающего токсическими свойствами [11].

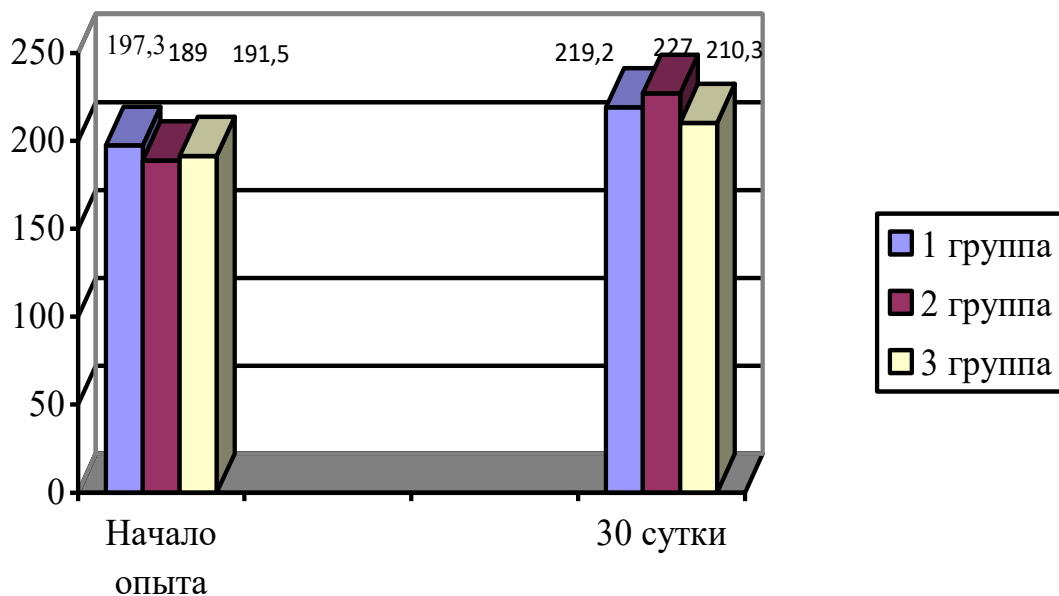


Рисунок 1 – Динамика массы тела подопытных крыс при длительном использовании комплексного средства «KN-73»

В ходе экспериментального периода нами отмечено увеличение массы тела у всех подопытных животных по сравнению с исходными данными, однако, при взвешивании установлена незначительная разница по изучаемому показателю между группами. В частности, наименьшая масса тела отмечена у третьей опытной группы с наибольшей дозой средства, которая составила $210,3 \pm 3,98$, тогда как в первой и второй опытных группах данный параметр находился на уровне $219,2 \pm 4,56$ и $227,0 \pm 5,08$. При этом, среднесуточный прирост в третьей опытной группе составил всего 0,6 г при аналогичных показателях в двух других группах 0,85 и 1,3 г. Для сравнения, у крыс третьей контрольной группы, которым также вводили 1,0 мл, прирост составил 0,75 г, что превосходит опытных аналогов на 25 %. Полученные результаты мы склонны связывать с длительным введением изучаемого средства в дозе, превышающую условно-терапевтическую.

Заключение. В ходе проведенных исследований в первой серии опытов установлено, что разработанное нами средство на основе природных компонентов при парентеральном применении не оказывает выраженного токсического эффекта на отдельные органы и системы организма при его длительном введении, что находит подтверждение в полученных результатах. В частности, применение трех различных доз средства не вызывает гибели подопытных животных, не оказывает выраженного негативного влияния на основные физиологические параметры, включая массу тела, а также не вызывает выраженных изменений массового коэффициента внутренних органов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, А. Н. Качественные доклинические исследования – необходимый этап разработки и внедрения в клиническую практику новых лекарственных препаратов

/ А. Н. Васильев // Антибиотики и химиотерапия – 2012. – № 2. – С. 1-2

2. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза 2010/63/ЕС «О защите животных, используемых для научных целей». – 2010. – 50 с.

3. Луговик, И. А. Токсикологические исследования. Референтные интервалы массовых коэффициентов внутренних органов на выборке, состоящей из 1000 аутобредных крыс / И. А. Луговик, М. Н. Макарова // Лабораторные животные для научных исследований. – 2021. – № 1. – С. 3-11.

4. Макаров, В. Г. Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных / В. Г. Макаров, М. Н. Макарова // ЛЕМА. – СПб. – 2013. – 116 с. – ISBN 978-5-98709-619-2.

5. Медетханов, Ф. А. Фармакотоксикологические свойства растительного средства нормотрофина и его применение в ветеринарии: специальность 06.02.03 "Ветеринарная фармакология с токсикологией" : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Медетханов Фазил Акберович, 2015. – 357 с. – EDN HNUUHE.

6. Мельдеханов, Т. Т. Токсические лекарственные поражения печени / Т. Т. Мельдеханов, А. Д. Куттыбаев // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2019. – №1. – С. 63-66

7. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов // Часть I. - М.: Гриф и К, 2012. – 944 с. - ISBN 978-5.

8. Мирошкина, И. А. Исследование хронической токсичности таблеток Гомеовокс / И. А. Мирошкина, А. В. Сорокина, А. В. Волкова // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2020 – № 1. – С. 42-52.

9. Приказ Минздрава России от 01.04.2016 N 199н "Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики". – 6 с.

10. Рыбакова, А. В. Процентное соотношение массы внутренних органов с точки зрения поиска органа-мишени при оценке токсического воздействия / А. В. Рыбакова, М. Н. Макарова, О. И. Авдеева // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 2. – С. 59-63.

11. Сорокина, А. В. Исследование хронической токсичности готовой лекарственной формы ГБ-115 / А. В. Сорокина, С. В. Алексеева // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2019. – № 4. – С. 37-44.

12. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев. - изд.2-е, перераб. и доп. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с. – ISBN 5-225-04219-8

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Конакова И.А., Медетханов Ф.А.
Резюме

Целью данной статьи явилось изучение возможного токсического эффекта нового комплексного средства при его длительном парентеральном применении на лабораторных крысах. Критериями оценки проявления негативных последствий в данной серии опыта явились такие показатели, как масса внутренних органов, масса тела в динамике, а также органо-весовой коэффициент, позволяющий определить орган-мишень при развитии токсического эффекта. В ходе исследований установлено, что при инъекциях средства в дозах 0,1, 0,5 и 1,0 мл в течение 30 суток сохранность подопытных животных составила 100 %, а масса внутренних органов на заключительном этапе эксперимента не отличалась от контрольных аналогов. В то же время, нами отмечен наименьший среднесуточный прирост массы тела в группе животных с наибольшей дозой средства, который составил 0,6 г.

INTEGRAL PARAMETERS OF WHITE RATS WITH PROLONGED USE OF A COMPLEX REMEDY FROM NATURAL RAW MATERIALS

Konakova I.A., Medetkhanov F.A.
Summary

The purpose of this article was to study the possible toxic effect of a new complex agent with its long-term parenteral use in laboratory rats. The criteria for assessing the manifestation of negative consequences in this series of experiments were such indicators as the mass of internal organs, body weight in dynamics, as well as an organ-weight coefficient that allows determining the target organ during the development of a toxic effect. During the research, it was found that when injecting the drug in doses of 0.1, 0.5 and 1.0 ml for 30 days, the safety of experimental animals was 100%, and the mass of internal organs at the final stage of the experiment did not differ from control analogues. At the same time, we noted the lowest average daily body weight gain in the group of animals with the highest dose of the drug, which was 0.6 g.

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ

Куликов А.Н.¹ – к.вет.н., доцент, Равилов Р.Х.^{2,3} – д.вет.н., профессор,
Куликова М.С.¹ – к.вет.н., Ежкова А.М.² – д.б.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

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

³ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

Ключевые слова: витамины, микроэлементы, кормовая добавка, бычки

Keywords: vitamins, microelements, feed additive, bulls

С целью профилактики и лечения недостатка микроэлементов и витаминов в животноводстве широко применяют кормовые добавки [2, 3, 9]. Они имеют существенные преимущества, связанные с возможностью автоматизированной их подачи животным [4]. Вместе с тем, для подобных препаратов характерен ряд общих недостатков, снижающих их эффективность. Витамины и соединения микроэлементов, находящиеся в одной и той же жидкости, реагируют друг с другом, теряя биологическую активность. Кроме того, действующие вещества даются животным вместе без учета проявляемого ими антагонизма и синергизма [8, 10]. Во многих кормовых добавках используются хелатные комплексные соединения микроэлементов, что снижает проявление антагонизма, но, на наш взгляд, не устраняет его полностью. Еще одной проблемой является необходимость применения жирорастворимых витаминов. Они нерастворимы в воде и требуют эмульгирования. Добиться стабильности их эмульсий и достаточно малого размера мицелл удается далеко не всем производителям. Все перечисленное снижает эффективность применения жидких витаминно-минеральных кормовых добавок.

При разработке кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 данные проблемы в значительной мере были решены. Нежелательных реакций между

используемыми веществами удалось избежать за счет того, что кормовая добавка разделена на 2 разные по своему составу жидкости «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM-20, которые поставляются в разных емкостях и даются животным отдельно друг от друга (с чередованием через сутки). Кроме того, входящие в их состав вещества сгруппированы с учетом проявляемого ими антагонизма или синергизма.

Усвояемость микроэлементов меди, марганца, железа, кобальта повышена за счет применения их хелатных комплексных соединений. В качестве лигандов в них выступают вещества, являющиеся естественными метаболитами, способными в дальнейшем легко включаться в обменные процессы.

В состав кормовой добавки входят жирорастворимые витамины и диацетофенонилселенид (ДАФС) в виде стабильной микроэмульсии. В мицеллы дополнительно включены вещества, препятствующие их окислению и усиливающие всасывание в желудочно-кишечном тракте.

Кормовая добавка содержит йодистый калий, витамины С, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, витаминopodobные вещества (L-карнитин и холин), растворенные в жидкости.

Целью работы стало изучение эффективности применения витаминно-минеральной кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 при выращивании бычков

до 15-ти месячного возраста с определением их морфологических и биохимических показателей крови.

Материал и методы исследований. Исследование выполнено на 20 бычках голштинизированной холмогорской породы в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики.

Исследование было начато на животных возрастом один месяц в зимне-весенний период, и продолжалось до 15-ти месячного возраста. По принципу пар-аналогов бычки были разделены на 2 группы по 10 голов в каждой. В контрольной группе средняя масса животных составляла $61,2 \pm 4,9$ кг, в подопытной группе $61,3 \pm 3,5$ кг.

Животные обеих групп получали одинаковый основной рацион кормления. До достижения двухмесячного возраста в их рацион входили цельное молоко, молотая зерносмесь, злаково-бобовое сено; начиная с шестимесячного возраста – кукурузный и злаково-бобовый силос, злаково-бобовое сено, молотая зерносмесь и яровая солома. Кроме того, в летний период животные получали молотую зерносмесь и злаково-бобовую зеленую травяную массу. Животных содержали в условиях, соответствующих зоогигиеническим требованиям.

В период эксперимента животным 1-й (подопытной) группы по рекомендуемой схеме давали жидкую кормовую добавку «Active Mix» VM 10/20. При этом использование жидкостей «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM-20 чередовали через сутки. На протяжении первого месяца исследования дозировка каждой из них составляла 50 мл на голову в сутки, а в течение 2-го месяца – 60 мл на голову в сутки. В каждый последующий месяц суточная дозировка повышалась на 15 мл (из расчета 0,6 мл на 1 кг живой массы) и к концу исследования достигла 240 мл на голову в сутки.

Животных 2-й (контрольной) группы содержали на основном рационе.

В ходе исследования оценивали общее состояние животных, осуществляли взятие образцов крови. Морфологические

и биохимические исследования крови были выполнены в Межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет».

При статистической обработке рассчитывались средние значения показателей и среднее квадратическое отклонение (σ). Оценка достоверности различий двух совокупностей осуществлялась с использованием непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни.

Результат исследований. Животные обеих групп до начала исследования имели характерные признаки дефицита микроэлементов и витаминов. При клинико-физиологических исследованиях у них отмечали деформирование копытцев и суставов, искривление конечностей, периодическую диарею и снижение потребления корма. Двигательная активность была снижена, большую часть времени бычки лежали. Животные облизывали друг друга и несъедобные предметы.

У бычков подопытной группы через 2-3 недели после начала применения кормовой добавки общее состояние значительно улучшилось, а через 4-5 недель полностью нормализовалось. У животных контрольной группы оно оставалось прежним и улучшилось лишь с наступлением летнего периода (к 5-6 месяцу жизни). Это можно объяснить поступлением в организм большего количества витаминов и соединений микроэлементов при скармливании зеленой массы растительных кормов.

Проведены биохимические исследования крови животных (Таблица 1).

У бычков подопытной группы была достоверно ниже активность АСТ (в 2-х и 6-ти месячном возрасте) и АЛТ (в 6-и и 15-и месячном возрасте). По нашему мнению, использование кормовой добавки, содержащей витамины, витаминоподобные вещества и соединения микроэлементов, оказывало гепатопротективное действие. Содержание белка в крови у животных подопытной группы было достоверно

выше, чем в контроле в 2-х, 6-ти и 15-ти месячном возрасте. Что также можно связать с дополнительным поступлением витаминов и соединений микроэлементов с кормовой добавкой, которые включаются

в состав активных центров множества ферментов, в том числе участвующих в белковом обмене.

Проведены морфологические исследования крови (Таблица 2).

Таблица 1 – Результаты общего биохимического исследования крови бычков (M±σ, n=10)

Возраст, мес.	№	Мочевина, ммоль/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	Креатинин, мкмоль/л	Общий белок, г/л
Референсный интервал		3,3-6,7	9-35	45-110	56-152	72-86
1	1	5,0±1,4	11,6±3,3	48,7±12,7	128,6±22,5	56,5±11,3
	2	4,3±1,2	16,4±6,2	54,1±10,8	105,0±18,3	64,0±7,0
2	1	3,5±0,3	14,1±2,1	58,9±12,7**	86,6±19,2	77,4±10,3**
	2	3,6±0,6	13,9±3,2	83,1±9,6	75,2±13,2	65,2±13,9
6	1	4,1±0,7	12,0±3,2**	63,0±7,7**	92,2±12,4	84,2±5,2**
	2	3,8±0,6	16,0±3,3	79,2±6,8	83,1±12,4	63,0±7,2
15	1	4,9±0,6	17,0±2,4**	67,2±9,5	88,0±8,1*	81,8±8,5**
	2	4,6±0,8	21,1±3,6	73,0±8,2	79,1±7,4	71,0±10,3

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * (P<0,05); ** (P<0,01)

Таблица 2 – Результаты морфологических исследований крови бычков (M±σ, n=10)

Возраст, мес.	№ группы	Эритроциты, (*10 ¹² /л)	Гемоглобин, (г/л)	Гематокрит, (%)	Лейкоциты, (*10 ⁹ /л)	Моноциты, (*10 ⁹ /л)	Лимфоциты, (*10 ⁹ /л)	Гранулоциты, (*10 ⁹ /л)
Референсный интервал		5-7,5	90-120	22,5-39,9	4,5-12	0,02-2,12	1,2 -10,62	2 -10,3
1	1	6,91±0,88	93,7±12,3	27,7±3,5	9,8±2,2	1,2±0,4	4,2±1,1	5,4±2,1
	2	7,06±0,47	90,6±14,7	25,1±3,8	9,4±1,9	1,4±1,2	3,3±1,9	5,1±3,8
2	1	7,89±0,91	99,4±7,2**	26,6±1,4*	9,0±1,4*	1,3±0,5	3,9±1,8	4,4±1,1
	2	7,46±1,48	82,1±8,5	23,1±3,6	10,8±3,1	1,1±1,0	4,6±2,4	5,7±2,3
6	1	7,64±0,60**	115,1±7,0**	28,0±2,0**	8,5±1,0**	0,8±0,2**	3,5±0,7**	4,5±1,2**
	2	7,04±0,50	87,6±6,6	22,6±1,4	12,1±1,7	2,4±0,7	6,0±1,3	5,6±0,8
15	1	7,73±0,46*	120,7±5,7**	30,2±1,7**	6,8±0,6**	1,1±0,3**	3,3±0,4**	2,9±0,8**
	2	7,08±0,61	92,9±6,7	24,5±1,7	13,1±1,3	1,9±0,6	5,9±1,2	6,1±0,8

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * (P<0,05); ** (P<0,01)

Отмечено достоверное повышение гематокрита, а также содержания гемоглобина и эритроцитов у животных подопытной группы по сравнению с контролем. Это может свидетельствовать о стимулирующем влиянии на эритропоэз витаминов и соединений микроэлементов, поступающих с кормовой добавкой.

У животных подопытной группы общее содержание в крови лейкоцитов было достоверно ниже по сравнению с контролем, начиная со 2-го месяца исследования, а содержание лимфоцитов, моноцитов и гранулоцитов достоверно ниже начиная с 6-го месяца. Это может быть связано с тем, что в контрольной группе у некоторых животных имелось воспалительное поражение копытца, которое, по нашему мнению, способствовало повышению содержания в крови лейкоцитов. Поражения копытца часто отмечаются при недостатке витаминов и микроэлементов в организме животных [1, 5, 6, 7].

Заключение. У бычков подопытной группы, получавших кормовую добавку «Active Mix» VM 10/20, отмечено быстрое купирование проявлений недостатка витаминов и микроэлементов, отсутствие воспалительного поражения копытца и вероятно связанное с этим меньшее содержание в крови лейкоцитов. У этих животных было отмечено повышение гематокрита, а также содержания гемоглобина и эритроцитов по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о стимулировании процесса эритропоэза. Снижение активности АЛТ и АСТ в крови животных подопытной группы может свидетельствовать о гепатопротективном действии кормовой добавки. Увеличение содержания белка в крови свидетельствуют о стимулировании анаболических процессов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Варина, Н. Е. Способы профилактики болезни копыт сельскохозяйственных животных / Н. Е. Варина, С. А. Минина // Наука в исследованиях молодежи: сборник статей по материалам студенческой научной

конференции. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева. – 2022. – Т. 2. – С. 122-125.

2. Влияние комплексной минерально-витаминной кормовой добавки на гематологические и биохимические показатели крови телят / М. Т. Сабитов, А. Р. Фархутдинова, М. Г. Маликова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 1. – С. 27-31.

3. Гамко, Л. Н. Применение минерально-витаминных добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев, С. Е. Яковлева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 2(38). – С. 9-14.

4. Ганьшина, М. В. Применение пропиленгликоля и кормовых энергетических добавок на его основе для профилактики кетоза с целью повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота в послеродовой период / М. В. Ганьшина // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 32-35.

5. Ежкова, М. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза / М. С. Ежкова, В. О. Ежков, А. М. Ежкова // Часть 2. Биологическая безопасность сырья и продуктов животного происхождения. – Казань, 2013.

6. Комаров, В. Ю. Способ лечения пальцевого дерматита у крупного рогатого скота / В. Ю. Комаров // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 50-55.

7. Лопатин, С. В. Эффективность оздоровительных мероприятий при болезнях копыт крупного рогатого скота / С. В. Лопатин, А. А. Самолов // Ветеринария. – 2015. – № 9. – С. 23-27.

8. Лушников, Н. А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н. А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.

9. Телкова, О. Л. Эффективность использования премикса "Вита прем" в рационах крупного рогатого скота / О. Л. Телкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / В. К. Пестиса. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет. – 2019. –Т. 46. – С. 268-278.

10. De Marco M. Dietary administration of glycine complexed trace minerals can improve performance and slaughter yield in broilers and reduces mineral excretion / M. De Marco, M. V. Zoon, C. Margetyal, C. Picart, C. Ionescu // Anim. Feed Sci. Technol. – 2017. – V. 232. – P. 182-189.

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ

Куликов А.Н., Равилов Р.Х., Куликова М.С., Ежкова А.М.
Резюме

Новая жидкая витаминно-минеральная кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 была использована при выращивании до 15-ти месячного возраста бычков голштинизированной холмогорской породы. Исследование выполнено на 20 животных, которые были разделены на подопытную и контрольную группы по 10 голов. Бычкам подопытной группы, начиная с однемесячного возраста, давали кормовую добавку по рекомендуемой схеме. У животных данной группы уже через месяц удалось купировать проявления недостатка витаминов и микроэлементов. При биохимическом исследовании крови было отмечено достоверное снижение по сравнению с контролем активности АЛТ и АСТ, повышение общего белка. При гематологическом исследовании отмечено повышение гематокрита и содержания гемоглобина и эритроцитов, снижение общего содержания лейкоцитов и их популяций.

INFLUENCE OF LIQUID FEED ADDITIVE «ACTIVE MIX» VM 10/20 ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CALLS

Kulikov A.N., Ravilov R.Kh., Kulikova M.S., Ezhkova A.M.
Summary

The new liquid vitamin and mineral feed additive «Active Mix» VM 10/20 was used when raising Holsteinized Kholmogory bull calves up to 15 months of age. The study was carried out on 20 animals, which were divided into experimental and control groups of 10 animals each. The bulls of the experimental group, starting from one month of age, were given a feed additive according to the recommended schedule. In animals of this group, within a month it was possible to stop the manifestations of a lack of vitamins and microelements. A biochemical blood test revealed a significant decrease in ALT and AST activity compared to the control, and an increase in total protein. Hematological examination revealed an increase in hematocrit and the content of hemoglobin and erythrocytes, a decrease in the total content of leukocytes and their populations.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВЕРМИН

Малышева К.О.^{1,2} – соискатель, лаборант, **Зыкова С.С.**¹ – д.б.н., зав. кафедры фармакологии, **Солодников С.Ю.**¹ – к.м.н., доцент, **Кашина Т.А.**³ – магистр, **Конрад Н.Г.**⁴ – инженер

¹ФГАОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России

²ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

³ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

⁴ООО «ПРОМХИМПЕРМЬ»

Ключевые слова: кормовая добавка, *Rhaponticum carthamoides*, *Eisenia andrei*, гипоксия, открытое поле, аминокислоты

Keywords: feed additive, *Rhaponticum carthamoides*, *Eisenia andrei*, hypoxia, open field, amino acids

Применение кормовых добавок, являющихся источником микроэлементов, аминокислот и других биологически активных веществ, выступает фактором повышения эффективности работы птицеводческих и животноводческих хозяйств. В птицеводстве использование натуральных кормовых добавок позволяет избежать избыточного применения антибиотиков, стимуляторов роста и др., которые в конечном итоге обладают негативным влиянием на здоровье потребителей мяса птицы [9]. Достичь такого результата возможно путем сбалансированной комбинации нескольких компонентов. В разработанной кормовой добавке Вермин объединены два компонента, в комплексе оказывающие разностороннее воздействие на организм – адаптогенное, анаболическое и иммуномодулирующее действие Левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) и продукта вермикультивирования – красный калифорнийский червь (*Eisenia andrei*), как дополнительный источник белка.

Включение в рацион питания птиц каждого элемента по отдельности не приводит к значительному повышению эффективности бройлерного птицеводства. Использование вермикультуры в кормлении птицы не дает ожидаемой прибавки веса [3]. А применение Левзеи сафлоровидной вызывает незначительное

повышение массы тела только к 40 дню использования [2].

Разносторонне действующие и, в то же время, взаимно дополняемые полезные химические составы Левзеи сафлоровидной и продукта вермикультивирования позволили нам объединить эти компоненты в одну кормовую добавку с целью ускорения набора массы и уменьшения использования антибиотиков в процессе выращивания птицы.

Цель исследования - определение аминокислотного состава кормовой добавки Вермин, оценка влияния кормовой добавки Вермин на центральную нервную систему и двигательную активность, изучение антигипоксического действия кормовой добавки Вермин, как одного из возможных механизмов действия.

Материал и методы исследований. Кормовая добавка Вермин представляет собой сухую смесь высушенных и измельченных листьев травы Левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) и порошка вермикультуры (*Eisenia andrei*) в соотношении 1:5. Порошок травы Левзеи сафлоровидной является коммерчески доступным (производитель: Научно-производственное предприятие «КХ БИО», Россия) с содержанием фитостероидов 0,4 - 0,5 %. Порошок вермикультуры получают методом высушивания червей при

температуре 40 °С в течение 12 часов с дальнейшим дроблением и растиранием в ступке.

Для выполнения анализа аминокислотного состава порошка вермикультуры и Левзеи сафлоровидной за основу была взята методика фирмы ООО «Аналит» М-02-902-142-07 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

Оценка влияния новой БАД на двигательную активность, эмоциональное состояние и поведенческие реакции проводилась с помощью метода «Открытое поле» на белых крысах обоего пола линии SD. Каждая группа состояла из 8 животных обоего пола. Животные находились на стандартном рационе питания с использованием полнорационного гранулированного сухого корма для грызунов фирмы «Золотой початок», с водой в свободном доступе. Опыты на животных проводились в соответствии с утвержденным протоколом, с соблюдением правил гуманного обращения с животными [5]. Кормовая добавка использовалась в виде индивидуальных гранул, которые давались животным натошак перед основным кормлением в течение 14 дней. Гранулы состояли из порошка левзеи, червей и крахмала. Добавка вводилась в дозе 1200 мг/кг, превышающей терапевтическую дозу в 10 раз, но не оказывающей негативного действия на состояние животных при 30-дневном введении. Масса гранулы и количество добавки рассчитывались индивидуально для каждого животного. Контрольная группа получала гранулы без добавления кормовой добавки. При проведении исследования каждое животное помещалось в клетку индивидуального содержания.

Перед тестированием, не менее чем за 60 минут, животных помещали в тихое, слабо освещенное помещение. После окончания подготовительного периода животных помещали в центр арены. В

течение 5 минут регистрировались горизонтальная и вертикальная двигательная активность, груминг, обнюхивание отверстий арены, дефекация, отклонения в моторной сфере (шаткость походки, тремор и т.п.). Исходя из полученных опытных данных, судили об их уровне тревожности и локомоторной активности [10].

Антигипоксическая активность изучалась на модели нормобарической гипоксии с гиперкапнией [6]. Исследование антигипоксической активности проводили на белых мышах обоего пола массой от 22,5 до 26,3 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Острую экзогенную нормобарическую гипоксию вызывали размещением лабораторных животных в банки объемом 200 мл с герметично закрывающимися крышками. Отсчет времени проводили с момента герметизации банок. Были сформированы 2 группы по 8 мышей в каждой. Добавку вводили внутрибрюшинно в 1%-ой крахмальной слизи в дозе 65 мг/кг. Контрольной группе вводили 1%-ую крахмальную слизь в эквивалентном количестве. Через 30 минут после введения дозы, мышей помещали в специальные сосуды и перекрывали доступ воздуха, фиксировалась продолжительность временного интервала до гибели животного.

Полученные результаты были обработаны методами однофакторного дисперсионного анализа с использованием программы GraphPad Prism 6 методом «Multiple t tests». Различия считались достоверными при $p \leq 0,05$. Для количественных данных вычислялись среднее арифметическое (M), стандартная ошибка среднего (m).

Результат исследований.

Аминокислотный состав вермикультуры и Левзеи сафлоровидной приведен в таблице 1. Результаты показывают, что в кормовой добавке Вермин присутствуют все необходимые аминокислоты (лизин, метионин, валин, гистидин, лейцин и изолейцин), максимально способствующие ускоренному набору массы тела птицы.

Кормовая добавка в сравнении с рыбной мукой, используемой в стандартных схемах выкармливания цыплят бройлера с целью обеспечения необходимого количества белка, содержит сопоставимое количество аминокислот, ответственных за

ускоренный набор массы [7]. Существует возможность изменения соотношения компонентов добавки с целью изменения содержания аминокислот исходя из конкретных задач производства.

Таблица 1 – Аминокислотный состав кормовой добавки Вермин

Название аминокислоты	Массовая доля аминокислоты в порошке вермикюльтуры, %	Массовая доля аминокислоты в порошке Левзеи сафлоровидной, %	Массовая доля аминокислоты в кормовой добавке Вермин, %
Аспарагиновая кислота	6,38	1,62	5,57
Глутаминовая кислота	8,29	1,35	7,11
Оксипролин	0,73	0,21	0,64
Серин	2,86	0,61	2,48
Глицин	3,54	0,70	3,05
Гистидин	1,38	0,26	1,19
Аргинин	3,69	0,51	3,15
Треонин	3,53	0,74	3,05
Аланин	3,97	1,04	3,47
Пролин	2,40	2,07	2,34
Тирозин	2,00	0,54	1,75
Валин	2,73	0,66	2,38
Метионин	0,97	0,15	0,83
Изолейцин	2,76	0,60	2,39
Лейцин	4,19	0,90	3,63
Фенилаланин	2,59	0,72	2,27
Лизин	5,75	0,72	4,89
Триптофан	0,61	0,21	0,54

Таблица 2 – Результаты эксперимента «Открытое поле»

№	Показатель	Контроль (M±m) n=8	Опыт (M±m) n=8
1	ГДА 1 (периферия)	57,2±7,5	64,0±8,7
2	ГДА 2 (2/3)	3,5±2,1	10,8±1,9*
3	ГДА 3 (центр)	0,3±2,1	2,2±0,5*
4	Кол-во исследуемых отверстий	13,8±2,1	7,2±0,9*
5	Кол-во стоек (с опорой)	10,3±2,2	10,7±2,6
6	Кол-во стоек (без опоры)	3,8±2,5	7,7±2,0
7	Кол-во актов груминга (короткий)	0,2±0,2	0,2±0,2
8	Кол-во актов груминга (длинный)	0,7±0,7	0,0±0,0
9	Кол-во дефекаций	0	0
10	Кол-во мочеиспусканий	0	0
11	Замирания	17,2±2,3	12,8±3,4

*P≤0,05 по отношению к контролю

При изучении влияния кормовой добавки Вермин на двигательную

активность и эмоциональное состояние белых крыс установлено, что при 14

дневном введении в корм добавки в дозе 1200 мг/кг, статистически достоверно увеличивается горизонтальная двигательная активность (ГДА 2 и ГДА 3) и снижается уровень тревожности, о чём говорит снижение количества исследуемых отверстий с $13,8 \pm 2,1$ до $7,2 \pm 0,9$ (Таблица 2). Аналогичные явления характерны для препаратов анксиолитического действия [4]. Наблюдаемые изменения в поведении, по-видимому, определяются специфическим действием адаптогена Левзеи сафлоровидной [8].

Результаты изучения антигипоксической активности показали, что применение кормовой добавки Вермин статистически достоверно ($P \leq 0,05$) увеличивает продолжительность жизни белых мышей в условиях гипоксии на 45,49 % (в контроле среднее время жизни составило $27,7 \pm 0,7$ мин, в опыте $40,3 \pm 3,8$ мин). Этот эффект обусловлен антиоксидантным действием Левзеи сафлоровидной [1].

Заключение. Исследованный аминокислотный состав кормовой добавки Вермин и её компонентов подтверждает высокую пищевую ценность продукта и позволяет использовать его в промышленном птицеводстве. Выявлено влияние добавки на центральную нервную систему, она стимулирует двигательную активность и снижает уровень тревожности, что возможно, связано с действием Левзеи сафлоровидной. Добавка обладает антигипоксическим действием, обусловленным антиоксидантной активностью Левзеи сафлоровидной.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бизенкова, М. Н. Метаболические эффекты антиоксидантов в условиях острой гипоксической гипоксии / М. Н. Бизенкова, М. Г. Романцов, Н. П. Чеснокова // *Фундаментальные исследования*. – 2006. – № 1. – С. 17-21.

2. Вахрушева, Т. И. Влияние Левзеи сафлоровидной и энтерофара на показатели живой массы и среднесуточных

приростов цыплят в возрасте 1-40 суток / Т. И. Вахрушева // *Эпоха науки*. – 2015. – № 4. – С. 487-494.

3. Курбанова, Г. В. Роль вермикормовых добавок в экологизации животноводства / Г. В. Курбанова, Ж. Ж. Есенбаева // *Наука, техника и образование*. – 2020. – № 6. – С. 10-13.

4. Полковникова, Ю. А. Сравнительное исследование параметров ориентировочного поведения и эмоциональности крыс в тесте «Открытое поле» под влиянием оригинальных лекарственных форм афобазола / Ю. А. Полковникова, Э. Ф. Степанова, О. С. Гудырев [и др.] // *Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация*. – 2011. – № 1. – С. 192-195.

5. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А. Н. Миронова, Н. Д. Бунатян [и др.] // М.: Издательство Гриф и К. – 2012. – 944 с.

6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриева // М.: ОАО «Издательство «Медицина»». – 2005. – 832 с.

7. Тимофеев, Н. П. Потенциал экистероид синтезирующих растений для фитобиотиков (обзор) / Н. П. Тимофеев // *International agricultural journal*. – 2021. – №6. – С. 46-112.

8. Филиппов, М. Аминокислотный профиль рыбной муки / М. Филиппов, А. Гроздов, Т. Тужикова [и др.] // *Комбикорма*. – 2012. – № 5. – С. 79-81.

9. Abdelli, N. Phytogetic Feed Additives in Poultry: Achievements, Prospective and Challenges / N. Abdelli, D. Sola-Oriol, J.F. Perez // *Animals*. – 2021. – № 11(12). – P. 34-71.

10. Sestakova, N. Determination of motor activity and anxiety-related behaviour in rodents: methodological aspects and role of nitric oxide / N. Sestakova, A. Puzserova, M. Kluknavsky [et al.] // *Interdisciplinary Toxicology*. – 2013. – № 6(3). – P. 126-135.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВЕРМИН

Малышева К.О., Зыкова С.С., Солodников С.Ю., Кашина Т.А., Конрад Н.Г.

Резюме

Исследованный аминокислотный состав кормовой добавки Вермин и её компонентов подтверждает высокую пищевую ценность продукта и позволяет использовать его в промышленном птицеводстве. Выявлено влияние добавки на центральную нервную систему. Добавка стимулирует двигательную активность и снижает уровень тревожности в экспериментах на лабораторных животных, что возможно, связано с действием Левзеи сафлоровидной. Кормовая добавка Вермин обладает антигипоксическим действием, обусловленным антиоксидантной активностью Левзеи сафлоровидной.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF FEED ADDITIVE VERMIN

Malysheva K.O., Zyкова S.S., Solodnikov S.Yu., Kashina T.A., Konrad N.G.

Summary

The studied amino acid composition of the Vermin feed additive and its components confirms the high nutritional value of the product and allows its use in industrial poultry farming. An effect of the feed additive Vermin on the central nervous system was revealed. The additive stimulates motor activity and reduces the level of anxiety in experiments on laboratory animals, which may be due to the effect of *Leuzea safflower*. The feed additive Vermin has an antihypoxic effect due to the antioxidant activity of *Leuzea safflower*.

ОПЫТ КУПИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ВСПЫШКИ РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА СВИНЕЙ

Мананов М.Р. – аспирант, **Максимова Е.В.** – к.вет.н., доцент,
Крысенко Ю.Г. – д.вет.н, профессор

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: свиньи, репродуктивно-респираторный синдром свиней, СУВАКЦИН РСВ МН, Порцилис® PRRS, факторные болезни

Keywords: pigs, reproductive and respiratory syndrome of pigs, SUVACCIN PCV MN, Porcilis® PRRS, factor diseases

Исследования последних лет свидетельствуют, что одним из наиболее актуальных вопросов инфекционной патологии в промышленном свиноводстве является повсеместное распространение вирусных заболеваний, относящихся к группе факторных инфекционных болезней. Вопросы профилактики и ликвидации факторных болезней решаются трудно в силу их полиэтиологичности, наличия ассоциированных, смешанных и секундарных инфекций. Ведущим признаком факторных инфекционных болезней является то, что их возбудители, попав в стадо, постоянно и закономерно циркулируют в нем. Как правило возбудители этих заболеваний и их ассоциации формируют либо желудочно-кишечный, либо респираторный симптомокомплекс [3, 6].

По данным разных авторов в этиологической структуре поражения респираторных органов вирусного происхождения ведущую роль играют вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС) и цирковир ЦВС-2, которые в большинстве случаев в отдельности при оптимальных условиях кормления и содержания не вызывают яркого манифестного течения [4].

Возбудители РРСС и ЦВС-2 обладают тропизмом к клеткам внешних слизистых оболочек организма животных, что в купе с высокой концентрацией животных на ограниченной площади, обеспечивает активизацию

эпизоотического процесса и формирование стационарно неблагополучного очага [3].

Когда свиноводческое предприятие находится в районе с высокой плотностью свиней, то высок риск заноса или повторного заноса, уничтожение вирусов РРСС и ЦВС-2 методом депопуляции или репопуляции может быть малоэффективным. В этом случае рекомендуется поддерживать некоторый уровень иммунитета среди поголовья. Обычный подход заключается в использовании модифицированной живой вакцины [5, 7]. Обосновано это тем, что предварительный иммунитет поможет смягчить клинические признаки в случае проникновения полевого штамма вируса. При выборе этого пути ветеринарные специалисты будут контролировать вирус, а не уничтожать его [1, 2].

Учитывая сказанное, целью работы явилось изучение эпизоотической ситуации по РРСС и ассоциированным формам проявления болезни в условиях промышленного свинокомплекса и определение эффективности средств контроля эпизоотического процесса.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в период 2022-2023 гг. в условиях свинокомплекса, рассчитанного на 40 тыс. голов.

Материалом для исследования служили: сыворотка крови, пуповинная кровь и кровь из сердца новорожденных поросят, а также материалы отчётной документации предприятия. В период

исследований проводился еженедельный мониторинг показателей воспроизводства, в частности под наблюдением находились свиноматки на участке опороса и учитывалось количество опоросов, живорожденных поросят, в т.ч. жизнеспособных и слабых (нежизнеспособных) как в абсолютных величинах, так и в расчете на одну свиноматку. Учитывалось также количество мертворожденных поросят, мумифицированных плодов и абортот, при этом обращали внимание на срок супоросности.

Показатели сохранности рассчитывались на участках опороса, дорастивания и откорма.

Дифференциальную диагностику от бактериальных и вирусных заболеваний со схожей клинической картиной проводили с помощью иммуноферментного анализа путем исследования сыворотки крови. Наличие генетического материала возбудителя РРСС подтверждали методом ПЦР. Лабораторные исследования (ИФА и ПЦР) проводились в специализированных лабораториях Федерального центра здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ» г. Владимир), а также в независимой ветеринарной лаборатории «Энитест» (г. Москва).

В схемах иммунизации животных в разные периоды использовали инактивированную вакцину против ЦВС-2 СУВАКЦИН РСВ МН, живую сухую вакцину против репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС) Порцилис® PRRS.

Эффективность противозoonотических мероприятий оценивали по восстановлению показателей воспроизводства и сохранности поголовья.

Результат исследований. При проведении ретроспективного анализа эпизоотической ситуации было установлено, что хозяйство благополучно по таким инфекционным заболеваниям как бруцеллез, лептоспироз, хламидиоз, что подтверждается соответствующими документами, полученными от районной СББЖ. Технология содержания исключает травмы, приводящие к абортотам. Корма

соответствуют предъявляемым к качеству требованиям. Для профилактики микотоксикозов используются сорбенты.

В отношении репродуктивно-респираторного синдрома свиней было установлено, что до февраля 2022 г. предприятие являлось благополучным несмотря на то, что специфической профилактики заболевания не проводилось. Показатели воспроизводства и сохранности поголовья находились на одном стабильном уровне.

Одновременно в стаде была отмечена персистенция ЦВС-2, что подтверждалось лабораторными исследованиями, но выраженная клиническая картина отсутствовала. Для профилактики обострения эпизоотической ситуации (вспышки) по ЦВС-2 применялась инактивированная вакцина СУВАКЦИН РСВ МН. Вакцинации подвергались поросята в возрасте 21 день, иммунизация свиноматок не проводилась.

Начиная с конца февраля (8-9 неделя) стали регистрироваться симптомы проявления РРСС. Количество живорожденных поросят снизилось практически вдвое на фоне одновременного увеличения числа слаборожденного молодняка до 0,6-0,8 гол. на одну свиноматку при технологически допустимой величине 0,4 гол. (Таблица 1).

При анализе данных по количеству мертворожденных поросят также было установлено увеличение показателя в 1,5 раза к 8-й неделе и в 3,9 раза – к 9-й неделе относительно данных 7-й недели. Одновременно к 9-й неделе возросло и количество мумифицированных плодов с 39 гол. на 7-й неделе до 657 гол. на десятой неделе. Еженедельная детализация данных приведена в таблице 2.

Помимо этого, в период вспышки отмечалось значительное увеличение абортот и количества павших поросят. Так на 8-й неделе отмечался рост количества абортот в 9 раз, а вот количество павших животных на участке опороса нарастало постепенно. Нарастание падежа на участке дорастивания наблюдалось с 2-х недельным временным сдвигом, что укладывается в

технологическую схему передвижения поголовья. На участке откорма нарастание падежа было более плавным и менее выраженным (Таблица 3). Выявленная тенденция подтверждает взаимосвязь между течением эпизоотического процесса ассоциативного проявления ЦВС-2 и РРСС среди поголовья и технологическим движением стада.

Одновременно с резким изменением показателей воспроизводства и

сохранности поголовья были проведены лабораторные исследования. При этом методом ИФА было установлено наличие антител к вирусу РРСС в сыворотке крови свиноматок и подтверждено наличие генома вируса в ПЦР у новорожденных поросят до первой выпойки молозива. При исследовании на ЦВС-2 методом ПЦР также был получен положительный результат.

Таблица 1 – Динамика показателей воспроизводства. Живорожденные поросята

Неделя	Свиноматок всего, гол.	Живорожденных поросят, гол.				
		всего	на одну свиноматку	жизнеспособных	слабых всего	слабых на 1 свиноматку
5	129	1845	14,3	14,1	30	0,2
6	119	1726	14,5	14,1	43	0,4
7	132	1842	14,0	13,5	58	0,4
8	134	1787	13,3	12,7	83	0,6
9	132	1268	9,7	8,6	111	0,8
10	122	948	7,8	7,6	14	0,1
11	131	1193	9,1	8,6	65	0,5
12	82	938	11,4	11,3	11	0,1
13	134	1559	11,6	11,1	37	0,3
14	126	1520	12,1	11,8	35	0,3
15	112	1334	11,9	11,6	56	0,5
16	115	1255	10,9	10,5	45	0,3
17	135	1457	10,8	10,5	45	0,3

Таблица 2 – Динамика показателей воспроизводства. Мертворожденные поросята и мумифицированные плоды

Неделя	Свиноматок всего, гол.	Мертворожденных, гол.		Мумифицированных плодов, гол.	
		всего	на одну свиноматку	всего	на одну свиноматку
5	129	56	0,4	45	0,3
6	119	34	0,3	28	0,2
7	132	83	0,6	39	0,3
8	134	128	1,0	51	0,4
9	132	323	2,4	351	2,7
10	122	303	2,5	657	5,4
11	131	248	1,9	506	3,9
12	82	129	1,6	218	2,7
13	134	205	1,6	276	2,2
14	126	151	1,2	185	1,5
15	112	163	1,5	159	1,4
16	115	155	1,3	270	2,3
17	135	155	1,1	370	2,7

Таблица 3 – Динамика показателей воспроизводства. Аборты и павшие животные

Неделя	Количество абортов	Количество опоросов	Падеж, гол.			
			участок опороса		участок доращивания	участок откорм
			всего	в среднем на свиноматку		
5	1	129	253	2,0	26	14
6	1	119	216	1,8	30	70
7	1	132	219	1,7	36	54
8	9	134	301	2,2	42	73
9	6	108	657	6,1	64	62
10	6	122	693	5,7	87	87
11	2	131	623	4,8	142	94
12	2	81	460	5,7	296	81
13	5	134	476	3,6	201	62
14	3	126	421	3,3	131	72
15	3	110	344	3,1	128	70
16	1	115	350	3,0	158	59
17	-	135	291	2,2	102	87

Для купирования первичной вспышки РРСС применили схему двукратной (с интервалом 1 мес.) иммунизации живой сухой вакциной против репродуктивно-респираторного синдрома свиней Порцилис® PRRS. Иммунизации подверглись основные и ремонтные свиноматки вне зависимости от срока супоросности. В результате проведенных противоэпизоотических мероприятий наблюдалось частичное восстановление показателей воспроизводства на участке опороса. Сокращение количества павших животных до исходного уровня произошло к 17-19 неделям, а уровень абортов снизился к 16 неделе (Таблица 3). Необходимо отметить тенденцию снижения на фоне вакцинации количества слаборожденных поросят, мертворожденных и мумифицированных плодов примерно с 12-й недели, но исходных показателей достичь не удалось (Таблица 1, 2). Аналогичная тенденция просматривается с показателями сохранности на участке доращивания и откорма (Таблица 3).

Заключение. Эпизоотическая ситуация по РРСС на предприятии была стабилизирована. Однако более низкий процент сохранности поголовья на участках доращивания и откорма по сравнению с аналогичным показателем до вспышки заболевания свидетельствует о

сохранении циркуляции вируса в стаде. Инфицирование поросят вирусом РРСС на фоне ранее успешно контролируемого ЦВС-2 привело к резкому снижению естественной резистентности и наслоению условно патогенной микрофлоры. Клинически присутствие вирусов не является очевидным и проявляется увеличением неспецифической смертности из-за комплекса респираторных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гусев, А. А. Современные проблемы вакцинопрофилактики репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС) / А. А. Гусев, С. В. Енгашев, В. А. Бабак // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 11-19. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.11.

2. Иммунобиологические особенности адаптации свиней к технологическому стрессу в неблагополучных сельскохозяйственных предприятиях по циркувирусной инфекции / О. Г. Петрова, И. М. Донник, А. Г. Исаева, Ю. Г. Крысенко // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1(119). – С. 31-35.

3. Крысенко, Ю. Г. Изучение иммунологических показателей крови поросят при ассоциированной форме циркувирусной инфекции /

Ю. Г. Крысенко, А. В. Меньшиков, Н. А. Капачинских // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237, № 1. – С. 120-124. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-237-1-120-124.

4. Крысенко, Ю. Г. Эпизоотологический мониторинг цирковирусной, парвовирусной инфекций и репродуктивно-респираторного синдрома свиней на территории Удмуртской Республики / Ю. Г. Крысенко, Е. И. Трошин, Н. А. Капачинских // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2(43). – С. 23-26.

5. Максимова, Е. В. Оценка эффективности иммунизации свиней

моновакциной против репродуктивно-респираторного синдрома свиней и в сочетании с адаптогеном и иммуномодулятором / Е. В. Максимова, Д. И. Сафронов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (49). – С. 32-38.

6. Прудников, С. И. Факторные инфекционные болезни свиней и их профилактика / С. И. Прудников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 6(174). – С. 74-80.

7. Сафронов, Д. И. Эпизоотическая ситуация по репродуктивно-респираторному синдрому свиней в ООО "Восточный" / Д. И. Сафронов, Е. В. Максимова // Ветеринарный врач. – 2018. – № 2. – С. 30-33.

ОПЫТ КУПИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ВСПЫШКИ РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА СВИНЕЙ

Мананов М.Р., Максимова Е.В., Крысенко Ю.Г.

Резюме

Целью работы явилось изучение эпизоотической ситуации по РРСС и ассоциированным формам проявления болезни в условиях промышленного свиного комплекса и определение эффективности средств контроля эпизоотического процесса. Результаты исследования показали, что первичное клиническое проявление РРСС регистрируется среди поголовья свиноматок и выражается увеличением количества абортосов, мертворожденных поросят и мумифицированных плодов. В дальнейшем заболевание проявляется ростом гибели молодняка последовательно на участках опороса, доращивания и откорма. Введение «ковровой» вакцинации живой сухой вакциной против репродуктивно-респираторного синдрома свиней Порцилис® PRRS купирует манифестное проявление заболевания и позволяет в дальнейшем контролировать эпизоотический процесс.

EXPERIENCE IN CONTROLLING A PRIMARY OUTBREAK REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME IN POGS

Mananov M.R., Maksimova E.V., Krysenko Yu.G.

Summary

The purpose of the work was to study the epizootic situation regarding PRRS and associated forms of disease manifestation in an industrial pig farm and to determine the effectiveness of means of controlling the epizootic process. The results of the study showed that the primary clinical manifestation of PRRS is registered among the sow population and is expressed by an increase in the number of abortions, stillborn piglets and mummified fetuses. Subsequently, the disease manifests itself as an increase in the death of young animals sequentially in the areas of farrowing, rearing and fattening. The introduction of "carpet" vaccination with a live dry vaccine against porcine reproductive and respiratory syndrome Porcilis® PRRS stops the manifest manifestation of the disease and allows for its further control.

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОРЕАКТИВНОСТИ ВЛКРС-ИНФИЦИРОВАННЫХ КОРОВ

Масленников Н.Н.¹ – аспирант, **Усольцев К.В.**² – к.вет.н., ведущий н. с.,
Шангараев Р.И.² – к.вет.н., н. с., **Зиннатов Ф.Ф.**¹ – к.б.н., доцент,
Якупов Т.Р.¹ – д.вет.н., доцент

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

²ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: лейкоз, антитела, ИФА, ПЦР, ВЛКРС, микобактерии

Keywords: leukemia, antibodies, ELISA, PCR, VLCRS, mycobacteria

Ассоциативное течение лейкозной инфекции с вирусными и бактериальными инфекциями, в том числе с туберкулезом крупного рогатого скота представляет серьёзную проблему при проведении диагностических мероприятий. Открытым остается вопрос и о возможности реакций на туберкулин у скота, инфицированного с ВЛКРС. Несмотря на то, что для борьбы с этими инфекциями предлагаются самые современные высокоэффективные методики и технологии, в научной литературе встречаются утверждения разнопланового характера. Если одни выявляют прямую связь между уровнем инфицированности ВЛКРС и реагированием животных на туберкулин, то другие утверждают, что крупный рогатый скот с диагнозом на лейкоз по гематологическим показателям, а также инфицированный ВЛКРС, как правило, не реагируют на туберкулин [2, 3]. Причинами таких утверждений, несомненно, являются как сложная антигенная структура микобактерий, у которых выявляется множество антигенов общих для всех групп микобактерий [4, 6], так и неоднородность, перекрестная реактивность, постоянное изменение титров и спектров антител, соотношения между свободными и связанными антителами к ВЛКРС у инфицированных животных с развитием инфекционного процесса [5].

Целью данной работы было определение влияния BLV инфекции на иммунореактивность организма и выявление перекрестно реагирующих антител в ИФА с микобактериальными антигенами.

Материал и методы исследований. Исследовали пробы сывороток крови и молока от инфицированных ВЛКРС коров на выявление противомикобактериальных антител иммуноферментным методом. Иммуноферментный анализ ставили по стандартной методике в твердофазном неконкурентном варианте. Для обнаружения противотуберкулезных антител применяли липополисахаридные антигены *M. bovis*, *M. avium* и *M. scrotochomogenes*.

Постановку ПЦР проводили с целью обнаружения ДНК *M. bovis* и провирусной ДНК ВЛКРС. Детекция результатов ПЦР, осуществлялась в режиме реального времени на стадии «отжига» праймеров по оптическому каналу ROX.

Результат исследований. Всего исследовано методом ИФА 300 проб сывороток крови, полученные из разных хозяйств Республики Татарстан. Все исследуемые сыворотки крови были РИД положительными. 95,6 % (287) проб в ИФА на обнаружение противолейкозных антител показали положительные результаты. Все пробы положительные по

ИФА на лейкоз крупного рогатого скота были исследованы на обнаружение противотуберкулезных антител. В результате у 73,8 % (212) проб обнаружены специфические антитела на микобактериальные антигены, в т.ч. у 60 проб против одного, у 123 – против двух и у 29 проб против всех трех видов микобактериальных антигенов. Методом случайной выборки из всех трех групп отобрали пробы сывороток крови для

дальнейшего исследования методом ПЦР на лейкоз (провирусная ДНК *Bovine leukemia virus*) и туберкулез (*M. bovis*). Всего исследовано 24 пробы.

Предварительно образцы сыворотки крови были осаждены при 13000 об/мин в течение 10 мин. Выделение ДНК проводили из осадка после центрифугирования посредством набора «ДНК-сорб В» (Интерлабсервис) согласно инструкции производителя.

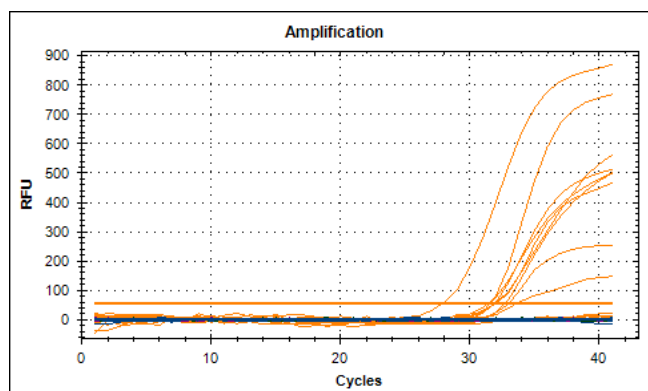


Рисунок 1 – График амплификации провирусной ДНК ВЛКРС по каналу ROX

Таблица 1 – Результаты ИФА ПЦР проб сывороток крови

№ п/п	ИФА			ПЦР на ВЛКРС	ПЦР на микобактерии
	<i>M. bovis</i>	<i>M. avium</i>	<i>M. sctoc.</i>		
1	+	+	+	+	-
2	-	-	+	+	-
3	+	+	+	+	-
4	+	-	+	+	-
5	-	-	+	+	-
6	-	+	+	+	-
7	-	-	+	+	-
8	+	-	+	+	-
9	-	+	-	+	-
10	-	+	-	+	-
11	-	+	-	+	-
12	+	+	-	-	-
13	-	-	+	-	-
14	+	+	+	+	-
15	+	+	-	+	-
16	+	+	+	+	-
17	-	+	+	+	-
18	-	+	+	+	-
19	-	-	+	+	-
20	+	-	-	+	-
21	-	-	+	-	-
22	+	-	-	+	-
23	+	+	+	+	-
24	+	+	+	+	-

Постановка ПЦР на лейкоз выполнялась по следующему протоколу. Приготовление ПЦР-смесей (1 образец)

осуществляли по представленной ниже прописи: 2 мкл 10-ти кратного ПЦР-буфера, 2 мкл 2,5 мМ раствора

нуклеозидтрифосфатов, 2 мкл 25 мМ раствора магния хлорида, по 1 мкл 10 пМ прямого (5'-ggcaccgggtctcgcaagatg-3'), обратного (5'-cggtaggctggatgtggcc-3') праймеров и олигонуклеотидного зонда типа TaqMan (ROX-aaacactacgacttgcaatcttacaggccgac-RTQ2) (праймеры и зонд патент RU 2644233 С2), 1 мкл Taq-полимераза (5 ед.акт./мл), 10 мкл исследуемого образца ДНК.

Для идентификации *M. bovis* методом ПЦР-РВ были использованы праймеры (IS1081_Forward – ggctgctctcgacgttcac, IS1081_Reverse – cgctgattggaccgctcat) и олигонуклеотидный зонд (IS1081_Probe – FAM-ctgaagccgacgccctgtgc-MGBNFQ), разработанные Duffy SC et al (7). Результаты исследований отображены в таблице 1 и на рисунке 1.

Результаты ПЦР подтверждают отсутствие в пробах генетического материала микобактерий, однако все пробы по ИФА на обнаружение микобактериальных антител, показали положительные результаты с коэффициентом равным двум или более при разведении 1:200.

Из 24 исследуемых образцов, представленных в таблице, в шести пробах обнаружены антитела против всех трёх микобактериальных антигенов; в семи – против *M. bovis* и *M. scrochomogenes*, в двух – против *M. bovis* и *M. avium*, в трёх – *M. avium* и *M. scrochomogenes*, в 11 образцах обнаружены антитела против отдельных антигенов – *M. bovis* (три пробы), *M. avium* (три пробы) и *M. scrochomogenes* (пять проб).

Три пробы (№ 12, 13, 21) в ПЦР на ВЛКРС были отрицательные.

Заключение. Представленные результаты исследований позволяют заключить как о возможной детерминантной общности антигенов и микобактерий, так и об изменениях в иммунореактивности организма коров, инфицированных ВЛКРС. Общеизвестно, например, что у инфицированных животных наступает иммунологическая толерантность – индуцированное отсутствие иммунного ответа на

конкретный антиген при сохранении иммунореактивности на прочие антигены. Иванов О.В. отмечает, что инфицирование организма ВЛКРС приводит к нарушению регулирования иммунной системы хозяина как на клеточном (поражение В-лимфоцитов, части Т-лимфоцитов, моноцитов), так и на гуморальном уровне (дефицит IgM, IgA).

Безусловно, для дальнейших утверждений требуются более глубокие исследования, однако, неоспоримым является то, что при проведении диагностических мероприятий на лейкоз и туберкулез крупного рогатого скота необходимо учитывать эпизоотическую ситуацию по этим инфекциям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов, О. В. Качество серологической диагностики – гарантия оздоровления стада от лейкоза крупного рогатого скота / О. В. Иванов, О. Ю. Иванова // Farm Animals. – 2014. – № 3. – С. 26-29.
2. Магер, С. Н. Биологическая характеристика потомства здоровых и больных лейкозом коров, и ассоциативное развитие лейкоза и туберкулеза у животных / С. Н. Магер // Автореферат диссертации на соискание д.б.н., Новосибирск, 2006.
3. Сорокина, А. И. Изучение влияния инфицированности вирусом лейкоза и гельминтозов на проявление аллергических туберкулиновых реакций у крупного рогатого скота / А. И. Сорокина // Автореферат диссертации на соискание кандидата ветеринарных наук, Благовещенск, 2000.
4. Якупов, Т. Р. Молекулярно-генетические и иммунохимические методы в диагностике, индикации и идентификации возбудителей туберкулеза и лейкоза крупного рогатого скота / Т. Р. Якупов // Автореферат дисс. д.вет.н. – Казань, 2011. – 49 с.
5. Якупов, Т. Р. Новые подходы в диагностике лейкоза крупного рогатого скота / Т. Р. Якупов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 342-347.

6. Alok C. Characterization of the Antigenic Heterogeneity of Lipoarabinomannan, the Major Surface Glycolipid of Mycobacterium tuberculosis and Complexity of Antibody Specificities toward This Antigen / C. Alok, P. Deendayal, H. William [et all.] // J. Immunol. – 2018. – V. 200 (9). – P. 3053-3066.

7. Duffy, S. C. Development of a Multiplex Real-Time PCR Assay for Mycobacterium bovis BCG and Validation in a Clinical Laboratory. MicrobiolSpectr / S. C. Duffy, M. Venkatesan, S. Chothe [et all.] // Spectrum.01098-21. Epub. – 2021. Sep 8.

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОРЕАКТИВНОСТИ ВЛКРС-ИНФИЦИРОВАННЫХ КОРОВ

Масленников Н.Н., Усольцев К.В., Шангараев Р.И., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р.
Резюме

В статье описываются результаты исследования сывороток крови методом ИФА и ПЦР в целях изучения особенностей иммунореактивности, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота. Результаты ПЦР подтверждают отсутствие в пробах генетического материала микобактерий, однако все пробы в ИФА на обнаружение микобактериальных антител, показали положительные результаты. Представленные результаты исследований позволяют заключить как о возможной детерминантной общности антигенов и микобактерий, так и об изменениях в иммунореактивности организма коров, инфицированных ВЛКРС.

FEATURES OF IMMUNOREACTIVITY OF BLV-INFECTED COWS

Maslennikov N.N., Usolciev K.V., Shangaraev N.I., Zinnatov F.F., Yakupov T.R.
Summary

The article the results of a study of blood serum using ELISA and PCR in order to study the characteristics of the immunoreactivity of BLV infected cows described. PCR results confirm the absence of mycobacterial genetic material in the samples, however, all ELISA tests for the detection of mycobacterial antibodies showed positive results. The presented research results allow us to conclude both about the possible determinant commonality of VLBRs and mycobacteria antigens, and about changes in the immunoreactivity of the body of cows infected with BLV.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРРАГЕНИНА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТЕКА

Медетханов Ф.А. – д.б.н., профессор, Конакова И.А. – к.вет.н., ассистент

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

Ключевые слова: каррагенин, каррагениновый отек, воспаление, субплантарное введение, лабораторные крысы

Keywords: carrageenan, carrageenan edema, inflammation, subplantar injection, laboratory rats

В настоящее время одной из самых многочисленных групп препаратов на фармацевтическом рынке являются противовоспалительные средства, которые назначаются как в качестве монотерапии, так и в составе комплексного лечения при многих патологиях. Доля таких препаратов составляет порядка 25 %, не считая растительных средств, обладающих противовоспалительным эффектом, как правило, за счет наличия флавоноидов в их составе, таких как, кверцетин и рутин [1]. Для оценки противовоспалительного действия на этапе доклинических исследований существует множество методик, из которых классическими и традиционными являются лишь несколько, а именно, воспроизведение острого экссудативного воспаления путем субплантарного введения 1 % раствора каррагенина, 2 % раствора формалина или 10 % водного раствора коалина. Аналогичную реакцию можно смоделировать путем внутрибрюшинного введения 1 % раствора уксусной кислоты с развитием перитонита [4]. Кательникова А.Е. (2015) в своей работе указывает на возможность использования каррагенина на модели подкожного воздушного мешочка *in vivo* для оценки острого воспаления, развития воспалительного ответа и изучения окислительного стресса [3]. Также известны модели каррагенин-индуцированного плеврита, артрита и энцефалита у мышей [6].

Каррагенины (каррагинаны) представляют собой сульфатированные

полисахариды, получаемые из водорослей рода *Rhodophyceae*, и имеющие в своем составе от 20 до 40 % остатков серной кислоты. Выделяют несколько видов каррагинанов λ , κ , ι , ϵ , μ , однако, лишь три из них, λ (лямбда), κ (каппа), ι (йота) используются в пищевой промышленности в качестве природных загустителей и гелеобразователей под присвоенной им Европейской комиссией кодом E 407 [9]. Проведя мониторинг работ, посвященных изучению свойств каррагенинов, мы отметили противоречивость имеющихся результатов исследований, так как у данной группы веществ экспериментальным путем доказано как отрицательное влияние на организм, так и положительное. В частности, применение распавшейся молекулы каррагинана вызывает у лабораторных крыс и обезьян язвы и опухоли желудочно-кишечного тракта, а деградированный каррагинан вызывает воспаление органов пищеварения, таких как гастрит, энтерит и колит. Эти данные согласуются с исследованиями, проведенными Juanjuan Guo и соавторами (2023), которые связывают развитие колита на клеточных моделях и лабораторных животных со способностью каррагинанов влиять на популяцию *Akkermansia muciniphila*, разрушающую слизистую оболочку кишечника, а также с активацией NF- κ B фактора, участвующего в иммунном ответе [7]. В то же время, Luo M. et al. установил, что внутриопухолевое введение λ -каррагинана приводит к уменьшению объема опухоли в опытах на

мышцах [8].

Несмотря на противоречивость имеющейся информации, благодаря разносторонней биологической активности и физико-химическим свойствам каррагинины широко используются не только в пищевой промышленности, но и в медицинской практике для оценки эффективности новых нестероидных противовоспалительных препаратов. Как было сказано ранее, одной из классических моделей формирования отека является каррагинин-индуцированное воспаление задних лап у крыс, которое воспроизводится путем субплантарного введения 1% раствора λ -каррагинина. Однако мониторинг имеющихся в настоящее время исследований по данному направлению показал отсутствие данных об использовании других видов каррагинина для формирования воспалительного отека.

Исходя из этого, целью настоящих исследований явилось изучение возможности применения к-каррагинина в качестве флоггена для формирования отека, а также дать сравнительную оценку моделям воспаления при использовании разных видов каррагинина.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях вивария и кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии Казанской ГАВМ. Объектами исследований явились λ - и к-каррагинины, которые испытывали на лабораторных белых крысах, разделенных на две опытные группы, по 7 животных в

каждой, соблюдая принцип пар-аналогов. Животным первой опытной группы инъецировали лямбда-каррагинин, а второй – каппа-каррагинин. Каппа-каррагинин представляет собой мелкодисперсный белый порошок, который максимально растворяется при температуре 70-80°C, а при снижении температуры до комнатной загустевает и образует гель. Лямбда-каррагинин также представляет собой порошок, полностью растворимый при 90°C без образования геля. Полученные нами характеристики согласуются с данными, представленными в работе Michael Zeese (2020) [10], которая связывает образование гелей со способностью каппа-каррагининов вступать в реакции с катионами К и Са. В то же время, лямбда-каррагинин не является гелеобразующей субстанцией, независимо от катионов, с которыми он вступает в реакции. В ходе эксперимента отмечено, что водный гель на основе к-каррагинина является термобратимым.

Острую воспалительную реакцию воспроизводили путем субплантарного введения в задние лапы крыс 0,1 мл 1 % растворов каррагининов согласно методике, описанной А.Н. Мироновым (2012). Растворы готовили перед применением. Интенсивность отека оценивали до полного исчезновения признаков воспаления путем измерения объема лапок с помощью электронного штангенциркуля (погрешность измерения 2 мкм). Прирост объема отечности рассчитывали по формуле:

$$П = \frac{(O - K)}{K} * 100\%$$

Животным контрольной группы ничего не вводили, они служили «фоном» для сравнения объема лапок и расчета прироста отека.

Манипуляции с подопытными животными проводили согласно Правилам надлежащей лабораторной практики и Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей

[2, 5].

Результат исследований. В ходе проведенных испытаний установлено, что субплантарное введение двух видов каррагинина в качестве флоггена способствует появлению отечности и гиперемии тканей, что свидетельствует о развитии местной воспалительной реакции. В частности, при инокуляции к-каррагинина наиболее выраженный отек

наблюдается спустя 3 часа после введения альтерерирующего фактора, что

подтверждается табличными данными (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика показателей прироста объема конечностей лабораторных крыс (n=7)

Группа животных	Прирост объема, %					
	24 часа	72 часа	5 сут	7 сут	9 сут	12 сут
Контроль	-	-	-	-	-	-
1 Опытная (κ-каррагенин)	28,1	-	-	-	-	-
2 Опытная (λ-каррагенин)	126,6	43,8	34,4	21,8	9,4%	-



Рисунок 1 – Некроз хвоста крыс через 48 часов после субплантарного введения κ-каррагенина



Рисунок 2 – Самоампутация хвоста крыс на 7 сутки после субплантарного введения κ-каррагенина

Спустя сутки исследований прирост объема конечностей у животных в первой опытной группе снизился и составил

28,1 % относительно здоровых животных, однако, регистрировалась незначительная гиперемия тканей в месте инъекций. Через

48 часов после начала эксперимента в группе крыс, которым применяли к-каррагинин, рассчитать изучаемый показатель не представилось возможным ввиду отсутствия признаков воспаления и уменьшения объема лап до значений контрольной группы. Однако на третьи сутки исследований у всех животных первой опытной группы отмечался некроз кончика хвоста разной степени выраженности, при этом общее состояние угнетенное, аппетит снижен (Рисунок 1). На 5 сутки опытного периода у трех из семи животных произошла самоампутация некротизированной части хвоста, у остальных отторжение тканей произошло на 7-9 сутки эксперимента (Рисунок 2).

В отличие от к-каррагинина, при субплантарном введении 1 % раствора λ-каррагинина у подопытных животных формируется выраженная воспалительная реакция с характерными признаками. В частности, наибольший прирост объема конечностей наблюдался спустя сутки после введения флоггена и составил 126,6 % относительно значений контрольной группы. Общее состояние животных оценивалось как удовлетворительное, крысы охотно принимали корм и воду, осуществляли груминг, температура тела находилась в пределах физиологической нормы для данного вида животного, однако, пальпацией установлена локальная гипертермия в области развития воспалительного отека. В последующие сроки отечность лап уменьшилась и на 9 сутки исследований изучаемый показатель составил 9,4 % относительно фоновых показателей. На 12 сутки опытного периода ввиду отсутствия отечности лап и снижения измеряемых показателей до фоновых, вычислить прирост объема конечностей не представилось возможным.

Заключение. В ходе проведенных исследований установлено, что субплантарное введение к-каррагинина лабораторным животным не приводит к развитию устойчивого локального воспаления, а вызывает некроз тканей в области хвоста с последующей его самоампутацией у всех подопытных животных в группе, исходя из чего, не

может использоваться в качестве флоггена для моделирования острой воспалительной реакции. В то же время, субплантарное введение λ-каррагинина способствует формированию воспаления с характерными для него признаками, ввиду чего может применяться для формирования «каррагининового отека» с целью изучения эффективности противовоспалительных препаратов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баратов, К. Р. Оценка противовоспалительного и антиоксидантного действия супрамолекулярного комплекса рутина / К. Р. Баратов [и др.] // *Universum: химия и биология: электрон. научный журнал.* – 2020. – № 9(75). – URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/10681> (дата обращения: 31.01.2024).
2. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза 2010/63/ЕС «О защите животных, используемых для научных целей» от 22.09.2010. – 50 с.
3. Кательникова, А. Е. Модель острого воспаления: каррагининовый воздушный мешочек / А. Е. Кательникова, К. Л. Крышень, А. А. Мужикян [и др.] // *Международный вестник ветеринарии.* – 2015. – № 2. – С. 78-87.
4. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.
5. Надлежащая лабораторная практика: Технический кодекс установившейся практики (ТКП) 125-2008 (02040). Утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.03.2008 г. № 56. – 39 с.
6. Ткаченко, А. С. Каррагинаны: польза или вред? / А. С. Ткаченко, О. А. Наконечная, Т. В. Горбач, М. А. Ткаченко // *Вестник ВГМУ.* – 2018. – Т. 17. – № 1. – С. 7-13.
7. Guo, J. How does carrageenan cause colitis? / J. Guo [et al] // *Carbohydr Polym.* – 2023. – 302:120374.

8. Luo, M. Antitumor and adjuvant activity of λ -carrageenan by stimulating immune response in cancer immunotherapy / M. Luo [et al.] // Sci. Rep. – 2015 Jun. – Vol. 5. – P. 11062.

9. Tuvikene, R. Carrageenans / R. Tuvikene, Glyn O. Phillips, Peter A.

Williams // Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. – 2021. – P. 767-804.

10. Zeece, M. Chapter Seven - Food additives / M. Zeece // Introduction to the Chemistry of Food. – 2020. – P. 251-311.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРРАГЕНИНА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТЕКА

Медетханов Ф.А., Конакова И.А.
Резюме

Данная статья посвящена изучению возможности применения двух различных видов каррагинина в качестве флогогенного фактора для моделирования воспалительного отека с целью изучения противовоспалительных свойств новых препаратов. В ходе исследований установлено, что к-каррагинин при субплантарном введении приводит к развитию некроза в области хвоста, следовательно, не может использоваться в качестве индуктора воспаления. В то же время, субплантарные инокуляции λ -каррагинина вызывают выраженную местную воспалительную реакцию, сопровождающуюся приростами объема конечностей, гиперемией и гипертермией, ввиду чего может применяться для моделирования «каррагининового отека».

EVALUATION OF CUMULATIVE PROPERTIES OF THE COMPLEX "KN-73"

Medetkhanov F.A., Konakova I.A.,
Summary

This article is devoted to the study of the possibility of using two different types of carrageenan as a phlogogenic factor for modeling inflammatory edema in order to study the anti-inflammatory properties of new drugs. In the course of research, it was found that k-carrageenan, when administered subplantarily, leads to the development of necrosis in the tail region, therefore, cannot be used as an inducer of inflammation. At the same time, subplantar inoculations of λ -carrageenan cause a pronounced local inflammatory reaction, accompanied by increases in limb volume, hyperemia and hyperthermia, which is why it can be used to model "carrageenan edema".

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ БМК С ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ

Миникаев Д.Т. – аспирант

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

Ключевые слова: комбикорм, птицеводство, перепела, пробиотический препарат, биоотходы, концентрат, яичная продуктивность

Keywords: compound feed, poultry farming, quail, probiotic preparation, biowaste, concentrate, egg production

В рамках научно-технологического развития Российской Федерации на кафедре кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ разработан белково-минеральный концентрат (БМК) на основе обеззараженных биоотходов птицеводства и активированного цеолита. Обеззараживание биоотходов проводилось методом электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Данный способ является экологичным, безопасным, технологичным, а самое главное, эффективным в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры, яиц и личинок гельминтов. Полученное сырье при обогащении активированным цеолитом (БМК) отличается достаточно высокими показателями содержания питательных и минеральных веществ [5].

Активированный цеолит в кормовой добавке, являясь источником макро- и микроэлементов, обеспечивает усвоение питательных элементов и улучшает обмен веществ, что в конечном итоге, приводит к повышению яичной и мясной продуктивности. Применение цеолита в качестве кормовой добавки в отрасли животноводства отражено во множестве научных трудов [4].

Также необходимо отметить, что сегодня в условиях обострения проблемы антибиотикорезистентности актуально использование пробиотиков в кормлении животных и птицы. Пробиотические препараты оказывают положительный эффект на физиологическое развитие

птицы, способствуют улучшенному качеству яиц и мяса соответственно, снижая затраты кормов на получение единицы продукции [1, 7]. В связи с этим, определенный интерес представляет создание композитного продукта на основе обеззараженных биоотходов птицеводства, активированного цеолита и пробиотического препарата.

Для создания композиционного состава нами был выбран пробиотический препарат «Энзимспорин», который содержит спорообразующие бактерии штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. В 1 г препарата содержится не менее 5×10^9 КОЕ/г (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, что свидетельствует о высокой активности препарата, его способности к подавлению патогенных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и улучшению пищеварения, укреплению иммунной системы организма животных и птицы.

Следует отметить, что составы, основанные на композиции пробиотических препаратов и активированного цеолита наиболее востребованы. Это связано с тем, что комплексные составы обладают выраженными иммунокорректирующими свойствами, успешно восстанавливают баланс микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, и способствуют детоксикации организма [6]. В этой связи, целью исследовательской работы являлось изучение влияния композита

БМК+пробиотический препарат на качественные и количественные показатели яичной продуктивности перепелов.

Материал и методы исследований. Научно-лабораторные исследования были проведены на базе ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Для опыта было сформировано 4 группы (контрольная и 3 опытные) по 45 голов (36 самок и 9 самцов) в каждой. Перепелам контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), состоящий из полнорационного комбикорма ДК-52 (в рассыпном виде) (г. Глазов, Удмуртская Республика), а птицам опытных групп часть комбикорма по массе заменяли кормовыми добавками по схеме: 1 опытная группа (БМК 10 %); 2 опытная группа (БМК 10 % + пробиотик Энзимспорин 1,5 %); 3 опытная группа (пробиотик Энзимспорин 1,5 %).

Опыт состоял из двух периодов – предварительного (10 суток) и учетного (60 суток). Была проведена оценка продуктивных качеств перепелов. Микробиологические исследования яиц выполнены в сертифицированной лаборатории Татарский филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ». В ходе микробиологических

исследований было изучено содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и колониеобразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), а также патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл согласно ТР ТС 021/2011. Определение БГКП осуществлялось по ГОСТ 31747-2012, КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15-94; патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы по ГОСТ 31659-2012.

Статистическую обработку данных производили с помощью программы Microsoft Excel пакета Microsoft Office 2016.

Результат исследований. При оценке продуктивных качеств птиц-несушек одним из основных показателей является яйценоскость. Яйценоскость обусловлена как эндогенными, так и внешними факторами, из которых основными являются условия кормления. Полноценность кормления в учетный период определяется по динамике яйценоскости [8]. В таблице 1 представлены результаты исследования яичной продуктивности перепелов – валовое производство яиц за периоды по 15 суток и всего за учетный период.

Таблица 1 – Количество яиц за учетный период опыта (шт.)

Период, сут.	Группы			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
1-15	431	439	401	418
16-30	448	439	433	418
31-45	396	407	512	450
46-60	392	448	482	405
Итого	1667	1734	1828	1691
В среднем на 1 несушку за период, шт.	21,61	22,47	23,70	21,92
Яйценоскость в среднем за период, %	77,18	80,26	84,64	78,27
В % к контролю		+4,02 %	+9,66 %	+1,44 %

Валовое производство яиц за учетный период опыта составило в контрольной группе 1667 яиц, в первой опытной группе – 1734 яйца, что больше, чем в контроле, на 4,02 %; во второй опытной группе – 1828 яиц (на 9,66 % больше чем в контроле), и в третьей

опытной группе – 1691 яйцо (на 1,44 %). Таким образом, наибольший показатель яйценоскости получен во второй опытной группе с добавлением БМК с пробиотическим препаратом – 84,64 %. В динамике яйценоскости по периодам опыта можно было наблюдать

незначительные изменения: к концу учетного периода, по сравнению с показателями на седьмые сутки, количество яиц в контрольной группе снизилось на 9,04 %, в первой опытной группе оно увеличилось на 2,05 %, во второй опытной группе – на 20,19 %, а в третьей – снизилось на 3,11 %.

Морфометрические показатели оказывают существенное влияние на оплодотворяемость яиц, на развитие эмбрионов и на выводимость молодняка

[3]. Инкубационные качества яиц определяются не только эндогенными факторами как наследственность, вид, порода, возраст, но и внешними, из которых можно выделить условия содержания и кормления птицы. Поэтому для определения полноценности кормления, также необходимо изучать инкубационные показатели. Данные морфологических показателей яиц представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение морфометрических показателей яиц перепелов

Группа	Масса желтка, г	Масса белка, г	Масса скорлупы, г	Масса яйца, г	Толщина скорлупы, мм	Индекс формы
Контроль	4,38±0,07	5,63±0,09	1,38±0,02	11,45±0,12	0,28±0,01	80,21
Опыт 1	4,78±0,19	5,07±0,22*	1,36±0,02	11,36±0,21	0,29±0,01	79,60
Опыт 2	4,97±0,14*	4,82±0,15*	1,39±0,01	11,30±0,18	0,30±0,01	76,54
Опыт 3	4,49±0,06	5,47±0,07	1,41±0,01	11,42±0,09	0,29±0,01*	80,26

*Примечание: установлена достоверность с критерием $P \leq 0,05$

Яичный желток выступает в качестве иммунной защиты зародыша, а также является источником питания развивающегося эмбриона. Средняя масса желтка в контрольной группе составила 4,38 г. В первой и третьей опытных группах данный показатель имел тенденцию к увеличению соответственно на 9,13 и 2,51 %, а во второй группе он был достоверно выше на 13,47 %, чем в контрольной группе. Белок в яйце играет роль защитной оболочки и выполняет запасающую функцию, обеспечивая зародыш водой. Средняя масса яичного белка в контрольной группе составила 5,63 г, а в опытных (первой и второй) данный показатель был ниже на 9,94 и 14,39 %. Что касается третьей группы, масса белка яиц перепелов находилась на уровне контроля.

Качество яичной продукции оценивают по общим показателям, таким как масса яйца, масса скорлупы и ее толщина, форма яйца. Данные показатели имеют важное практическое значение, так как по ним можно оценить влияние кормового фактора на запасы питательных веществ и качество яиц. Так, средняя масса

яйца в контрольной группе составила 11,45 г. В опытных группах наблюдалось некоторое снижение показателя на 0,79, 1,97 и 0,26 % соответственно, но данная разница была недостоверной. Средняя масса скорлупы в контрольной группе составила 1,38 г. В первой и во второй опытных группах наблюдались небольшие отклонения, средние значения составили соответственно 1,36 г и 1,39 г. В третьей опытной группе средняя масса скорлупы составила 1,41 г, что на 2,90 % выше по сравнению с контрольной группой. Толщина скорлупы в опытных группах находилась на одном уровне с контролем.

Еще одним фактором, обеспечивающим высокое санитарное качество яичной продукции, является микробиологическая безопасность яиц [2].

Согласно данным микробиологического анализа яиц перепелов, представленных в таблице 3, в подопытных группах наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), колиформных бактерий КМАФАнМ и патогенных микроорганизмов выявлено не было.

Таблица 3 – Микробиологические показатели перепелиных яиц

Показатель	Норматив ТР ТС 021/2011	Группа			
		Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
БГКП, г	не допускается в 0,01 г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/г	не более 5×10^3	$5,5 \times 10^2$	$3,5 \times 10^2$	5×10^2	7×10^2
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не допускаются в 125 (5*25) г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Заключение. Применение композита на основе БМК и пробиотического препарата «Энзимспорин» оказало положительное влияние на яичную продуктивность перепелов. Наибольшая яйценоскость установлена во второй опытной группе при введении в состав комбикорма комплексной добавки – 84,64 %.

Установлено, что применение БМК и пробиотического препарата «Энзимспорин» не оказывает отрицательного влияния на морфологические показатели и микробиологическую безопасность перепелиных яиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агеев, Б. В. Актуальность применения пробиотиков в птицеводстве / Б. В. Агеев // Нива Поволжья. – 2021. – № 3(60). – С. 75-79. – DOI 10.36461/NP.2021.60.3.016.

2. Гаевая, Е. В. Содержание экотоксикантов в птицеводческой продукции Тюменского района / Е. В. Гаевая, Е. В. Захарова, Л. Н. Скипин // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 152-156.

3. Герман, Н. Ю. Морфометрические параметры яиц перепелов мясных пород / Н. Ю. Герман, А. Н. Ветох, А. Ю. Джагаев [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 2. – С. 20-23. – DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2023-2-5.

4. Кичеева, А. Г. Перспективы использования природных глинистых

минералов в животноводстве (обзор) / А. Г. Кичеева, В. А. Терещенко // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 88-93. – DOI 10.28983/asj.y2021i12pp88-93.

5. Патент № 2772491 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/12. Белково-минеральный концентрат: № 2021122506: заявл. 28.07.2021: опубл. 23.05.2022 / Ф. К. Ахметзянова, Р. Х. Равилов, Ш. К. Шакиров [и др.] // Заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

6. Ушакова, Н. А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.

7. Феоктистова, Н. В. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, Г. Ф. Хадиева, М. Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – Т. 159, № 1. – С. 85-107.

8. Хаустов, В. Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Е. В. Гусельникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С.93-97.

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ БМК С ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ

Миникаев Д.Т.
Резюме

Целью исследований было определение эффективности применения белково-минерального концентрата на основе обеззараженных биоотходов и активированного цеолита совместно с пробиотическим препаратом «Энзимспорин» в кормлении перепелов. Результаты исследований показали, что использование белково-минерального концентрата не оказывает отрицательного эффекта на яичную продуктивность, морфометрические показатели перепелиных яиц и их микробиологическую безопасность. При этом наибольшая яичная продуктивность была получена в опытной группе с совместным применением БМК и пробиотического препарата.

INFLUENCE OF PROTEIN-MINERAL CONCENTRATE TOGETHER WITH A PROBIOTIC PREPARATION ON THE EGG PRODUCTIVITY OF QUAIL

Minikaev D.T.
Summury

The purpose of the research was to determine the effectiveness of using a protein-mineral concentrate based on disinfected biowaste and activated zeolite together with the probiotic drug "Enzymsporin" in feeding quails. The research results showed that the use of protein-mineral concentrate does not have a negative effect on egg production, morphometric parameters of quail eggs and their microbiological safety. At the same time, the highest egg productivity was obtained in the experimental group with the combined use of BMK and a probiotic preparation.

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Миннахметов Р.Р.¹ – к.б.н, доцент, **Белов А.М.**² – старший преподаватель, **Шафикова Н.Ю.**² – старший преподаватель, **Абдрашитова Т.В.**² – старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»

²ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Ключевые слова: антропометрия, индекс массы тела, частота сердечного сокращения, жизненная емкость легких, сила кисти

Keywords: anthropometry, body mass ratio, heart rate, vital lung capacity, wrist strength

Игровые виды спорта характеризуются всевозможными, ситуативными видами движений, что вовлекает в деятельность многие группы мышц и системы организма, тем не менее, для конкретного игрового вида спорта в большей степени характерны определенные виды движений, что, несомненно, определяет свой анатомический и физиологический статус этих спортсменов [1, 2, 6].

В связи с этим провели работу по оценке антропометрических и функциональных показателей студентов первокурсников, обучающихся по игровым видам спорта, таким как хоккей и футбол, в том числе и на юношах, не занимающихся спортом, запланировав, в перспективе на старших курсах, последующие контрольные замеры.

Анатомо-физиологический статус спортсменов, характерный для результативных игроков, в дальнейшем позволит проводить соответствующий отбор игроков, выстраивать надлежащую траекторию и содержание тренировок, направленных на достижение определенных антропометрических и физиологических параметров, определяющих, в том числе, и высокий спортивный результат [3, 4, 5, 7].

Цель исследования: исследование анатомо-физиологического статуса студентов, обучающихся по игровым видам спорта.

Задачи: изучить анатомические и

физиологические показатели студентов юношей игровых видов спорта; провести анализ изменения частоты сердечного сокращения и артериального давления студентов после выполнения физической нагрузки, с учетом анатомических параметров и профиля игрового вида спорта.

Материал и методы исследований. Исследование провели со студентами-юношами, обучающимся по игровым видам направления «Спорт»: хоккей и футбол. В качестве контрольной группы исследования провели на студентах, не занимающихся спортом, обучающихся по направлению «Педагогическое образование». Учитывали антропометрические значения: рост и масса тела, параметры верхних и нижних конечностей, приведенные в нижеследующей таблице, определяли частоту сердечного сокращения, артериальное давление, жизненную емкость легких и силу кисти. Частоту сердечного сокращения и артериальное давление определяли с помощью тонометра Omron. Жизненную емкость легких измеряли спирометром, силу кисти – кистевым динамометром. Физическую нагрузку провели в виде 20 приседаний, с интервалами между приседаниями в 1,5 секунды, используя метроном. Статистический анализ полученных результатов провели программой Microsoft Excel.

Результат исследований.

Сравнение морфофункциональных показателей молодых людей, занимающихся игровыми видами спорта и студентов, не занимающихся спортом, показало, что наиболее высокий рост имеют футболисты $181,74 \pm 2,1$ см, а самый низкий - хоккеисты $173,56 \pm 1,63$ см $P < 0,05$ (Таблица 1).

Сопоставление роста и длины конечностей установило, что длина ног у хоккеистов составляет 49,8 % от общей величины роста, а у футболистов 53,7 %. Тогда как в контрольной группе равняется 50,7 %, соответственно. В то же время длина верхних конечностей хоккеистов равняется 42,3 %, у футболистов – 41,8 %, а у контрольной группы 40,5%. При этом, на фоне более выраженного обхвата плеча, наибольшего значения жизненной емкости легких, сила кисти у хоккеистов достоверно выше, чем у остальных исследованных групп студентов $P < 0,05$.

Исследование исходного значения частоты сердечного сокращения (ЧСС) установило у футболистов наименьшее её значение, равное $65,6 \pm 2,35$ уд/мин $P < 0,05$. В то время как после дозированной физической нагрузки, наиболее

выраженное процентное учащение сердцебиения на 58 % наблюдается у молодых людей, не занимающихся спортом $P < 0,05$. Значение же артериального давления, как в покое, так и после выполнения соответствующей физической нагрузки, наибольшим, как и индекс массы тела, является у хоккеистов, что, в определенной степени определяет положительную связь между артериальным давлением и индексом массы тела.

Наибольшие значения жизненной емкости легких и окружности плеча имеют хоккеисты, а наименьшие значения характерны юношам, не занимающимся спортом $P < 0,05$.

Анализ влияния дозированной физической нагрузки на частоту сердечного сокращения указывает на более выраженную физическую работоспособность футболистов, чем хоккеистов, что, возможно, определяется их продолжительной игрой на протяжении всего матча и более низким индексом массы тела, несмотря на некоторое меньшее значение жизненной емкости легких.

Таблица 1 – Исследованные показатели хоккеистов, футболистов и юношей, не занимающихся спортом

Профиль	Рост, см	Масса тела, кг	Верхняя конечность, см	Нижняя конечность, см	Окружность плеча (напр.), см	Сила кисти, кг
	Хоккей	$173,56 \pm 1,63$	$75,3 \pm 2,64$	$73,4 \pm 0,72$	$86,4 \pm 5,92$	$32 \pm 0,83$
Футбол	$181,74 \pm 2,1^*$	$70,2 \pm 3,2$	$76,43 \pm 2,77$	$97,57 \pm 4,36^*$	$30,57 \pm 2,2$	$46,36 \pm 2,1$
Контроль	$175,32 \pm 3,27$	$74,6 \pm 4,7$	$71,2 \pm 1,76$	$88,9 \pm 2,74$	$29,6 \pm 2,57$	$42,5 \pm 3,4$
Профиль	Частота сердечного сокращения, уд/мин		Артериальное давление, мм рт ст		Жизненная емкость легких, л	Индекс массы тела
	покой	после нагрузки	покой	после нагрузки		
Хоккей	$69,2 \pm 1,44$	1024*	128/70	144/84	$4,7 \pm 0,32^*$	$24,8 \pm 0,9$
Футбол	$65,6 \pm 2,35^*$	$90,5 \pm 5,14^*$	123/67	137/81	$4,39 \pm 0,13$	$21,2 \pm 1,1^*$
Контроль	$78,2 \pm 5,2$	$124,1 \pm 4,9^*$	122/78	138/95	$4,1 \pm 0,37$	$24,4 \pm 1,6$

Примечание: * $P < 0,05$

Заключение. Хоккеисты имеют выраженную силу кисти, высокую жизненную емкость легких и наибольшее процентное соотношение длины верхних конечностей к общему росту самих спортсменов. Футболистам характерно более выраженное процентное соотношения длины нижних конечностей к росту игроков. Полученные результаты в определенной степени подтверждают справедливое выражение П.Ф. Лесгафта «Функция определяет строение». Футболистам также свойственно наименьшее увеличение частоты сердечного сокращения в ответ на дозированную физическую нагрузку, что, определяет их хорошую физическую работоспособность на фоне низкого индекса массы тела.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азаренкова, Н. Р. Двигательная активность как необходимость для студентов / Н. Р. Азаренкова // Молодой ученый. – 2020. – № 20 (310). – С. 480-481.
2. Бахарева, Н. С. Особенности антропометрической характеристики лиц юношеского возрастного периода, занимающихся различными видами спорта / Н. С. Бахарева, Д. Р. Юлмухаметов, А. А. Бахарева, Е. К. Гордеева // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 9. – С. 62.
3. Иорданская, Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов-резерва спорта высших достижений / Ф. А. Иорданская // Этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования. – Москва: Издательство «СПОРТ», 2020 – 174 с.
4. Мавлиев, Ф. А. Морфологический профиль студентов-спортсменов различных специализаций / Ф. А. Мавлиев, Р. Р. Миннахметов, Н. Х. Давлетова, Н. Ш. Хаснутдинов, А. В. Мاستров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8 (210). – С. 213-215.
5. Харисова, Э. З. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы спортсменов, занимающихся ситуационными видами спорта / Э. З. Харисова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2018. – № 3. – С. 43-45.
6. Хаснутдинов, Н. Ш. Антропометрические параметры и анаэробная производительность у спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта / Н. Ш. Хаснутдинов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 7 (209). – С. 383-387.
7. Чайников, П. Н. Вариабельность ритма сердца спортсменов игровых видов спорта, получающих высшее образование, в начале тренировочного сезона / П. Н. Чайников, В. Г. Черкасова, С. В. Муравьев // Спортивная медицина. – 2022. – Т. 10. – № 2. – С. 81.

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Миннахметов Р.Р., Белов А.М., Шафикова Н.Ю., Абдрашитова Т.В.

Резюме

Целью исследования стало, изучение анатомо-физиологического статуса студентов, обучающихся по игровым видам спорта. Получены антропометрические и функциональные характеристики юношей, обучающихся по игровым видам спорта: хоккей и футбол. Хоккеистам характерен минимальный рост, наименьшая длина нижних конечностей по отношению к общему росту, наибольшая величина верхних конечностей, силы кисти и значения жизненной емкости легких. Футболистам свойственен наибольший рост, выраженная длина нижних конечностей и наиболее продолжительное время статического равновесия. Футболисты в покое имеют наименьшее значение частоты сердечного сокращения, минимальное учащение сердцебиения после выполнения физической нагрузки, низкое значение индекса массы тела.

ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL STUDENT STATUS IN TEAM SPORTS

Minnakhmetov R.R., Belov A.M., Shafikova N.Y., Abdrashitova T.V.

Summary

The aim of the study was to examine the anatomical and physiological status of students engaged in team sports. Anthropometrical and functional data of male students, studying team sports: ice hockey and soccer, collected. Ice hockey players represented minimal growth; bare minimum length of muscular cramps, comparing with general height; maximum length of upper extremities, wrist strength, and value of vital lung capacity. Soccer players represented the highest growth, apparent length of muscular cramps and the longest time of stasis. Soccer players have the lowest heart rate at rest, minimal cardiac acceleration after physical activities, and a low body mass ratio.

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У КОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

Миннебаев И.Р. – аспирант, Зиннатов Ф.Ф. – к.б.н., доцент,
Алимов А.М. – д.вет.н., профессор

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

Ключевые слова: коровы сухостойные, обмен веществ, резистентность, физико-химические показатели молока

Keywords: dry cows, metabolism, resistance, physico-chemical parameters of milk

Интенсификация производства продукции животноводства основана на использовании высокопродуктивных генотипов животных, имеющих высокий уровень метаболизма. Для достижения максимальной продуктивности дойных коров с первых дней лактации после отела используют высококонцентратный тип кормления. Однако при этом может возникать ацидоз. Для профилактики ацидоза необходимо включать кормовые добавки буферного действия и обеспечить баланс энергии грубых и концентрированных кормов. Однако на практике достичь этого не всегда удается. В результате происходит напряжение всех систем органов и организма, что ведет к возникновению окислительного стресса [1, 3, 4]. Нарушения обмена веществ вызывают повышенную заболеваемость, снижение продуктивности, негативно влияют на репродуктивную функцию, сокращают сроки эксплуатации животных и повышают затраты на лечение и профилактику. В связи с изложенным возникает потребность в поиске и разработке средств, методов, ориентированных на нормализацию гомеостаза у молочных коров [7, 8].

Нарушения условий содержания и кормления животных вызывают накопление свободных радикалов и токсичных метаболитов окислительно-восстановительных реакций, которые получают выраженное развитие в наиболее сложные периоды жизни, такие как роды и начало лактации [7]. Поскольку от

состояния гомеостаза в организме коров в этот период находятся в прямой зависимости статус развития плода и качество молока, соответственно необходим тщательный контроль [6]. Для контроля за состоянием кормления коров, обеспечения оперативности реагирования и корректировки рационов необходимо следить за изменениями биохимических и гематологических показателей крови и молока.

Поэтому разработка и поиск приемов профилактики нарушений обмена веществ и их коррекции у крупного рогатого скота остаются актуальными. В связи с тем, что нарушения обменных процессов полиэтиологичны наиболее выгодными с физиологической точки зрения являются комплексные препараты, содержащие натуральные компоненты и хелатные комплексы биогенных элементов, которые лучше усваиваются.

Целью наших исследований явилась, оценка эффективности применения комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» для коррекции окислительного стресса у коров и качества молока в начальный период лактации.

Материал и методы исследований. Опыты проводили в ООО «Агрофирма «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан на 2 группах сухостойных коров голштинской породы по 10 голов (опытная и контрольная), у которых на основе биохимических исследований в начале запуска были

выявлены отклонения от физиологических параметров. Опытной группе коров на 10 и 17 дни после запуска вводили внутримышечно по 10 см³ тканевой препарат «Стимулин» и на 35 день «Ферраминовит». Контрольной группе коров препараты не вводили. Кровь для исследований брали безигольным методом из подхвостовой вены утром до кормления через 7 дней после отела. На 14 день после начала лактации у исследуемых коров для проведения анализа отбирали пробы молока. Физико-химические показатели молока определяли анализаторе CombiFoss 7 по 11 показателям. Биохимические показатели сывороток крови определяли на автоматическом анализаторе Chemray - 240 с набором реактивов Биовест-тест (Россия). Концентрацию малонового диальдегида определяли с использованием тиобарбитуровой кислоты [4]. Полученные результаты подвергали статистической обработке с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel.

Результат исследований. Данные определения биохимических показателей сывороток крови коров представлены в таблице 1. Биохимический анализ сывороток крови показывает, что у контрольной группы коров уровень

каротина - на 54,6 %, глюкозы – на 52,9 %, триглицеридов – на 18,2 %, α-амилазы – на 74,9 %, липазы – на 4,9 %, щелочной фосфатазы – на 21 % ниже показателей опытной группы. Также выявлено, что у контрольной группы коров уровень общего и прямого билирубина – на 26,8 % и 37,5 %, креатинина – на 13,2 %, креатинкиназы – на 32 %, аланин-аминотрансферазы (АЛТ) – на 25,7 %, аспартат-аминотрансферазы (АСТ) - на 23,8 %, малонового диальдегида (МДА) – на 60,8 % выше по сравнению с опытной группой. Содержание общего белка, альбуминов у опытной группы коров, превышали показатели контрольной группы – на 8, 10,9 % соответственно.

Полученные данные указывают о нарушении функции печени, причиной которых являются нарушения процессов перекисного окисления, также позволяют констатировать о положительном влиянии испытуемых препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» на обмен веществ у животных. Состояние обменных процессов может оказывать влияние на физико-химические показатели молока. В связи с этим изучение физико-химических показателей молока у этих коров представляет особый интерес.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови коров (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Реф. значения	Группы животных	
			контрольная	опытная
Общий белок	г/л	62-82	69,5±4,8	74,3±3,8
Альбумины	г/л	30-50	32,5±4,3	36,5±4,3
Глобулины	г/л	40-62	37,0±6,7	38,0±2,2
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,32±0,1*	1,75±0,2*
Билирубин -общий	мкмоль/л	1,8-10,0	12,3±1,6*	9,0±1,1*
-прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,2±0,3	0,45±0,1*
Креатинин	мкмоль/л	56-162	168,8±9,9	146,4±7,8
Креатинкиназа	ед/л	44-228	140,3±8,5*	95,3±6,8
Глюкоза	ммоль/л	2,2 – 3,3	1,7±0,4*	2,6±0,3*
Триглицериды (ТГ)	ммоль/л	0,2-0,6	0,17±0,08*	0,31±0,04*
α-амилаза	ед/л	405-1337	327,8±17,6*	573,6±18,9*
Липаза	ед/л	50-350	48,3±7,3	50,7±6,3
Щелочная фосфатаза	ед/л	50-200	119,6±8,7*	145,7±7,9*
АЛТ	ед/л	6,9-35	30,3±4,8*	22,5±3,7*
АСТ	ед/л	45-110	155,4±9,6*	118,3±8,7*
МДА	мкмоль/л	до 1,5	2,3±0,6*	0,9±0,2*

Примечание: *P <0,05

Результаты исследований физико-химических параметров молока приведены в таблице 2. У коров, которые получали комплексные препараты «Стимулин» и «Ферраминовит» жирность молока превышала показатели контрольной группы – на 36,3 %, сухого вещества – на 10,2 %, содержание белка – на 2,8 %, лактозы на – 2 %, мочевины на - 15,2 %. Содержание бета-гидроксидбутирата (ВНВ) в молоке контрольных коров значительно превышало (на 76,9 %) показатели опытной группы. Точка замерзания и рН молока коров обеих групп были одинаковыми, количество

соматических клеток и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) у опытной группы – на 10,9 % и 2 % были выше показателей контрольной группы и соответствовали нормальным показателям.

Повышенное содержание ВНВ и ацетона у контрольной группы коров указывает о преобладании процессов перекисного окисления, что подтверждено биохимическими исследованиями сывороток крови. У контрольной группы коров выявлено более высокое содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови и молоке.

Таблица 2 – Физико-химические параметры молока, (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Реф.знач.	Группы животных	
			Контрольная	Опытная
Жирность	%	3,2-4,8	3,3±0,29*	4,5±0,81*
Белок	%	2,8-3,6	3,5±0,29	3,6±0,30
Лактоза	%	4,4-4,9	4,9±0,12	5,0±0,15
СОМО	%	8,0-9,0	9,4±1,2	9,5±2,2
Сухое вещество	%	11-14	12,7±0,7*	14,0±0,8*
Мочевина	мг/100мл	15-30	36,0±1,9*	41,5±1,8*
рН	ед.	6,3-6,7	6,6±0,7	6,6±0,8
ВНВ (бета-гидроксидбутират)	мМоль/л	не более 0,1	0,13±0,03*	0,03±0,01*
Ацетон	мМоль/л	не более 0,15	0,24±0,06*	0,04±0,001*
Точка замерзания	°С	не выше –0,5	0,55±0,01	0,55±0,01
Сомат. клетки	тыс/см ³	не более 300000	73,7±6,9	81,8±7,8

Заключение. Полученные данные говорят о том, что в сухостойный период у коров наблюдается окислительный стресс на фоне гипогликемии, дефицита каротина и триглицеридов, что приводит к повышению нагрузки на функции печени. В результате отмечалось повышенное содержание креатинина, креатинкиназы, малонового диальдегида, общего и прямого билирубина.

Результаты исследований, указывают о положительном влиянии комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит», которые способствовали коррекции метаболического статуса у сухостойных коров и улучшению качества молока в начальный период лактации. После коррекции окислительного стресса у коров произошла стабилизация

метаболизма, что способствовало улучшению качества молока. Полученные данные свидетельствуют о возможности определения физико-химических показателей молока для характеристики и оценки состояния метаболизма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абилов, А. И. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота / А. И. Абилов, К. В. Племяшов, Н. А. Комбарова. – СПб.: Проспект Науки, 2019. – 304 с.
2. Алехин, Ю. Н. Латентные нарушения метаболизма и риск развития патологии крови и печени в транзитный период у коров / Ю. Н. Алехин, В. И. Моргунова, Л. Н. Каширина, Ю. Е. Суханова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3

(8). – С. 105-116.

3. Алимов, А. М. Влияние «Стимулина» на физиологическое состояние и резистентность сухостойных коров и телят / А. М. Алимов, Р. Ф. Сайфутдинов, Е. Ю. Микрюкова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 5-8.

4. Андреева, Л. И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева // Лабораторное дело, 1988. – № 11. – С. 41-43.

5. Боголюбова, Н. В. Метаболический статус организма быков-производителей разных генотипов / Н. В. Боголюбова, Р. А. Рыков // Молочное скотоводство: журнал. – 2020. – № 3. – С. 46-50.

6. Завалишина, С. Ю. Физиологические характеристики первичного гемостаза у коров во время стельности / С. Ю. Завалишина // Ученые

записки Казанской ГАВМ. – 2020. – Т. 241. – С. 90-94.

7. Соколова, М. И. Перекисное окисление липидов в крови в зависимости от возраста в условиях зимнего содержания / М. И. Соколова, С. С. Кузьмина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8 (98). – Ч. 2. – С. 53-56.

8. Стасенкова, Ю. В. Резистентность и резервы эндокринной системы у крупного рогатого скота разных линий быков / Ю. В. Стасенкова // Автореферат к.б.н. – Киров, 2018. – 20 с.

9. Zinnatov, F. F. Identification of relationship of polymorphic variants of lactoferrin gene (LTF) in cows with milk production indicators depending on their lineage / F. F. Zinnatov, F. F. Zinnatova, T. M. Akhmetov, R. A. Volkov [et all.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – P. 548:042038.

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У КОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

Миннебаев И.Р., Зиннатов Ф.Ф., Алимов А.М.

Резюме

Разработка и поиск приемов профилактики нарушений обмена веществ и их коррекции у крупного рогатого скота остаются актуальными. В связи с этим мы изучали эффективность влияния комплексных препаратов «Ферраминовит» и «Стимулин» на обмен веществ, резистентность коров и качество получаемого от них молока. Положительное влияние данных препаратов, выражено в нормализации биохимических показателей крови, а также состояния окислительной системы, повышения резистентности и улучшению качества молока в начальный период лактации.

THE EFFECT OF CORRECTION OF OXIDATIVE STRESS IN COWS ON BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND MILK QUALITY

Minnebaev I.R., Zinnatov F.F., Alimov A.M.

Summary

The development and search for methods for the prevention of metabolic disorders and their correction in cattle remain relevant. In this regard, we studied the effectiveness of the effect of complex drugs "Ferraminovit" and "Stimulin" on metabolism, resistance of cows and the quality of milk obtained from them. The positive effect of these drugs is expressed in the normalization of blood biochemical parameters, as well as the state of the oxidative system, increased resistance and improved milk quality during the initial lactation period.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В АДАПТИРОВАННОСТИ МАКРООРГАНИЗМОВ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Муллакаев О.Т.¹ – д.вет.н., профессор, **Шуканов Р.А.**² – д.б.н., доцент, **Лежнина М.Н.**³ – д.б.н., доцент, **Шуканов А.А.**⁴ – д.вет.н., профессор, **Кульпина Т.А.**⁵ – к.физ.-мат.н., доцент, **Муллакаева Л.А.**¹ – к.вет.н., доцент

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

²ГАПОУ «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»

³ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

⁴ООО «Континент»

⁵АНПОО «Московский международный колледж цифровых технологий»

Ключевые слова: хрячки, боровки; метаболический, иммунологический, ростовой профили; корреляция, гендерная идентичность, адаптированность

Keywords: boars, hogs; metabolic, immunological, growth profiles; correlation, gender identity, adaptability

Механизмы формирования, развития и реализации адаптогенеза у макроорганизмов осуществляются неоднозначно. Следовательно, для интегрального анализа влияния разных факторов среды обитания на уровень адаптированности организма возникает целесообразность оценки корреляционных отношений между определяемыми факторами у конкретных видов продуктивных животных. При этом определенное значение одной переменной, как правило, согласовывается с незначительным разбросом значения другой [5; 7–9].

В ракурсе изложенного выше корреляционный анализ, представляющий собой универсальный метод биометрии, успешно применяется для объективного обсуждения полученных научных сведений по современным проблемам ветеринарии, зооинженерии, биотехнологии и животноводства [4; 6].

Цель исследований – проведение математической оценки гендерной идентичности адаптогенеза у хрячков и боровков, выращиваемых в агропочвенных условиях Чувашского Центра.

Материал и методы

исследований. Осуществлена 1 серия научно-производственных экспериментов в биогеохимических условиях Центра Чувашии с использованием 186 свиней породы Ландрас. При этом для постановки опытов подбирали по 15 хрячков- и боровков-отъемышей, соблюдая принцип аналогии. В ходе наблюдений у пяти хрячков (1 группа) и боровков (2) исследовали температуру тела, число дыхательных движений – ЧДД и сердечных сокращений – ЧСС, а также *ростовой* (масса тела – МТ и ее среднесуточный прирост – ССП), *метаболический* (уровень общего белка, альбуминов, общих липидов, глюкозы, общего Са и неорганического Р) и *иммунологический* (концентрация лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, аутобляшкообразующих клеток – АБОК, иммуноглобулинов – IgG, IgA, IgM в крови и ее сыворотке) *профили*. Для этого использовали современные методики и сертифицированные научные приборы. Подопытных поросят с 45- до 225-дневного возраста (длительность исследований) выращивали в типовом свиноматнике на основном рационе (ОР) с соблюдением рекомендованных норм кормления РАСХН [2], где ежемесячно определяли

стандартные факторы микроклимата [3].

Полученный в проведенных опытах первичный научный материал подвергнут биометрическому анализу посредством программного комплекта Statistica for Windows и Microsoft Excel 2016, а также математической оценке (корреляции) между исследуемыми обменными, иммунными и ростовыми факторами и оценке эффективности адаптогенеза организма [1].

Результат исследований.

Установлено, что на протяжении опытов в типовом свиарнике-хрячнике температура воздуха усредненно составила $16,6 \pm 0,28$ °C, относительная влажность – $72,0 \pm 0,71$ %, скорость движения воздуха – $0,25 \pm 0,05$ м/с, световой коэффициент (СК) – $1:14 \pm 0,00$, содержание CO_2 – $0,16 \pm 0,07$ %, NH_3 – $14,6 \pm 0,17$ и H_2S – $6,2 \pm 0,09$ мг/м³. Приведенные микроклиматические параметры соответствовали принятым в зоогиgiene нормативам.

Показано, что в ходе исследований у поросят-отъемышей сравниваемых групп температура тела, ЧДД и ЧСС по мере роста медленно снижались $39,2 \pm 0,19$ – $39,3 \pm 0,21$ против $38,8 \pm 0,15$ – $38,8 \pm 0,18$ °C; $20,0 \pm 0,56$ – $21,0 \pm 0,71$ против $16,0 \pm 0,39$ – $18,0 \pm 0,50$ и $91,0 \pm 1,52$ – $94,0 \pm 1,65$ против $85,0 \pm 1,36$ – $86,0 \pm 1,46$ в 1 мин соответственно. Приведенные физиолого-клинические показатели не выходили за диапазон возрастной изменчивости видовой нормы ($P > 0,05$).

Отмечено, что содержание общего белка в сыворотке крови хрячков и боровков в связи с их взрослением неизменно повышалось соответственно от $59,4 \pm 0,50$ до $66,7 \pm 0,78$ и от $58,3 \pm 0,48$ до $62,9 \pm 0,70$ г/л. Следует отметить, что 225-дневные хрячки (1 группа) превосходили боровков-сверстников (2) по этому фактору обмена белков на $5,7$ % ($P < 0,05$).

Установленная закономерность о статистически значимом превышении уровня общего белка у хрячков в сравнении с таковым у боровков выявлена также применительно к другим изученным нами факторам, характеризующим уровень адаптированности организма к условиям жизнедеятельности (содержание

эритроцитов, гемоглобина и IgG).

Другая закономерность отмечена у них в концентрации параметров липидного обмена. При этом показано, что 225-дневные боровки превышали хрячков-сверстников по уровню общих липидов в сыворотке крови на $6,1$ % ($P < 0,05$).

Следует обозначить, что достоверного различия в остальных исследованных показателях ростового, обменного и иммунного профилей (МТ, ССП, концентрация альбуминов, общего Са, неорганического Р, лейкоцитов, АБОК, IgA и IgM) у хрячков и боровков не отмечено.

В биогеохимических условиях Центра Чувашии у 45-дневных интактных хрячков (1 группа) положительные взаимоотношения были между: МТ, концентрацией общего белка, IgG и альбуминов ($r = 0,54, 0,51$ и $0,56$); уровнем эритроцитов, гемоглобина и IgA ($r = 0,58$ и $0,44$). Одновременно у них выявлена отрицательная корреляция между наличием общих липидов, общего белка, лейкоцитов, АБОК и МТ ($r = -0,34, -0,32, -0,33$ и $-0,30$).

Интактные боровки-сверстники (2) положительные взаимосвязи имели между содержанием эритроцитов, гемоглобина, общего белка и МТ ($r = 0,52, 0,49$ и $0,42$), а также общих липидов и IgM ($r = 0,30$). При этом отрицательные корреляционные отношения у них были между: концентрацией АБОК, лейкоцитов и МТ ($r = -0,33$ и $-0,35$); уровнем IgM, общих липидов и неорганического Р ($r = -0,33$ и $-0,42$).

90-дневные хрячки положительной корреляцией характеризовались между: МТ, содержанием гемоглобина, эритроцитов, общего белка и альбуминов ($r = 0,62, 0,61, 0,59$ и $0,60$); концентрацией общего Са и неорганического Р ($r = 0,47$), а также IgA и IgG ($r = 0,53$). В то же время отрицательные взаимосвязи наблюдали у них между: содержанием общих липидов и МТ ($r = -0,31$); уровнем неорганического Р, IgM, общего белка и глюкозы ($r = -0,34, -0,32$ и $-0,30$).

У боровков этого же возраста имелась положительная корреляция между

МТ, наличием гемоглобина, эритроцитов, глюкозы и общих липидов ($r = 0,59, 0,57, 0,49$ и $0,53$), а также IgG и IgA ($r = 0,47$). Одновременно отрицательные взаимоотношения у них выявлены между: МТ, содержанием общего белка и общего Са ($r = -0,33$ и $-0,36$); концентрацией IgM, неорганического Р и эритроцитов ($r = -0,37$ и $-0,35$).

135-дневные хрячки имели положительные взаимосвязи между: МТ, уровнем общего белка, альбуминов, общего Са, IgA и IgG ($r = 0,64, 0,59, 0,53, 0,61, 0,67$); концентрацией лейкоцитов и

АБОК ($r = 0,54$). В то же время у них была отрицательная корреляция между содержанием общих липидов, неорганического Р и МТ ($r = -0,34$ и $-0,34$).

У боровков-сверстников положительные взаимосвязи имелись между: МТ, уровнем альбуминов, гемоглобина, эритроцитов и IgA ($r = 0,52, 0,55, 0,49$ и $0,61$); наличием общих липидов и глюкозы ($r = 0,58$). Параллельно у них имела место отрицательная корреляция между содержанием общих липидов, общего белка, лейкоцитов и АБОК ($r = -0,36, -0,35$ и $-0,39$).

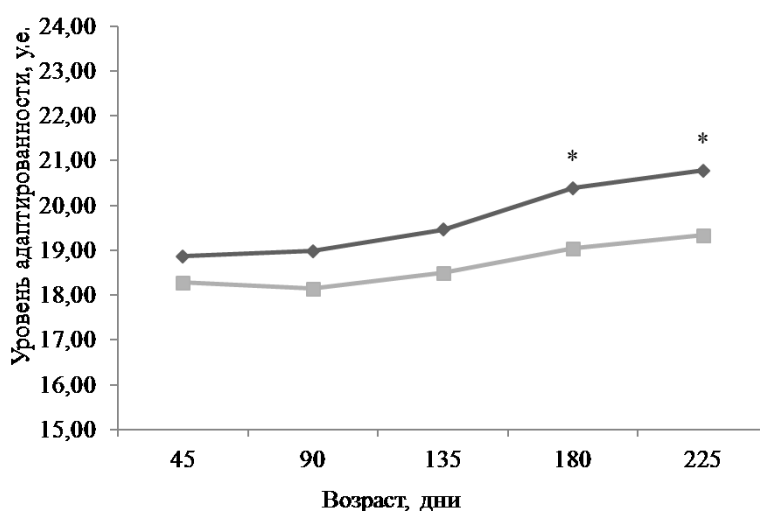


Рисунок 1. Динамика степени резистентности свиней:

◆ хрячки, ■ боровки

Примечание: * – знак достоверности между подопытными животными

180-дневные хрячки характеризовались положительными взаимоотношениями между МТ, уровнем общего Са, неорганического Р, общего белка, эритроцитов, гемоглобина, IgA и IgG ($r = 0,71, 0,68, 0,66, 0,62, 0,58, 0,68$ и $0,70$). Одновременно отрицательную корреляцию у них наблюдали между МТ, уровнем общих липидов и глюкозы ($r = -0,33$ и $-0,37$).

У 180-дневных боровков выявлены положительные взаимосвязи между наличием альбуминов, общих липидов, гемоглобина, эритроцитов и МТ ($r = 0,57, 0,49, 0,58$ и $0,53$), а также общих липидов, глюкозы и IgA ($r = 0,63$ и $0,52$). При этом отрицательные взаимоотношения у них выявлены между содержанием лейкоцитов, АБОК, IgM и общего белка

($r = -0,37, -0,34$ и $-0,39$).

225-дневные хрячки имели положительные взаимоотношения между МТ, уровнем альбуминов, общего белка, гемоглобина, эритроцитов, IgA и IgG ($r = 0,68, 0,65, 0,73, 0,62, 0,70$ и $0,68$), а также общего Са и неорганического Р ($r = 0,71$). Параллельно отрицательную корреляцию у них наблюдали между МТ и содержанием IgM ($r = -0,33$).

У боровков-сверстников положительные взаимосвязи имели место между: концентрацией общего Са, неорганического Р, общих липидов, глюкозы и МТ ($r = 0,56, 0,61, 0,59$ и $0,65$); уровнем эритроцитов, гемоглобина и IgA ($r = 0,55$ и $0,62$). В то же время у них отмечена отрицательная корреляция между наличием IgM, лейкоцитов и АБОК ($r =$

-0,34 и -0,36).

В проведенных исследованиях показано (Рисунок 1), что у 45-, 90-, 135-, 180-, 225-дневных интактных хрячков уровень адаптированности равнялся соответственно $18,87 \pm 0,93$; $18,98 \pm 0,90$; $19,46 \pm 1,22$; $20,39 \pm 1,54$; $20,78 \pm 2,04$ у.е., а у интактных боровков-сверстников – $18,28 \pm 0,79$; $18,14 \pm 0,86$; $18,49 \pm 1,13$; $19,04 \pm 1,49$; $19,23 \pm 1,77$ у.е. При этом хрячки 180- и 225-дневного возраста превышали боровков-сверстников по уровню адаптированности на 6,6 и 7,5 % ($P < 0,05$).

Итак, показанные в агропочвенных условиях Центра Чувашии различия в количестве и качестве (уровень связи) взаимосвязей между изученными обменным, иммунным, ростовым профилями у хрячков и боровков свидетельствуют о достоверно неравнозначном уровне их адаптированности к условиям среды обитания, обусловленном гендерной индивидуальностью организма.

Заключение. Методом корреляционного анализа обоснована гендерная идентичность адаптированности поросят-отъемышей применительно к биогеохимическим особенностям Центра Чувашии. In vivo отмечено, что по мере взросления число положительных взаимосвязей между изученными метаболическими, иммунологическими и ростовыми параметрами увеличивалось, а количество отрицательных взаимоотношений, наоборот, уменьшалось более выражено у хрячков (от $5,0 \pm 0,18$ до $7,0 \pm 0,24$ и от $4,0 \pm 0,19$ до $1,0 \pm 0,07$) по сравнению с таковыми у боровков (от $4,0 \pm 0,16$ до $6,0 \pm 0,30$ и от $4,0 \pm 0,14$ до $2,0 \pm 0,15$ соответственно).

На этом фоне у хрячков имела место достоверно превышающая адаптированность к условиям жизнедеятельности в сравнении с боровками, что обусловлено гендерной идентичностью макроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006.

– 284 с.

2. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарецев, В. В. Калашников. – М.: РАГУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 341 с.

3. Кочиш, И. И. Практикум по зоогигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.] – СПб: Лань, 2015. – 432 с.

4. Кочиш, И. И. Математический анализ адаптогенеза животного организма в агропочвенных условиях Присурья Чувашии / И. И. Кочиш, О. Т. Муллакаев, Р. А. Шуканов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253. – № 1. – С. 134-139.

5. Кочиш, И. И. Корреляционный анализ морфофизиологической адаптации животного организма к условиям среды обитания / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов [и др.] // Зоотехния. – 2023. – № 5. – С. 29-32.

6. Лежнина, М. Н. Формирование и развитие иммунофизиологического статуса свиней в постнатальном онтогенезе при назначении биогенных соединений с учетом региональных климатогеографических особенностей: монография / М. Н. Лежнина, В. И. Максимов, Р. А. Шуканов [и др.]. – Казань: Отечество, 2019. – 204 с.

7. Муллакаев, О. Т. Корреляционная оценка морфофизиологического развития организма в биогеохимических условиях локальной агроэкосистемы региона / О. Т. Муллакаев, Л. А. Муллакаева, Т. А. Кульпина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253. – № 1. – С. 189-193.

8. Никулина, А. В. Особенности адаптации организма к условиям окружающей среды: регионально-биогеохимический аспект / А. В. Никулина, А. А. Шуканов // Агаджанянские чтения: мат. II Всерос. научно-практ. конф. – М.: РУДН, 2018. – С. 185-187.

9. Панихина, А. В. Корреляционный анализ адаптогенеза телят в условиях пониженных и повышенных температур //

Морфофизиологическая реакция
организма телят на воздействие новых
иммунокорректоров: монография /

А. В. Панихина, А. А. Шуканов. –
Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И.Я.
Яковлева, 2005. – 142 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В АДАПТИРОВАННОСТИ МАКРООРГАНИЗМОВ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н., Шуканов А.А., Кульпина Т.А.,
Муллакаева Л.А.

Резюме

Методом математической оценки *in vivo* выявлена закономерность о преобладающих ростовом, иммунном и обменном эффектах у хрячков и боровков. При этом хрячки проявляли превышающий уровень адаптированности к биогеохимическим условиям Центра Чувашии по сравнению с боровками в контексте гендерной идентичности организма. На этом фоне установлено, что с возрастом количество положительных корреляционных отношений увеличивалось, а число отрицательных взаимосвязей, наоборот, уменьшалось более выражено у хрячков в сопоставлении с таковыми у боровков.

MATHEMATICAL ANALYSIS OF GENDER IDENTITY IN THE ADAPTABILITY OF MACROORGANISMS TO THE CONDITIONS OF LIFE

Mullakaev O.T., Shukanov R.A., Lezhnina M.N., Shukanov A.A., Kulpina T.A., Mullakaeva L.A.
Summary

The method of mathematical evaluation *in vivo* revealed a pattern of prevailing growth, immune and metabolic effects in boars and hogs. At the same time, the boars showed a higher level of adaptability to the biogeochemical conditions of the Center of Chuvashia compared with the boars in the context of the gender identity of the organism. Against this background, it was found that with age, the number of positive correlations increased, and the number of negative relationships, on the contrary, decreased more pronounced in boars compared with those in hogs.

ИЗУЧЕНИЕ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ КЛЕТКИ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ХРАНЕНИЯ РЕФЕРЕНТНЫХ ШТАММОВ *Cl. BOTULINUM*

Мустафина Э.Н.¹ – к.вет.н., ведущий н.с., Галиуллин А.К.² – д.вет.н., профессор,
Панкова Е.В.¹ – к.б.н., вед.н.с., Плотникова Э.М.¹ – д.вет.н., главный н.с.

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

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

Ключевые слова: ботулизм, электронная микроскопия, ультраструктура, глутаровый альдегид

Keywords: botulism, electron microscopy, ultrastructure, glutaraldehyde

Сохранение биологических свойств патогенных микроорганизмов осуществляется в ведомственных и государственных коллекциях. Изучение их первоначальных свойств при хранении в музеях необходимо для разработки средств профилактики и диагностики опасных возбудителей болезни. Кроме того, они необходимы для создания различных целевых продуктов в биотехнологической промышленности. Следствие этого в таких коллекциях ведется кропотливая и длительная работа по обеспечению сохранности патогенных свойств микроорганизмов. Одним из таких возбудителей, относящихся к особо опасным болезням человека и животных, относится ботулизм.

Ботулизм – острое токсикоинфекционное заболевание, связанное с употреблением в пищу продуктов, содержащих токсины *Cl. botulinum*, характеризующаяся преимущественным поражением центральной и вегетативной нервной системы. Возбудитель подвижная, грамположительная, строго анаэробная, спорообразующая бактерия. В мазках имеет вид палочек с закругленными концами, располагающихся небольшими цепочками. Ботулотоксин является одним из самых сильных биологических ядов [2].

В большинстве коллекций микроорганизмов используют метод лиофилизации, низкотемпературного

замораживания и хранения в нативном виде для обеспечения долгосрочного хранения с сохранением исходных биологических свойств уникальных коллекционных образцов возбудителей. И в этой связи изучение жизнеспособности культур микроорганизмов необходимо.

Целью данной статьи является обеспечение долгосрочного хранения исходных биологических свойств уникальных коллекционных образцов возбудителя *Cl. botulinum*.

Материал и методы исследований. В работе были использованы штаммы возбудителя ботулизма: шт. 35 «Nevel» тип А, выделенный из трупа человека; шт. 16-Я тип В, выделенный из фуражного ячменя. Для поддержания референтных штаммов возбудителя ботулизма использовали среду Китта-Тароцци. Оптимальная температура для роста и токсинообразования различных типов возбудителя составила 30-35 °С (Rasetti-Escargueil et.al., 2019).

Электронная микроскопия – это совокупность электронно-зондовых методов исследования микроструктуры твердых тел, их локального состава и микрополей с помощью электронных микроскопов – приборов, использующих электронный пучок для получения увеличенного изображения.

Важным этапом в комплексе исследований штаммов возбудителя

ботулизма, является привлечение возможностей трансмиссионной электронной микроскопии, позволяющей совместно с методами морфометрической обработки данных дать объективную оценку визуализации изучаемых объектов на ультраструктурном уровне.

Целью фиксации биологического материала для гистохимического анализа является перевод живого вещества из лабильного состояния в стабильное, т.е. прекращение процессов аутолиза и стабилизация веществ и структур клетки в такой мере, при которой их локализация, целостность и взаимное расположение практически не изменяются при последующем обезвоживании, заливке в парафин или в смолу, приготовление срезов и воздействие пучка электронов. Наиболее часто используют метод химической фиксации [3, 4].

Результат исследований. Особый интерес в данном направлении представляют выявления и демонстрация «морфологического ответа» *Cl. botulinum* на ультраструктурном уровне при воздействии различных режимов температуры, что возможно осуществить благодаря методу просвечивающей электронной микроскопии.

Поэтому на первом этапе определяли жизнеспособность штаммов *Cl. botulinum* шт. 35 «Nevel» тип А и *Cl. botulinum* шт. 16-Я тип В, для определения жизнеспособности лиофилизированных культур, содержимое ампул ресуспендировали в 1 см³ 0,85 % раствора натрия хлорида, штаммы возбудителя ботулизма высевали на среду Китта-Тароцци 1 % глюкозой под слоем вазелинового масла рН 7,4, затем инкубировали при температуре плюс 35 °С. Культура хранящаяся в нативном виде была также высевана на среду Китта-Тароцци 1 % глюкозой под слоем вазелинового масла рН 7,4, затем инкубировали при температуре плюс 35° С. Культуры хранящиеся при низкотемпературной консервации (-40 °С; -70°С), через 12 месяцев после закладки культур на низкотемпературное хранение (срок наблюдения) провели учет

жизнеспособности выросших колоний исследуемых штаммов путем посева их на среды. Взвесь размораживалась при комнатной температуре в течение 15-20 минут до полного оттаивания содержимого пробирок. Культура также высевана на среду Китта-Тароцци 1 % глюкозой под слоем вазелинового масла рН 7,4, затем инкубировали при температуре плюс 35 °С.

Выросшие культуры проверяли по биологическим свойствам: готовили мазки и окрашивали по Граму, проверяли чистоту выросших культур, подвижность и их биохимические свойства. Культурально-биохимические свойства проверяли путем посева на среду Гисса с добавлением сахаров, а также по образованию сероводорода. Протеолитическая активность *Cl. botulinum* определяли путем культивирования в питательных средах, содержащих белки. Культуры со среды Китта-Тароцци с 1 % глюкозой высевали уколом в 12 % желатин и обезжиренное молоко под вазелиновым маслом. Посевы инкубировали при температуре плюс 35 °С, в течение первых трех суток. Результаты исследований представлены в таблице 1.

При анализе полученных результатов установлено, что штаммы *Cl. botulinum*, хранившиеся в разных видах – жизнеспособны, биологические свойства соответствуют паспортным данным.

Дальнейшая работа заключалась в приготовлении бактериальной суспензии культур с концентрацией 30 млрд. м.к./мл на физиологическом растворе с последующим центрифугированием в течение 15 минут при 5 тыс. об/мин., затем осадок отмывали трижды стерильной дистиллированной водой. В очищенную культуру добавляли 1 % глутаровый альдегид (ГА 1 % на 0,1 МФБ), все хорошо смешали и поставили в холодильник 4,0±1,0 °С на 12 часов, по истечении времени, проверяли культуру на стерильность, посевом на среду Китта-Тароцци с 1 % глюкозой под слоем вазелинового масла, инкубировали в термостате при температуре плюс 35 °С в

течение 1-3 суток и параллельно, на мясо-пептонный агар (МПА) с 2 % глюкозой, инкубировали в анаэроустате. Результаты

проверки показали, что культура дает рост с 1 % глутаровым альдегидом.

Таблица 1 – Биологические свойства штаммов *Cl. botulinum*

Название штамма	Обезжиренное молоко	Желатин	Продукция H ₂ S	Среда Гисса				
				глюкоза	лактоза	сахароза	маннит	дульцит
<i>Cl. botulinum</i> шт. 35 тип А нативные хранение	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/-	к/-	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 35 тип А лиофильное хранение	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/-	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 35 тип А низкотемпературное хранение -40 °С	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 35 тип А низкотемпературное хранение -70 °С	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 16-Я тип В нативное хранение	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/-	к/-	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 16-Я тип В лиофильное хранение	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 16-Я тип В низкотемпературное хранение -40 °С	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/г	к/г
<i>Cl. botulinum</i> шт. 16-Я тип В низкотемпературное хранение -70 °С	пептонизация	разжижение	образует	к/г	к/г	к/г	к/г	к/г

Примечания: 1 «к/г» – образование кислоты/газа, 2 «к/-» – образование кислоты/без газа

Для дальнейшей работы и инактивации культур использовали 6 % глутаровый альдегид (ГА 6 % на 0,2 МФБ), через 12 часов проверяли культуру на стерильность, посевом на среду Китта-Тароцци с 1 % глюкозой под слоем вазелинового масла, инкубировали в термостате при температуре плюс 35 °С в течение 1-3 суток и параллельно, на мясо-пептонный агар (МПА) с 2 % глюкозой, инкубировали в анаэроустате. Результаты проверки показали, что культура не даёт рост с 6 % глутаровым альдегидом.

Заключение. Для стабилизации биологических свойств длительного хранения коллекционных штаммов в жизнеспособном состоянии применяются такие методы их консервации, как лиофилизация и хранение при низких температурах. Важным этапом в комплексе исследований сохранности штаммов возбудителя ботулизма в неизменном виде, является привлечение возможностей трансмиссионной электронной микроскопии, что позволяет

дать объективную оценку визуализации изучаемых объектов на ультраструктурном уровне. Результаты проведенных исследований показали, что фиксация биологического материала для гистохимического анализа является перевод живого вещества из лабильного состояния в стабильное, т.е. прекращение процессов аутолиза и стабилизация веществ и структур клетки в такой мере, при которой их локализация, целостность и взаимное расположение практически не изменяются при последующем обезвоживании, заливке в парафин или в смолу, приготовление срезов и воздействие пучка электронов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галиуллин, А. К. Обнаружение ботулинического токсина в консервированных продуктах / А. К. Галиуллин, Ю. В. Красовская, Э. А. Магдеева // Научная жизнь. – Т. 17, Вып. 1. – 2022. – С. 138-146.
2. Галиуллин, А. К. Ботулизм: биология возбудителя, лабораторная

диагностика и меры борьбы: монография / А. К. Галиуллин, Ю. В. Красовская, Р. А. Волков [и др.] – Казань: Отечество. – 2022. – 121 с.

3. Галиуллин, А. К. Индикация ботулинического токсина в продуктах животноводства / А. К. Галиуллин, Ю. В. Маркунина, Э. Н. Мустафина, А. Х. Волков // Ученые записки Казанской гос. академии вет. мед.: научный журнал. – 2008. – Т. 191. – С. 139-145.

4. Мустафина, Э. Н. Способы хранения культур *Cl. botulinum* / Э. Н. Мустафина, Т. Р. Мустафин // Ученые записки Казанская ГАВМ. –

Казань, 2017. – Т. 229.

5. Методические рекомендации по электронно-микроскопическим исследованиям биологических объектов / А. В. Иванов, Ф. Ф. Иванов, А. Н. Чернов [и др.] – Москва: Росинформагротех, 2011. – 67 с.

6. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине: монография / М. М. Сальникова, Л. В. Малютина, В. Р. Сайтов, А. И. Голубев // Казанский (Приволжский) федеральный университет. – Казань: КФУ. – 2016. – 125 с.

ИЗУЧЕНИЕ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ КЛЕТКИ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ХРАНЕНИЯ РЕФЕРЕНТНЫХ ШТАММОВ *CL.BOTULINUM*

Мустафина Э.Н., Галиуллин А.К., Панкова Е.В., Плотникова А.М.

Резюме

Целью исследования явилась демонстрация необходимости использования морфометрических индексов при оценке особенностей воздействия различных факторов (лиофилизации, в нативном состоянии, низкотемпературные режимы) на бактерий *Cl. botulinum*. В задачу исследований входила подготовка культуры и отработка процентного соотношения глутарового альдегида на инактивацию культуры для изучения ультраструктуры клетки. Проведенные исследования показали, что для подготовки культуры требуется 6 % глутаровый альдегид (ГА 6 % на 0,2 МФБ), т.к. возбудитель ботулизма – спорообразующая бактерия.

STUDYING THE ULTRASTRUCTURE OF A CELL UNDER DIFFERENT CONDITIONS TYPES OF STORAGE REFERENCE STRAINS OF *CL. BOTULINUM*

Mustafina E.N., Galiullin A.K., Pankova E.V., Plotnikova A.M.

Summary

The aim of the study was to demonstrate the need to use morphometric indices in assessing the characteristics of the effects of various factors (lyophilization, in the native state, low-temperature regimes) on *Cl. botulinum* bacteria. The objective of the research was to prepare the culture and work out the percentage of glutaraldehyde for culture inactivation to study the ultrastructure of the cell. The conducted studies have shown that 6 % glutaraldehyde (HA 6 % per 0.2 MFB) is required for culture preparation, since the causative agent of botulism is a spore-forming bacterium.

УЛУЧШЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОРОСЯТ–ОТЪЕМЫШЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ ЛИСТВЕННОЙ ДАУРСКОЙ

Никанова Л.А. – д.б.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: поросята-отъемыши, экстракт коры лиственницы, танины, живая масса

Keywords: weaned piglets, larch bark extract, tannins, live weight

В последнее время в свиноводстве наблюдается рост цен на корма, который связан с конкуренцией за использование традиционных ингредиентов, некоторые, из которых получены химическим или микробиологическим синтезом, поэтому в организме животного происходит сдвиг обменных процессов, накапливаются токсические вещества, которые передаются в продукты питания: молоко, мясо, яйцо. Таким образом производство животноводческой продукции становится экологически опасным производством.

В связи с этим в наше время возрос интерес к фитотерапии и, соответственно, к фитопрепаратам как наиболее безопасным кормовым средствам, что дает возможность поддерживать продуктивное здоровье животных и, следовательно, реализовывать его генетический потенциал.

Однако фитопрепараты часто имеют двойной эффект, они могут снабжать животных необходимыми питательными веществами, но при этом содержат антипитательные факторы, такие как дубильные вещества.

К таким фитопрепаратам и относится экстракт коры лиственницы даурской, содержащим танины (проантоцианидины); катехины, флавоноиды, фенольные кислоты.

Танины представляют собой группу полифенолов (сложных природных органических соединений), которые содержатся в растительном мире.

Раньше в работах Батлера Л.Г.

отмечено, что на протяжении многих лет использование танинов в кормах для животных с однокамерным желудком не поощрялось из-за содержания в них антинутриентов [3].

По мнению Амарович Р. танинам приписывали вредные последствия для питания, поскольку они могут осаждать белки, ингибировать пищеварительные ферменты и снижать использование витаминов и минералов [1].

Колецкар В. с соавторами отмечают, что дубильные вещества не всасываются из-за своей высокой молекулярной массы и способности образовывать нерастворимые структуры с такими компонентами пищи, как белки [5].

Однако, в последних работах ряда ученых доказано, что они способны заменить традиционные ингредиенты, а также приносят пользу для здоровья животных. Включение в рацион молочных коров танины, позволило увеличить среднесуточный удой при более высоком содержании жира и белка в молоке [8].

Применение растительного экстракта коры лиственницы в кормлении телят, 5 г на голову в сутки дало положительный эффект, позволило увеличить прирост живой массы на 9,0 % [2].

Скармливание танинов в составе комбикорма цыплят-бройлеров способствовало интенсификации метаболизма и повышению мясной продуктивности птицы [4].

Набиуллин А. отмечает, что

международные научные исследования ещё в начале 2000-х годов доказали высокую эффективность гидролизующих таннинов из каштанового дерева при некротическом энтерите, колибактериозе, илците свиней, паразитарных инвазиях (кокцидиозы, эймериозы, и т.д.), неинфекционных диареях различной этиологии [7].

В работах Кубасовой Е.Д. отмечено, что дубильные вещества обладают противоопухолевым и противовоспалительным эффектом. В целом таннины действуют как антиинициаторные и антистимулирующие агенты. В большинстве исследований антиканцерогенный и антимуtagenный потенциал дубильных веществ связан с их антиоксидантными свойствами, которые важны для защиты клеток от окислительного повреждения, включая перекисное окисление липидов [6].

В свиноводстве таннинсодержащие добавки представляют интерес как эффективное противодиарейное средство

за счет выраженных дубильных свойств. Это особенно актуально для молодых поросят, которые часто страдают диареей кормового характера, особенно в период отъема и смены комбикормов.

Целью исследования явилось изучение эффективности применения экстракта коры лиственницы даурской («ЭкстраКор», производитель АО «Аметис»), содержащей таннины, в качестве профилактического средства диареи и фактора активации метаболических процессов и повышения патогенетической резистентности организма свиней в период выращивания.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на свиноферме колхоза им. М.А. Гурьянова Жуковского района Калужской области на двух группах поросят помесей крупная белая х ландрас, в период выращивания после отъема до постановки на откорм продолжительностью 70 дней, согласно схеме (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группы свиней	n-(гол)	Варианты
Контрольная	10	ОР (+)
Опытная	10	Основной рацион+ «ЭкстраКор» - 4 г/гол/сут.

^{+) ОР – основной рацион – стандартный комбикорм СК-5}

Аналитические исследования. В период исследований в контрольный и опытный период были отобраны:

- образцы крови для определения биохимических показателей в сыворотке крови липидно-углеводного и минерального обмена на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США); ТБК АП с помощью биохимического набора – «Агат-Мед», гематологические показатели (лейкоциты, эритроциты, гемоглобин и гематокрит) на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция);

- проведен учет заболевания поросят диареей и случаев гибели.

- результаты исследований обработаны биометрически с

определением критерия достоверности Стьюдента-Фишера и с использованием программы Microsoft Office Excel 2007.

Результат исследований. Включение экстракта коры лиственницы даурской в рацион поросят оказал положительное влияние на углеводно-липидный и минеральный обмен, а также на функциональное состояние печени и на морфо-гематологические показатели. Содержание в сыворотке крови глюкозы, холестерина и триглицеридов может свидетельствовать о преобладании в использовании на энергетические цели организма у поросят опытной группы в основном углеводов, а у поросят контрольной группы также и липидов (Таблица 2).

Таблица 2 – Состояние липидно-углеводного обмена у свиней

Показатель	Период		Отношение: опыт/ контроль	
	контрольный	опытный	±	%
Глюкоза, ммоль/л	6,6±0,2	5,3±0,3**	- 1,3	80,3
Холестерин общий, ммоль/л	3,0±0,2	3,6±0,1	+ 0,6	120,0
Триглицериды, ммоль/л	0,51±0,1	0,64±0,1	+ 0,13	125,5

**P <0,01

В минеральном обмене на фоне близкой активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови у поросят опытной группы наблюдалось повышение содержания фосфора на 12,0 % (P <0,001) и снижение магния на 50 % (P <0,001), а также содержания железа на 27,2 %. Содержание последних двух элементов в сыворотке крови в значительной мере зависит от их поступления из кишечника, что может быть связано с

непосредственным влиянием танинов. В тоже время магний является антистрессовым элементом, что может отражать его снижение с повышенным использованием в антистрессовых реакциях организма. Пониженное содержание железа в сыворотке крови отчасти может быть связано с его использованием в геминном обмене (Таблица 3).

Таблица 3 – Состояние минерального обмена в организме свиней

Показатель	Группа		Отношение: опыт/ контроль	
	контрольная	опытная	±	%
Щелочная ф-за, МЕ/л	198,4±9,4	195,2±20,2	- 3,2	98,4
Кальций, ммоль/л	2,7±0,1	2,7±0,0	-	-
Фосфор, ммоль/л	2,5±0,1	2,8±0,1***	+ 0,3	112,0
Магний, ммоль/л	1,2±0,2	0,6±0,1***	- 0,6	50,0
Хлориды, ммоль/л	106,1±1,1	105,2±0,8	- 0,9	99,2
Железо, мкмоль/л	40,0±5,0	29,1±6,7	- 10,9	72,8

*** P <0,001

Включение в рацион экстракта коры лиственницы даурской оказало заметное влияние и на морфогематологические показатели. В частности, в крови поросят опытной группы наблюдалось более высокое (на 36,5 %, P <0,05), содержание лейкоцитов, что может быть следствием непосредственного влияния танинов на иммунную систему организма, так и физиологического стресса, а также пониженным содержанием лейкоцитов в крови у поросят контрольной группы в связи с применением антибиотиков. В тоже время в крови у поросят опытной группы содержание эритроцитов было выше, чем у контрольных на 16,7 % (P <0,001), больше содержалось гемоглобина на 2,2 % при равном гематокрите (Таблица 4).

Изменения в метаболизме у поросят опытной группы положительно отразились и на продуктивности, и сохранности поголовья. Так, за период 70-дневного применения экстракта коры лиственницы даурской валовой прирост поросят составил 33,1 кг при среднесуточном приросте 473 г против 28,1 кг и 416 г соответственно в контроле, что было выше на 13,7 % (Таблица 5). В период опыта у всех поросят контрольной группы наблюдалась диарея, что вызвало необходимость применения антибиотиков и медикаментозных антидиарейных средств. В этой группе произошёл падеж двух поросят в результате чего их сохранность составила 80 %. В опытной группе антибиотики не применялись и её сохранность составила 100 %.

Таблица 4 – Гематологические показатели крови свиней ($M \pm m$, $n=5$)

Группы животных	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Контрольная	$25,5 \pm 1,4$	$9,0 \pm 0,2$	$99,0 \pm 2,9$	$49,0 \pm 1,2$
Опытная	$34,8 \pm 4,1^*$	$9,6 \pm 0,1^{***}$	$101,2 \pm 1,4$	$49,0 \pm 0,6$
Отношение опытной к контрольной, %	+ 9,3	+ 0,6	+ 2,2	-
	136,5	16,7	102,2	-

* $P < 0,05$, *** $P < 0,001$

Таблица 5 – Интенсивность роста свиней в период от отъема до постановки на откорм (70 дней)

Группы животных	Живая масса, кг		Валовой прирост живой массы, кг	Среднесуточный прирост живой массы, г
	в начале опыта	в конце опыта		
Контрольная	$8,2 \pm 1,1$	$37,3 \pm 2,1$	$29,1 \pm 3,4$	$416 \pm 50,0$
Опытная	$8,0 \pm 1,0$	$41,1 \pm 2,6$	$33,1 \pm 2,6$	$473 \pm 35,0$
Опытная к контрольной, \pm %	- 2,0	+ 3,8	4,0	57
	97,5	110,2	113,7	113,7

Заключение. Таким образом, применение в кормлении поросят экстракта коры лиственницы даурской в дозе 4 г/гол/сут. в период выращивания от отъема до постановки на откорм оказало положительный эффект на метаболические процессы, функциональное состояние печени и морфогематологические показатели, в результате чего у них более полно проявился генетически обусловленный потенциал продуктивности, улучшилось клиническое состояние организма и сохранность поголовья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амарович, Р. Танины: новые природные антиоксиданты / Р. Амарович // Европейский журнал науки и технологии о липидах, 2007. – С. 549-55.
 2. Аминова, А. Л. Эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для телят / А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, Б. Г. Шарифьянов, А. Б. Колесник // Аграрная наука. – 2023. – 371(6). – С.45-49.
 3. Батлер, Л. Г. Антипитательные эффекты конденсированных и гидролизуемых дубильных веществ /

Л. Г. Батлер // Основные науки о жизни. – 1992. – С. 693-698.

4. Загарин, А. Ю. Влияние фитобиотика на основе танинов на биохимические показатели крови и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / А. Ю. Загарин // Сборник трудов 75 Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова. – 2022. – С 79-82.

5. Колекар, В. Конденсированные и гидролизуемые танины как антиоксиданты, влияющие на здоровье / В. Колекар, К. Кубикова, З. Рехакова, К. Кука, Д. Джун, Л. Джаходар // Pubmed: журнал. – 2008. – № 8. – С. 436-447.

6. Кубасова, Е. Д. Противоопухолевые и противовоспалительные свойства дубильных веществ растительного происхождения и перспективы их использования в фармации / Е. Д. Кубасова, И. А. Крылов, Г. В. Корельская, К. А. Пантюхова, Р. В. Кубасов // Пульс: медико-фармацевтический журнал. – 2022. – № 12. – С. 55-60.

7. Набиуллин, А. Мегатан – натуральное решение проблем с помощью танинов / А. Набиуллин // Наше сельское хозяйство. – 2019. – № 10 (210). – С. 36-40.

8. Фомичев, Ю. П. Экстракт коры

лиственницы даурской (танины) в рационе молочной коров / Ю. П. Фомичев, В. А. Кузнецова // Эффективное животноводство. – 2023. – № 3. – С. 64-66.

УЛУЧШЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОРОСЯТ–ОТЪЕМЫШЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ ЛИСТВЕННОЙ ДАУРСКОЙ

Никанова Л.А.

Резюме

В статье представлены материалы научно-исследовательской работы по применению экстракта коры лиственницы даурской («ЭкстраКор») в питании поросят-отъемышей, в качестве активации метаболических процессов и профилактики диареи. Содержание в сыворотке крови глюкозы, холестерина и триглицеридов может свидетельствовать о преобладании в использовании на энергетические цели организма у поросят опытной группы в основном углеводов, а у поросят контрольной группы также и липидов. Изменения в метаболизме у поросят опытной группы положительно отразились и на продуктивности, и сохранности поголовья. Так, за период 70-дневного применения экстракта коры лиственницы даурской валовой прирост поросят составил 33,1 кг при среднесуточном приросте 473 г против 28,1 кг и 416 г соответственно в контроле, что было выше на 13,7 %. В период опыта у всех поросят контрольной группы наблюдалась диарея, что вызвало необходимость применения антибиотиков и медикаментозных антидиарейных средств. В этой группе произошёл падеж двух поросят, поэтому их сохранность составила 80 %. В опытной группе антибиотики не применялись, её сохранность – 100 %.

IMPROVING THE METABOLIC STATUS AND INCREASING THE PRODUCTIVITY OF WEANING PIGS USING DAURIAN LARCH BARK EXTRACT IN THE DIET

Nikanova L.A.

Summary

The article presents materials from research work on the use of Dahurian larch bark extract ("ExtraCor") in the nutrition of weaned piglets, as an activation of metabolic processes and the prevention of diarrhea. The content of glucose, cholesterol and triglycerides in the blood serum may indicate the predominance of carbohydrates in the use of the body for energy purposes in piglets of the experimental group, and lipids in piglets of the control group. Changes in metabolism in piglets of the experimental group had a positive effect on the productivity and safety of the livestock. Thus, during the 70-day period of application of Dahurian larch bark extract, the gross growth of piglets was 33.1 kg with an average daily gain of 473 g versus 28.1 kg and 416 g, respectively, in the control, which was 13.7 % higher. During the experiment, all piglets in the control group experienced diarrhea, which necessitated the use of antibiotics and antidiarrheal medications. In this group, two piglets died, resulting in their survival rate of 80 %. In the experimental group, antibiotics were not used and its safety was 100 %.

ЛЕЧЕНИЕ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТАХ

Овсянников А.П. – к.б.н., доцент, **Хайруллин Д.Д.** – д.вет.н. профессор,
Садыков Н.Ф. – к.б.н., преподаватель, **Трубкин А.И.** – к.б.н., доцент,
Валиуллина Д.Ф. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: лактирующие коровы, субклинический мастит, анализ крови, соматические клетки

Keywords: lactating cows, subclinical mastitis, blood test, somatic cells

Воспаление молочной железы протекает у коров как в клинически выраженной, так и в субклинической форме. Его регистрируют на протяжении всей лактации и в сухостойный период. Ведущая роль в этиологии данного заболевания принадлежит микробному фактору, и существуют дополнительные факторы, предрасполагающие к возникновению заболевания. Современный рынок фармацевтических препаратов предлагает широкий спектр лекарственных средств для лечения и профилактики мастита [1, 3, 5].

Мастит возникает в любой период репродуктивного цикла коров и зависит от многих факторов. Поэтому выбрать единую эффективную схему борьбы на все случаи невозможно, в связи с этим, следует правильно использовать лекарственные средства для борьбы с маститом в стаде. Применяя противомаститные препараты, содержащие антибиотики, необходимо строго контролировать сроки браковки молока [2, 4].

Таким образом, актуальными являются вопросы по разработке и проведению мероприятий, направленных на улучшение качества молока на основе профилактики и лечения коров при субклиническом мастите в период лактации с применением современных противомаститных препаратов.

Целью работы явилось определение эффективности схем комплексного лечения коров с применением

современных противомаститных препаратов при субклиническом мастите в ООО СХП «Смаиль» Балтасинского района Республики Татарстан.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужили лактирующие коровы холмогорской породы татарстанского типа, больные субклиническим маститом, принадлежащие ООО СХП «Смаиль» Балтасинского района Республики Татарстан, массой тела 500-600 кг, 2-5 лактации, с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию 6500-7000 кг.

Для проведения исследований были сформированы две подопытные группы лактирующих коров с диагнозом субклинический мастит, в количестве 5 животных в каждой группе. Диагноз ставили комплексно на основании результатов ежедневной диагностики молока на утренней и вечерней дойке при помощи диагностического экспресс-теста «Компол М-Тест», клинических признаков, гематологических исследований и результатов исследований качества молока.

Для решения проблемы снижения количества соматических клеток в молоке нами было изучено распространение на ферме субклинического мастита коров в период лактации. Определяли факторы, оказывающие непосредственное влияние на качественные показатели молока. Для этого был проведен анализ технологии

доения, соблюдения работниками животноводства правил личной гигиены, ветеринарно-санитарных правил доения коров, проведения обработки вымени до и после доения. Объектами наблюдения стали: кормление коров, микроклимат в помещении, состояние молокопровода, подготовка доильного оборудования, личная гигиена доярок, гигиена содержания коров, подготовка вымени к доению, технология доения, надевание и снятие стаканов с вымени, обработка

сосков после доения, мойка и дезинфекция доильного оборудования, мойка вспомогательного оборудования и материалов.

В борьбе с субклиническим маститом необходим комплексный подход, включающий в себя своевременную диагностику, профилактику и эффективное лечение. Лечение коров при субклиническом мастите представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы лечения коров при субклиническом мастите

Группа	Схема лечения
Первая опытная	Кобактан LC - интрацистернально трёхкратно с интервалом в 12 часов, после доения по 1 шприцу в каждую пораженную четверть вымени; Флунокс - внутримышечно один раз в сутки в дозе 25 мл на одно животное в течение 2 дней.
Вторая опытная	Гамарет – интрацистернально один раз в сутки двукратно с интервалом 48 часов по 10 мл (один шприц); Кобактан 2,5% - внутримышечно в дозе 22 мл один раз в сутки в течение 2 дней; Флунокс - внутримышечно один раз в сутки в дозе 25 мл на одно животное в течение 2 дней.

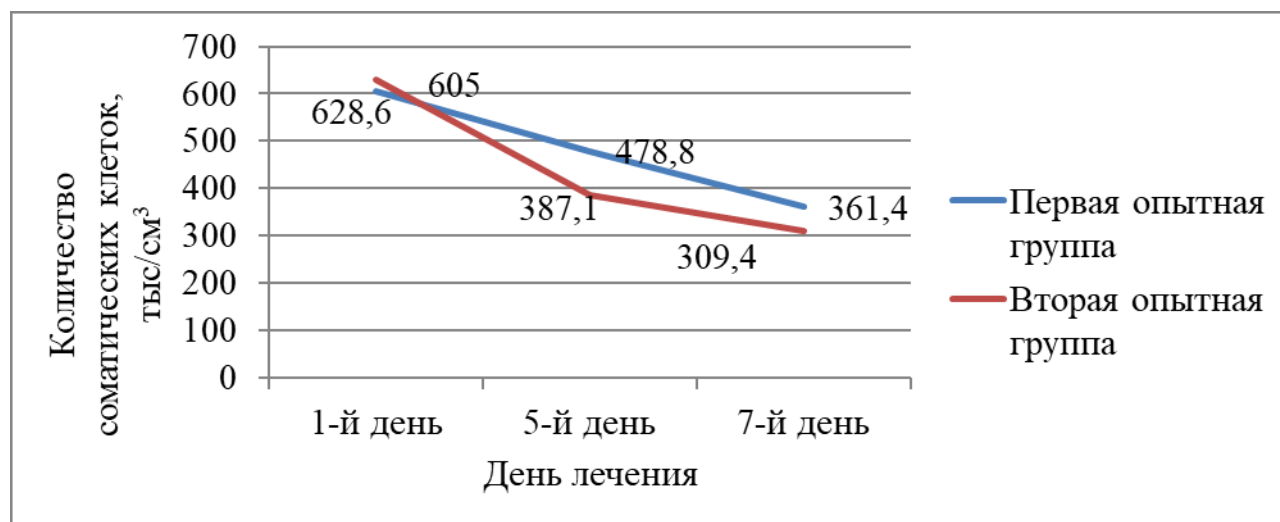


Рисунок 1 – Динамика уровня соматических клеток в молоке коров

Обе схемы включали в себя антибактериальный препарат и нестероидное противовоспалительное лекарственное средство, только в первой схеме антибактериальное противовоспалительное средство применяли местно (интрацистернально), а во второй схеме применяли два противомикробных препарата как местно, так и системно.

Результат исследований. В течение года из 1183 обследованных коров выявили субклиническую форму мастита у 379 коров, что составляет 31,4 % от стада. Анализируя причины возникновения субклинического мастита коров в условиях ООО СХП «Смаиль» Балтасинского района Республики Татарстан установили следующее: неисправность доильных

аппаратов (изношенность резины доильных стаканов); недостаточный контроль за молокоотдачей; грубое снятие доильных стаканов с сосков вымени без отключения вакуума; отсутствие контроля и надлежащего ухода за состоянием вымени коров при первичном выявлении субклинического мастита; нарушение санитарно-гигиенических правил содержания и доения коров.

Ранняя диагностика субклинического мастита способствует эффективному лечению коров в короткие сроки. Соблюдение правил содержания, ветеринарно-санитарных требований доения, сбалансированное кормление – необходимые условия получения качественного молока.

Проанализировав данные рисунка 1,

видно, что во второй опытной группе количество соматических клеток в молоке на пятый день лечения соответствует физиологической норме – 387,1 тыс./см³ (при норме до 400 тыс./см³), а у животных первой опытной группы превышает норму и составляет 478,8 тыс./см³, что свидетельствует об улучшении течения болезни, но при этом низкая эффективность данной схемы лечения.

У животных первой опытной группы на 7-й день лечения результат диагностического теста «Компомол М-Тест» для определения количества соматических клеток был отрицательным, и количество соматических клеток соответствовало физиологической норме – 361,4 тыс./см³, что свидетельствует о выздоровлении коров.

Таблица 2 – Результаты морфологического анализа крови (M±m; n=10)

Показатель крови	Результат исследований			
	1 опытная группа		2 опытная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Гемоглобин, г/л	85,1±0,39	100,4±0,90	84,5±0,49	106,2±0,36
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,2±0,05	6,1±0,62	4,3±0,04	6,6±0,05
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	13,3±0,04	8,2±0,01	13,9±0,02	7,37±0,05

Как видно из таблицы 2, лечение коров обеих опытных групп приводило к увеличению в крови уровня эритроцитов, который по отношению к показателям до лечения повысился: в первой опытной группе – на 45,23 %, во второй опытной группе – на 53,48 %. У коров обеих групп также улучшились показатели по количеству гемоглобина. Так, до начала лечения устанавливали пониженный гемоглобин в обеих группах относительно физиологической нормы. В конце лечения этот показатель приблизился к норме и повысился по отношению на момент начала лечения на 17,97 и 25,68 %, соответственно группам.

Кроме того, было отмечено снижение уровня лейкоцитов по отношению к показателям на начало лечения на 38,3 и 46,9 %, соответственно группам, что свидетельствовало о выздоровлении животных и указывало на затухание воспалительного процесса.

Положительное влияние препаратов на показателях крови заключалось в стимуляции эритропоэза, повышении уровня гемоглобина и уменьшении количества лейкоцитов.

Таким образом, вторая схема лечения намного эффективнее, где было применено интрацестернальное лечение совместно с системным применением антибактериального препарата. Системное действие антибиотиков характеризуется способностью оказывать эффект не только на место инфекции, но и на организм в целом. А при интрацестернальном лечении был применен препарат Гамарет, который в своем составе помимо антибиотика содержит преднизолон, оказывающий выраженное противовоспалительное действие, уменьшая отек и болезненность тканей.

Заключение. Изучив эффективность разных схем лечения субклинического мастита коров, можно

сделать выводы, что наиболее эффективной является схема с применением интрацестеральных шприцов-катетеров Гамарет, внутримышечного введения антибиотика Кобактан 2,5 % и нестероидного противовоспалительного препарата Флунекс. Выздоровление всех животных наступило на 4,4±0,6 день лечения, тогда как в первой опытной группе – на 6,6±0,4 день лечения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батраков, А. Я. Современные аспекты диагностики и лечения коров при мастите / А. Я. Батраков, А. В. Яшин, В. Н. Виденин, Т. К. Донская, А. С. Корчагина // Ветеринария. – 2018. – № 10. – С. 40-43.
2. Овсянников, А. П. Сравнительная эффективность комплексного лечения серозного мастита у коров / А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин, С. М. Домолазов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 199-202.
3. Чулкова М. Г. Терапевтическая эффективность лечения субклинического мастита у коров / М. Г. Чулкова // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной памяти академиков М.П. Тушнова и А.З. Раилова. – Казань, 2022. – С. 161-164.
4. Юсупов, С. Р. Маститы коров в молочно-товарных комплексах. Практические рекомендации / С. Р. Юсупов, Н. В. Шамсутдинова, Д. Ф. Валиуллина // ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. – Казань, 2019. – С. 34.
5. Zinnatov, F. F. Identification of relationship of polymorphic variants of lactoferrin gene (LTF) in cows with milk production indicators depending on their lineage / F. F. Zinnatov, F. F. Zinnatova, T. M. Akhmetov [et all.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. P. 548.: 042038.

ЛЕЧЕНИЕ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТАХ

Овсянников А.П., Хайруллин Д.Д., Садыков Н.Ф., Трубкин А.И., Валиуллина Д.Ф.
Резюме

В статье представлены результаты исследований по изучению морфологических показателей крови и качества молока больных субклиническим маститом коров при применении комплексных схем лечения современными противомаститными препаратами. Установлено, что примененные схемы лечения животным со скрытым воспалением вымени сопровождается нормализацией показателей крови и показателей молочной продуктивности коров.

TREATMENT OF COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS

Ovsyannikov A.P., Khairullin D.D., Sadykov N.F., Trubkin A.I., Valiullina D.F.
Summary

The article presents the results of research on the study of morphological parameters of blood and milk quality of cows with subclinical mastitis in the application of complex treatment regimens with modern antimastitis drugs. It was found that the applied treatment regimens for animals with latent udder inflammation are accompanied by normalization of blood parameters and indicators of dairy productivity of cows.

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Полковниченко П.А.¹ – к.вет.н., Калюжная М.П.¹ – сотрудник,
Долягина Е.Л.² – сотрудник, Ларина Ю.В.² – д.вет.н.

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»

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

Ключевые слова: микроэлементы, йод, крупный рогатый скот, продуктивность

Keywords: trace elements, iodine, cattle, productivity

Основная роль йода в организме животных реализуется через тиреоидные гормоны щитовидной железы, отвечающие за регуляцию многих метаболических процессов. Йод относится к группе жизненно важных микроэлементов, без которых невозможно существование человека и животных [11]. Известно, что нехватка элемента приводит к обширному ряду патологий у крупного рогатого скота, нарушению воспроизводства, снижению как молочной, так и мясной продуктивности [3]. На данный момент, ветеринарные специалисты уделяют мало внимания исследованию микроэлементов, которые отвечают за обменные процессы в организме, работу органов и целых систем, уровень резистентности животного организма [2]. На территории Астраханской области есть множество благоприятных условий для разведения крупного рогатого скота и реализации мясомолочной продукции. Один из факторов, который негативно влияет на продуктивность и качество продукции, это недостаток йода [6, 7]. Йод – важнейший микроэлемент в животном организме. Его содержание у крупного рогатого скота может варьироваться от 2–7 мкг % в зависимости от сезона – в летний период содержание его в организме выше, чем в зимний (в среднем принято считать за норму 0,4 мг на 1 кг живой массы). При дефиците этого микроэлемента в организме уровень может падать ниже 6 мкг %, что влечет за собой физиологические изменения в организме,

приводит к понижению резистентности организма, ухудшению молочной и мясной продуктивности, снижению качества продукции [4]. В первую очередь, йод играет большую роль в обмене веществ. Он принимает участие в водно-солевом, углеводном, белковом и жировом обменах [8, 9]. Данный микроэлемент представляет собой составную часть щитовидной железы, участвует в ферментообразовании [10]. Йод играет важную роль в развитии иммунитета у животных: телятам необходим с целью правильного и полноценного формирования молодого организма, взрослым животным он нужен для поддержания резистентности, в стадии беременности для нормального формирования плода [5, 11].

Целью данной работы является выявление роли йода в организме крупного рогатого скота и влияния его на продуктивность.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе государственного бюджетного учреждения Астраханской области «Астраханская областная ветеринарная лаборатория». Образцы внутренних органов и тканей брались у животных разных пород из благополучных хозяйств, находящихся на территории Астраханской области, для выяснения количественного состава йода с помощью колориметрического метода. Содержание йода в крови определяли анализатором MindrayBS-240 Vet.

Результат исследований. Для

объективной оценки продуктивности крупного рогатого скота нами были отобраны внутренние органы (легкие,

печень, селезенка), образцы мышечной ткани, сычуга и стенки кишечника. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень йода в органах и тканях крупного рогатого скота разных пород в биогеохимических условиях Астраханской области, средние показатели содержания йода на территории Астраханской области, нормативные показатели, мг/кг

Ткани организма	Легкие	Печень	Селезенка	Стенка сычуга	Мышцы	Стенка тонкого кишечника	Почки
Содержание йода (I), мг/кг, 2024 г	0,48	0,38	0,17	0,50	0,08	0,55	0,47
Содержание йода (I), мг/кг, средний показатель по Астраханской области	0,50	0,42	0,19	0,51	0,9	0,49	0,52
Содержание йода (I), мг/кг, нормативные показатели	1-1,5	0,50-1,8	0,40-1,0	1,0-1,6	2,28	1,0-1,4	1,0-1,7

Показатели в таблице указывают на низкое содержание йода в органах и тканях КРС на территории Астраханской области. Это приводит к ухудшению качества молочной и мясной продуктивности. Из-за снижения резистентности животные подвержены заболеваниям инфекционного и инвазионного характера. В результате смены времен года показатели могут меняться, во время морозов и заморозков йод может снижаться до критически низкого уровня.

По результатам наших исследований мы можем сделать вывод о том, что в организм йод должен поступать на постоянной основе, так как он участвует в обменных процессах или же

накапливается в определенных органах и тканях. При этом стоит отметить, что концентрация данного элемента в организме довольно высокая, в сравнении с другими элементами, то есть йод является одним из важнейших микроэлементов в организме крупного рогатого скота для нормального роста и развития, что является значимым аспектом получения качественной продукции.

Чтобы выявить роль йода в организме крупного рогатого скота и выяснить степень необходимости данного микроэлемента, мы сделали забор крови у животных с трёх хозяйств, находящихся в разных районах Астраханской области (Лиманский, Черноярский, Володарский). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уровень йода в крови у крупного рогатого скота в биогеохимических условиях Астраханской области в трех районах: Лиманском, Черноярском, Володарском

Показатель	Лиманский район	Черноярский район	Володарский район
Содержание йода (I), мкг %	1,5±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1

Результаты исследований показали, что йод был обнаружен во многих органах, что подтверждает его участие в работе всех систем организма. У 86 % животных была выявлена недостаточность йода. Содержание данного микроэлемента было ниже границ нормы. Исходя из клинического осмотра животных, у которых был выявлен недостаток йода, мы наблюдали истощение животных. У них

обнаружены изменения в шерстном покрове (выпадение шерсти на определенных участках, шерстяной покров жесткий и тусклый, волосы легко выпадают). Раны на коже могли заживать дольше, чем при нормальном состоянии организма. У представителей КРС резистентность организма была снижена – они были легко подвержены инфекционным заболеваниям, резкие

перепады температуры могли привести к физиологическим перестройкам в организме. Щитовидная железа при пальпации у некоторых особей была увеличена, лимфоузлы воспаленные и плотные, на основании чего был поставлен диагноз – эндемический зоб.

У крупного рогатого скота на фоне недостаточности йода заметно снижается молочная продуктивность почти в два раза, молоко при этом имеет отличия от нормативных показателей по органолептическим свойствам. Оно становится менее концентрированным - «разбавленным», может иметь неприятный нехарактерный запах. У мясных пород крупного рогатого скота недостаток данного микроэлемента оказывает непосредственное влияние на набор живой массы, что и в дальнейшем может привести к резкой потере в весе.

По результатам, представленным в двух таблицах, а также по проведению клинической и инструментальной диагностики, изучению теоретических материалов, мы определили роль данного микроэлемента в организме и доказали, что йод является одним из важнейших элементов в организме животных.

Заключение. Причиной недостатка йода в организме служит неправильно составленный рацион. В кормах, приготовленных на территории Астраханской области, содержится недостаточное содержание йода, что обусловлено географическими особенностями. Область расположена на Прикаспийской низменности, в определенном отдалении от Каспийского моря. В прибрежной зоне идет активный процесс кальцинирования почвы. В большом количестве кальций в животном организме начинает подавлять действие йода и мешает его нормальному усвоению. Исходя из биогеохимических особенностей Астраханской области, изучения микроэлементарного состава почвы, растений и воды (использовали методику треугольника Ферре), мы можем сделать вывод, что, питаясь растительными кормами без добавок, сельскохозяйственные животные не могут

получить достаточное количество йода и поэтому его необходимо добавлять в рационы.

Восполнение йода заключается в составлении правильного и полноценного рациона, который меняется в зависимости от сезона и возраста животных. При острой недостаточности йода в организме рекомендуется медикаментозное лечение. Одним из вариантов в данном случае служит применение препарата Седимина, в состав которого входит глюкоза, увеличивающая скорость всасывания йода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алигазиева, П. А. Эффективность йодистой добавки в летний рацион сухостойных коров / П. А. Алигазиева // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 28, № 4(28). – С. 74-77.
2. Антипов, В. А. Йод в ветеринарии / В. А. Антипов, А. Х. Шантыз, Е. В. Громыко [и др.] // Ветеринария. – 2012. – № 4. – С. 893.
3. Волкова, А. В. Важность микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота / А. В. Волкова // Символ науки: международный научный журнал. – 2022. – № 1-1. – С. 15-18.
4. Гладаренко, П. А. Микроэлементы в животноводстве / П. А. Гладаренко // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 2022. – С. 82-91.
5. Кашарная, О. В. Клинические показатели глубокостельных коров симментальской породы в условиях недостатка отдельных микроэлементов / О. В. Кашарная, П. А. Полковниченко, А. Э. Резникова // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности: материалы форума. – Астрахань, 2023. – С. 5.
6. Курденко, А. П. Методологические принципы диагностики и профилактики болезней минерального обмена, лечения больных продуктивных животных / А. П. Курденко,

А. А. Мацинович, Ю. К. Коваленок [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2006. – Т. 42. – № 2-1. – С. 113-116.

7. Манукало, С. А. Йодная недостаточность в животноводстве / С. А. Манукало, А. Х. Шантыз // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 5. – С. 7-8.

8. Полковниченко, П. А. Воздействие микроэлементного комплекса «Хелавит А» на физиологические и биохимические параметры голштино-фризской породы коров на территории Нижней Волги / П. А. Полковниченко, П. А. Полковниченко, Ю. В. Ларина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255. – № 3. – С. 270-275.

9. Полковниченко, П. А. Метаболизм микроэлементов у крупного

рогатого скота голштинской породы в биогеохимических условиях Астраханской области / П. А. Полковниченко, П. А. Полковниченко, Ю. В. Ларина // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 274-280.

10. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В. Т. Самохин. – 2-е изд-е, испр. и доп. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. – 136 с.

11. Якименко, В. Н. Влияние йода на мясную продуктивность крупного рогатого скота / В. Н. Якименко // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: тезисы докладов Международной научно-практической конференции. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. – С. 154.

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРС НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Полковниченко П.А., Калюжная М.П., Долягина Е.Л., Ларина Ю.В.
Резюме

Среди важных компонентов питания животных значительное место отводится микроэлементам. Они обеспечивают все жизненно важные функции организма: кроветворение, иммунную защиту, эндокринную регуляцию, дыхание, биосинтез органических молекул, пищеварение, воспроизводство и многие другие. Микроэлементы присутствуют в незначительных количествах в сравнении с другими биогенными элементами, но являются столь же незаменимыми. В представленной статье мы рассматриваем значение йода для крупного рогатого скота на территории Астраханской области. Результаты исследований показали, что йод был обнаружен во многих органах, что подтверждает его участие в работе всех систем организма. У 86 % животных была выявлена недостаточность йода.

IODINE CONTENT IN THE BODY AND ITS INFLUENCE ON THE PRODUCTIVITY OF CATTLE IN THE TERRITORY OF THE ASTRAKHAN REGION

Polkovnichenko P.A., Kalyuzhnaya M.P., Dolyagina E.L., Larina Yu.V.
Summary

Among the important components of animal nutrition, a significant place is given to microelements. They provide all the vital functions of the body: hematopoiesis, immune defense, endocrine regulation, respiration, biosynthesis of organic molecules, digestion, reproduction and many others. Microelements are present in small quantities compared to other nutrients, but are just as essential. In this article we consider the importance of iodine for cattle in the Astrakhan region. Research results showed that iodine was found in many organs, which confirms its participation in the functioning of all body systems. Iodine deficiency was detected in 86 % of animals.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК TN70 РАЗНЫХ ЛИНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Рахматов Л.А.¹ – к.б.н., доцент, **Сулейманов А.М.**² – зоотехник,
Шарипов Д.Р.¹ – к.б.н., доцент, **Валиуллина Д.А.**¹ – к.с.-х.н., доцент,
Чурина З.Г.¹ – к.вет.н., доцент, **Баранов В.А.**¹ – к.вет.н., доцент,
Равилов Р.Х.^{1,3} – д.вет.н., профессор

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

²ООО «Камский Бекон»

³ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

Ключевые слова: промышленное скрещивание, помеси, крупная белая, ландрас
Keywords: industrial crossing, crossbreeds, large white, landrace

Компания «Топигс Норсвин» занимается продажей племенного поголовья свиней в 40 странах мира, в том числе и в России [1, 6]. Оценка по племенной ценности свиней ежеквартально осуществляется специалистами данной компании, а вся информация о стаде еженедельно пересылается в базу данных IPG в Голландию, благодаря чему проводится объективный анализ селекционной деятельности ферм [2, 3]. Исследования отечественных ученых по изучению особенностей племенной работы и комплексному анализу хозяйственно-полезных признаков племенных свиней компании «Топигс Норсвин», носят ограниченный характер, в связи с этим представляют большой интерес [3-5].

На официальных сайтах компаний по продаже племенного поголовья, как правило, предоставляется общая характеристика животных, с представлением показателей продуктивных качеств лучших ферм, которые зачастую расположены в более благоприятных климатических зонах других континентов, а значит, разница влияния паратипических факторов на свиней будут заметно отличаться относительно регионов Поволжья Европейской части России [2]. Поэтому целью наших исследований стало изучение воспроизводительных качеств помесных

свиноматок TN70 разных линий в условиях Республики Татарстан.

Материал и методы исследований. Для снижения влияния инбредной депрессии в ООО «Камский Бекон» используют постепенную замену породы или помеси одной линии на аутбредную линию этой же породы или помеси. Научно-исследовательские опыты по изучению сравнительной характеристики помесей свиноматок TN70 компании «Топигс Норсвин» линий TLLAA и TLLZA были проведены в ООО «Камский бекон» Тукаевского района Республики Татарстан с ноября 2022 по январь 2024 гг. Для этого были выделены животные одинаковой живой массы, возраста, физиологического состояния, но разных линий.

Хозяйственно-полезные признаки изучали по следующим показателям: толщина шпика до опороса и до отъема поросят в возрасте 24-30 дней в области 6-7 грудных позвонков, многоплодие, количество мертворожденных, задавленных свиноматкой и мумифицированных, сохранившихся к отъему поросят.

Группировку животных в зависимости от поставленных задач проводили по принципу $M \pm 1\sigma$. Данные, полученные в результате исследования, обработаны биометрически с использованием пакета стандартной

программы Microsoft Excel 2016 на персональном компьютере.

Результат исследований.

Хозяйственно-полезные признаки свиноматок разных линий помесей TN70 после первого опороса представлены в таблице 1.

Экстерьерные особенности помесей TN70 превышают стандарт комплексной

оценки животных первой группы по количеству сосков с обеих сторон у двух линий на 1 пару, что дает возможность выкармливать дополнительное количество поросят. Количество сосков у свиноматок линии TLLZA больше на правой стороне на 0,15, на левой – на 0,21 шт., относительно свиноматок линии TLLAA и равны 7,92 и 8 шт., соответственно.

Таблица 1– Характеристика свиноматок разных линий, оцененных по воспроизводительным качествам после первого опороса

Показатель	Свиноматки TN70			
	линия TLLAA, n=20		линия TLLZA, n=20	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Экстерьерные особенности свиноматок:				
количество сосков с правой стороны, шт.	7,77±0,08	7,57	7,92±0,16	6,50
количество сосков с левой стороны, шт.	7,79±0,07	7,08	8,00±0,13	5,33
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками до осеменения, мм	14,00±0,45	15,84	13,67±0,35	7,32
Многоплодие, голов	14,56±0,41	21,78	14,67±0,91	20,63
Мертворожденные, голов	1,50±0,21	71,18	1,80±0,65	72,44
Мумифицированные, голов	2,00±0,36	65,04	1	-
Подсаженные поросята, голов	3,19±0,39	60,75	4,50±1,91	73,70
Отсаженные поросята, голов	2,57±0,26	52,31	2,57±0,52	49,48
Сохранность к отъему, голов	13,82±0,18	10,19	13,83±0,31	7,44
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками до опороса, мм	16,47±0,23	10,75	16,50±0,44	8,76
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками в конце подсосного периода, мм	13,38±0,23	13,52	12,50±0,58	15,44
Продолжительность супоросного периода, дней	115,40±0,11	0,70	115,17±0,28	0,81
Продолжительность подсосного периода, дней	26,84±0,43	12,38	29,33±1,02	11,48
Продолжительность цикла репродукции, дней	142,15±0,43	2,30	144,50±1,08	2,48
Интенсивность использования свиноматок в течение года, опоросов	2,57	-	2,53	-

Осеменение ремонтных свинок TN70 разных линий осуществляется в возрасте 8 месяцев при живой массе выше 130 кг, разница между линиями по толщине шпика над 6-7 грудным позвонками в этот период составляет 0,33 мм, в пользу линии TLLAA и равна 14 мм. Через 4 месяца измерение толщины шпика в этой точке тела, перед опоросом, показало превышение на 0,03 мм, и значением 16,5 мм хребтового сала в пользу линии TLLZA, а уже к концу

подсосного периода – на 0,88 мм и значением 13,38 мм в пользу линии TLLAA, что обусловлено меньшим сроком подсосного периода на 2,49 дней и равного 26,84 дня, относительно другой линии.

Линия TLLZA лучше по: многоплодию на 0,11 голов, и оно равно 14,67 головам; сохранности поросят к концу отъема на 0,01 голову, оно равно 13,83 головам; меньше на 1 голову по количеству мумифицированных поросят при рождении; при этом им подсадили в

подсосный период на 1,31 голову больше и равно 4,5 голове, относительно линии TLLAA.

Эффективность использования свиноматок линии TLLAA в течение года на 0,04 опороса выше другой линии и равна 2,57 опоросов, так как их цикл

репродукции короче на 2,35 дней и равен 142,15 дням.

Сравнительная характеристика оценки поведенческих реакций помесных свиноматок разных линий TN70 во время половой охоты до первого опороса представлена на рисунке 1.

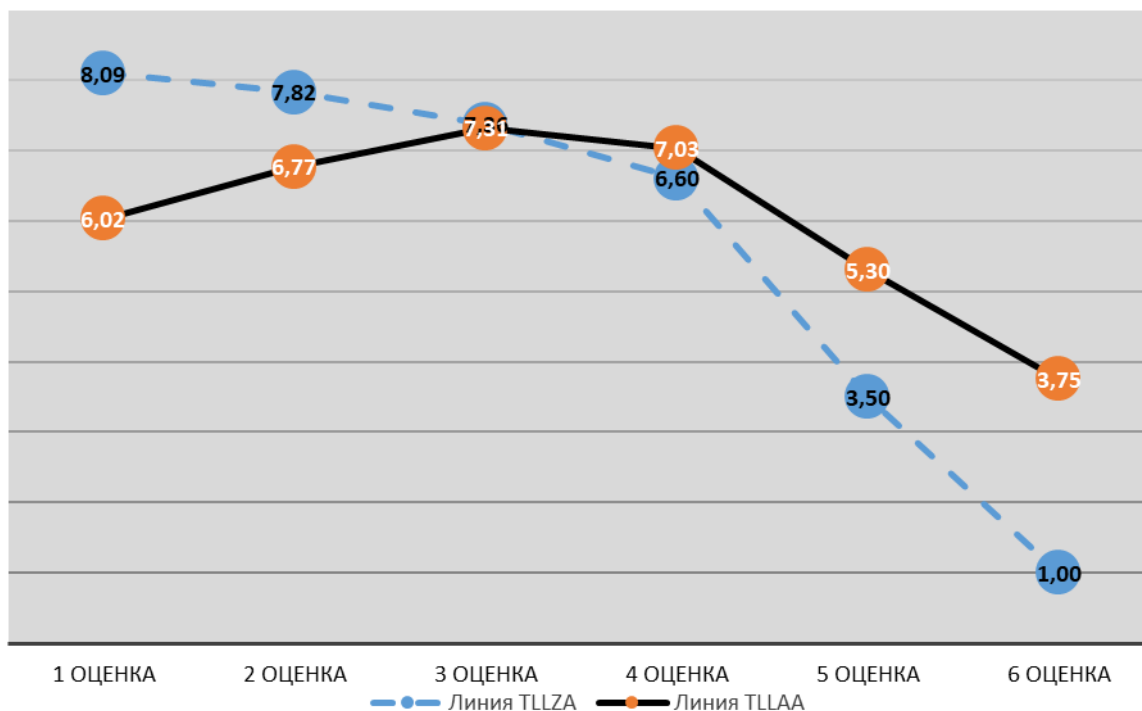


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика оценки поведенческих реакций помесных свиноматок разных линий TN70 во время половой охоты до первого опороса

Таблица 2– Характеристика свиноматок разных линий, оцененных по воспроизводительным качествам после второго опороса

Показатель	Линия TLLAA n=10		Линия TLLZA n=10	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Многоплодие, голов	14,96±0,41	18,81	19,33±0,82	5,97
Отсаженные поросята, голов	2,79±0,57	86,65	3,67±1,08	41,66
Сохранность, голов	13,12±0,29	15,74	13,67±1,47	15,23
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками до опороса, мм	16,31±0,24	10,26	15,67±1,47	13,29
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками в конце подсосного периода, мм	13,71±0,34	17,83	13,00±1,41	15,38
Продолжительность супоросного периода, дней	115,21±0,09	0,57	115±0,04	0,31
Продолжительность подсосного периода, дней	26,98±0,42	11,14	29,00±1,22	5,97
Время прихода свиноматкой в состояние половой охоты после отъема, дней	6,33±0,76	93,08	4,00±0,00	-
Продолжительность цикла репродукции, дней	148,31	-	148,0	-
Интенсивность использования свиноматок в течение года, опоросов	2,46	-	2,47	-

Поведенческие реакции проявления половой охоты у свиноматок линии TLLZA носят ярко выраженный характер на начальных стадиях оценки и достигают 8 баллов (что не проявляется у свиной другой линии на всем протяжении половой охоты), а затем постепенно снижаются и к 6 оценке, достигают 3,75 баллов. Линия TLLAA лишь к 3 оценке проявляет ярко выраженный характер половой охоты – 7,31 балл, сохраняя это состояние до 4 оценки – 7,03 балла, а затем резко изменяя свое поведение, которое к 6 оценке снизилось до 1 балла.

Многоплодие ко второму опоросу увеличивается до 19,33 голов у свиноматок линии TLLZA, что больше относительно

другой сравниваемой линии на 4,37 голов. Количество отсаженных поросят увеличилось до 3,67 голов, что больше, чем у другой линии на 0,88 голов, а сохранность поросят возросла до 13,67 голов, что больше на 0,55 головы, чем у линии TLLAA (Таблица 2).

Упитанность свиноматок линии TLLAA выше другой сравниваемой группы на 0,64 мм до опороса и на 0,71 мм к концу отъема и равны соответственно 16,3 и 13,7 мм. Эффективность использования линии TLLZA на 0,01 опоросов выше, за счет короткого периода прихода свиноматок в состояние половой охоты – 4 дня, что на 2,3 дня меньше линии TLLAA.

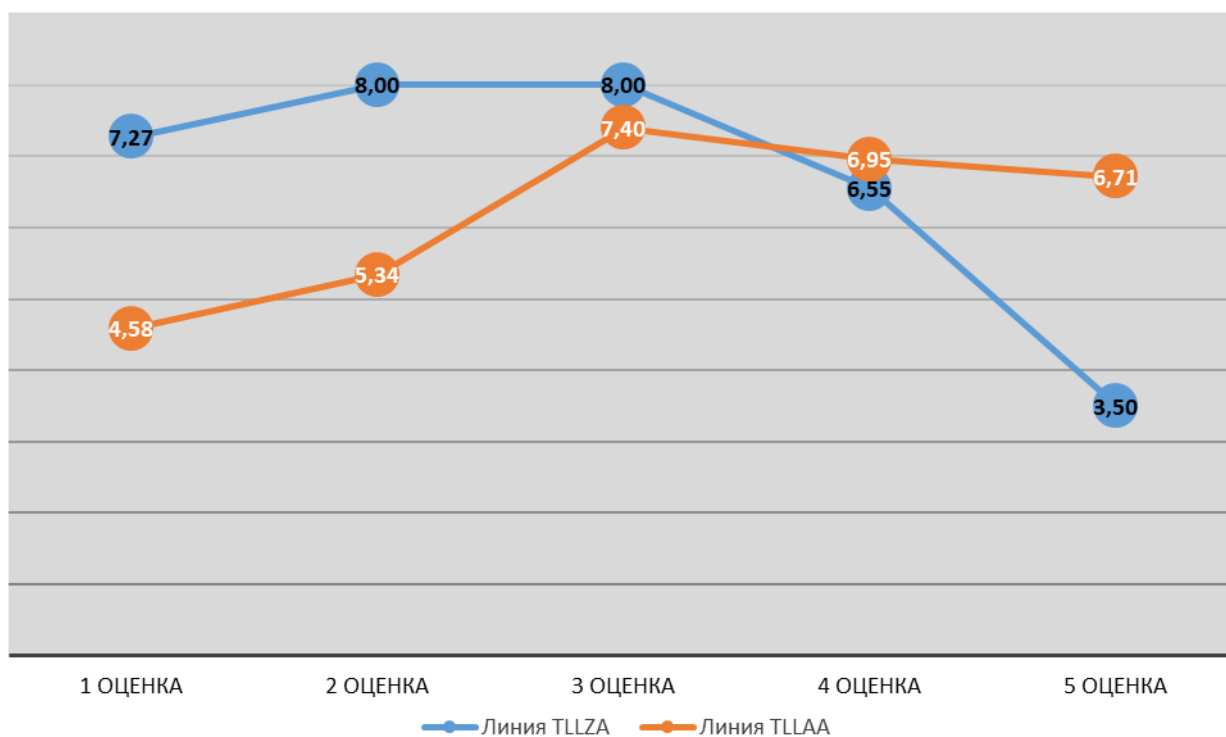


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика оценки поведенческих реакций помесных свиноматок разных линий TN70 во время половой охоты до второго опороса

С возрастом поведенческая реакция свиноматок линии TLLZA в состоянии половой охоты носит более выравненный характер (Рисунок 2). Она постепенно возрастает от 1 оценки до 2 и 3-ей с 7,27 до 8 баллов, а затем постепенно снижается до 3,5 баллов на 6 оценке.

Свиноматки линии TLLAA, так же, как и при первом опоросе, демонстрировали рост от 1 к 3-ей оценке с 4,58 до 7,4 баллов, но затем снижали реакцию к 6-ой

оценке до 6,71 балла.

Хозяйственно-полезные признаки свиноматок разных линий помесей TN70 после третьего и последующих опоросов представлены в таблице 3.

К третьему и последующему опоросу многоплодие линии TLLZA снижается с 19,3 до 17,5 голов, но все равно остается выше показателей многоплодия линии TLLAA на 1,05 голову (Таблица 3). Разница в сохранности

поросят к отъему составила 0,05 голов в пользу более многоплодной линии TLLZA и равна 13 голов на свиноматку.

Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками у помесных свиноматок линии TLLZA – 17,5 мм, что больше другой линии на 0,9 мм. К концу подсосного периода они теряют 3,5 мм и их упитанность становится равной свиноматкам другой группы – 14 мм.

Интенсивность использования свиноматок линии TLLZA на 0,02 опороса больше и равна 2,49 опоросам, что было обусловлено более коротким временем прихода свиноматок в состояние половой охоты – на 1,49 дня и равного 4 дням, а также более короткой продолжительностью цикла репродукции – на 1,31 дней, и равной 146,5 дням.

Таблица 3 – Характеристика свиноматок разных линий, оцененных по воспроизводительным качествам после третьего и последующих опоросов

Показатель	Линия TLLAA		Линия TLLZA	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Многоплодие, голов	16,45±0,28	20,02	17,50±3,54	20,20
Сохранность, голов	12,95±0,25	23,01	13,00±1,41	10,88
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками до опороса, мм	16,60±0,16	11,64	17,50±0,71	4,04
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками в конце подсосного периода, мм	14,01±0,19	15,66	14,00±1,41	10,10
Продолжительность супоросного периода, дней	115,23±0,06	0,67	115,00±0,08	0,47
Продолжительность подсосного периода, дней	27,09±0,25	11,26	27,50±4,95	18,00
Время прихода свиноматки в состояние половой охоты после отъема, дней	5,49±0,33	81,48	4,0	-
Продолжительность цикла репродукции, дней	147,81	-	146,5	-
Интенсивность использования свиноматок в течение года, опоросов	2,47	-	2,49	-

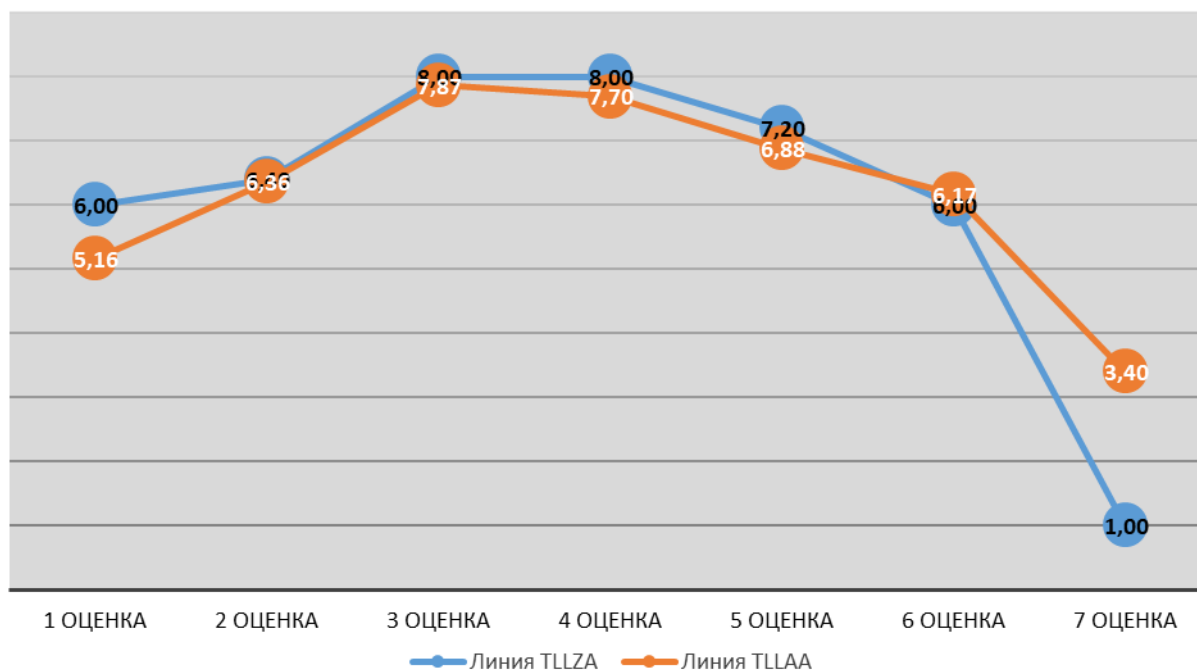


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика оценки поведенческих реакций помесных свиноматок разных линий TN70 во время половой охоты до третьего и последующих опоросов

Полновозрастные свиноматки TN70 (Рисунок 3) демонстрируют одинаково выровненную схему поведенческих реакций в состоянии эструса у двух линий. Постепенный рост от первой к третьей оценке, а затем постепенное снижение от пятой к седьмой оценке, при этом линия TLLZA более ярко проявляла свои поведенческие реакции и была оценена до 8 баллов к 3 и 4 оценке, что больше на 0,13 баллов относительно другой линии.

Заключение. По показателям воспроизводительных качеств линия TLLZA помеси TN70 превосходила линию TLLAA во всех сравниваемых возрастных группах. Многоплодие линии TLLAA постепенно росло от первого опороса с 14,56 до 14,96 голов ко второму и до 16,45 голов к 3 и последующим опоросам. Показатели сохранности у этой линии, снизились от 13,82 до 12,95 голов с первого по третий и более поздние опоросы. Показатели многоплодия линии TLLZA росли от первого опороса с 14,67 до 19,33 голов ко второму, а затем снизились до 17,5 голов к третьему и последующим опоросам. Сохранность поросят к отъему уменьшилась с 13,83 до 13 голов от первого к последующим опоросам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иевлев, А. Повышение рентабельности / Иевлев А. // Животноводство России. – 2021. – № 1. –

С. 28-29.

2. Официальный сайт компании Камский Бекон / Свиноводство. – <https://kambekon.ru/struktura/svinovodstvo/> – (время обращения 23.03.2024)

3. Кабанов, В. Д. Воспроизводительные качества свиноматок канадской селекции пород йоркшир, ландрас, дюрок и их помесей / В. Д. Кабанов, И. В. Титов // Свиноводство. – 2011. – № 5. – С. 8-9.

4. Рахматов, Л. А. Экстерьерные особенности поросят, полученных от свиноматок разных продуктивных типов / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – С. 280-283.

5. Рахматов, Л. А. Сравнительная характеристика основных свиноматок разных пород ирландской селекции / Л. А. Рахматов, Г. М. Яруллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225. – № 1. – С. 133-136.

6. Уникальные возможности родительской свиноматки TN70 // Новости. Генетика, свиноматки. – 2022. – <https://topignorsvin.ru/news-ru1/svinomatki/unikalnye-vozmozhnosti-svinomatki-tn70/> (время обращения 23.03.2024).

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК TN70 РАЗНЫХ ЛИНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Рахматов Л.А., Сулейманов А.М., Шарипов Д.Р., Валиуллина Д.А., Чурина З.Г.,
Баранов В.А., Равилов, Р.Х.
Резюме

В статье приведены данные сравнительной характеристики хозяйственно-полезных признаков помесных свиноматок TN70 (результат скрещивания Топигс крупная белая и Норсвинландрас) разных линий. Научно-исследовательские опыты были проведены в ООО «Камский бекон» Тукаевского района Республики Татарстан с ноября 2022 по январь 2024 гг., по изучению линий TLLAA и TLLZA. По показателям воспроизводительных качеств линия TLLZA помеси TN70 превосходила линию TLLAA во всех сравниваемых возрастных группах. Многоплодие линии TLLAA постепенно росло от первого опороса с 14,56 до 14,96 голов ко второму и до 16,45 голов к 3 и более поздним опоросам. Показатели сохранности у этой линии, снизились от 13,82 до 12,95 голов с первого по третий и последующие опоросы. Показатели многоплодия линии TLLZA росли от первого опороса с 14,67 до 19,33 голов ко второму, а затем снизились до 17,5 голов к третьему и более поздним опоросам. Сохранность поросят к отъему уменьшилась с 13,83 до 13 голов от первого к последующим опоросам.

CHARACTERISTICS OF ECONOMICALLY USEFUL TRAITS OF MIXED SOWS TN70 OF DIFFERENT LINES DEPENDING ON AGE

Rakhmatov L.A., Suleymanov A.M., Sharipov D.R., Valiullina D.A., Churina Z.G., Baranov V.A.,
Ravilov, R. K.h.
Summary

The article presents data on the comparative characteristics of economically useful traits of crossbred sows TN70 (the result of crossing Topigs large white and Norsvin landrace) of different lines. Research experiments were carried out at Kamsky Bacon LLC in the Tukaevsky district of the Republic of Tatarstan from November 2022 to January 2024 to study the TLLAA and TLLZA lines. In terms of reproductive qualities, the TLLZA line of the TN70 cross was superior to the TLLAA line in all compared age groups. The multiparity of the TLLAA line gradually increased from the first farrowing from 14.56 to 14.96 heads to the second and to 16.45 heads to 3 or more farrows. The survival rates of this line decreased from 13.82 to 12.95 heads from the first to the third or more farrowings. The multiple pregnancy rates of the TLLZA line increased from the first farrowing from 14.67 to 19.33 heads to the second, and then decreased to 17.5 heads by the third or more farrowings. The safety of piglets at weaning decreased from 13.83 to 13 heads from the first to subsequent piglets.

АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В СПЕРМОПЛАЗМЕ И КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ЖЕРЕБЦОВ

Романова А.И. – младший н.с., Атрощенко М.М. – к.б.н, ведущий н.с.,
Фролова Н.А. – младший н.с., Широкова О.В. – младший н.с.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства»

Ключевые слова: жеребцы, сперма, спермоплазма, антиоксиданты, супероксиддисмутаза

Keywords: stallions, sperm, seminal plasma, antioxidants, superoxide dismutase

В современном отечественном коневодстве большое значение уделяется устойчивости половых клеток к криоконсервации, так как искусственное осеменение обеспечивает высокие результаты только тогда, когда в работе используют здоровых жеребцов-производителей с высоким качеством и криоустойчивостью спермы [7].

Известно, что действие на организм неблагоприятных факторов химической и физической природы избыточно усиливает процессы свободнорадикального окисления (СРО) [2]. Антиоксидантная система организма регулирует уровень СРО и защищает клетки и ткани от накопления токсичных продуктов окисления и включает в себя: ферменты, неферментные белки и низкомолекулярные соединения [4, 5]. Активные формы кислорода (АФК) уравниваются антиоксидантной системой защиты, которая не допускает возникновения окислительного стресса (ОС) [1]. Антиоксиданты нейтрализуют цепную реакцию, ведущую к образованию ОС, тем самым защищая организм от негативного воздействия токсических соединений [1, 3].

Необходимо отметить, что при криоконсервации спермы жеребцов значительно возрастают показатели ОС и повреждения плазматических мембран сперматозоидов, которые в дальнейшем активируют несколько путей разрушения клеток, что в конечном итоге приводит к фрагментации их ДНК [9]. Добавление антиоксидантов в среду для

криоконсервации снижает уровень структурных повреждений сперматозоидов и потерю их подвижности от перекисного окисления липидов (ПОЛ) [10, 11].

Семенная плазма, которая вырабатывается придаточными половыми железами, придатками семенников и семенниками, создает для сперматозоидов оптимальную среду и имеет большой запас антиоксидантов: ферментативных (каталаза, глутатионпероксидаза и супероксиддисмутаза) и неферментативных (множество соединений, поступающих в организм с кормом) [6, 8]. Самыми основными антиоксидантными ферментами в спермоплазме жеребцов являются: супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза, способные катализировать анион супероксида, перекись водорода и перекись липидов [12, 14].

Целью настоящего исследования стало изучение активности антиоксидантного фермента – супероксиддисмутазы (СОД) в спермоплазме у жеребцов с высокой и низкой прогрессивной подвижностью (ПП) сперматозоидов.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в 2021 году на базе АО «Терский племенной конный завод № 169» (Ставропольский край) на 16 жеребцах арабской чистокровной породы в возрасте от 5 до 15 лет (в среднем $8,5 \pm 4,5$ лет). Сперму, предназначенную для исследований, получали в период случного сезона (март-

апрель) согласно «Рекомендации по взятию, разбавлению и замораживанию спермы жеребцов» (2006). После получения спермы в каждом эякуляте определяли объем и концентрацию сперматозоидов (фотометр SDM1 Minutube GmbH, Tiefenbach, Германия). Далее эякулят делили на две части, одну часть разбавляли лактозо-хелато-цитратно-желточной средой (ЛХЦЖ), в соотношении 1:3, определяли прогрессивную подвижность и выживаемость сперматозоидов при температуре 2-4 °С. Оценку прогрессивной подвижности (ПП) сперматозоидов проводили с использованием системы Argus CASA (ArgusSoft LTD., Санкт-Петербург, Россия) и микроскопа Motic BA 410 (Motic, Гонконг, Китай) в камере Маклера (Sefi-Medical Instruments Ltd., Израиль) при 37 °С. Для оценки выживаемости сперматозоидов (в часах) определяли их прогрессивную подвижность с интервалом 24 часа вплоть до снижения ПП до 5 %.

Другую часть эякулята сразу после получения центрифугировали при 3000 об/мин в течение 20 мин. После микроскопии супернатанта аликвоты

семенной плазмы, свободные от сперматозоидов, замораживали в пробирках типа Эппендорф (2,0 мл) и хранили при температуре -18 °С до проведения исследований. Исследование активности супероксиддисмутазы в спермоплазме проводили на иммунохимическом анализаторе Tecan Austria Sunrise (Bender Medsystems, Австрия).

Статистическую обработку проводили с использованием программ Statistica 13.3 (StatSoft, Россия) и Microsoft Office Excel 2016. Достоверность различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Результаты представлены в виде среднеарифметической (M) и ее стандартной ошибки (m), минимальных (Min) и максимальных (Max) значений. Отличия считали статистически значимыми при P < 0,05.

Исследования проводились при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 20-16-00101-П).

Результат исследований. В таблице 1 приведены значения показателей спермы жеребцов, а также активности супероксиддисмутазы спермоплазмы.

Таблица 1 – Показатели спермы жеребцов, активность супероксиддисмутазы в спермоплазме, M±m, (Min, Max), (n=16)

Показатель, единицы измерения	M±m	Min	Max
Нативная сперма			
Объем эякулята, мл	30,5±5,6	12,0	41,0
Концентрация сперматозоидов в 1 мл, млн/мл	259,9±21,9	177,0	399,0
Разбавленная сперма			
Прогрессивная подвижность сперматозоидов, %	56,7±5,1	25,0	80,0
Выживаемость сперматозоидов при температуре 2-4 °С, час	219,6±23,5	48,0	456,0
Спермоплазма			
Активность супероксиддисмутазы в спермоплазме, Ед/мл	42,4±5,1	25,0	85,0

Наиболее точную оценку ПП сперматозоидов позволяет определить компьютерный анализ спермы (Рисунок 1). Компьютерная оценка учитывает количество сперматозоидов с прогрессивной и непрогрессивной подвижностью и количество неподвижных клеток в поле зрения.

Супероксиддисмутаза преобразует супероксидный радикал в перекись водорода, тем самым являясь ключевым фактором защиты клеток от окислительного стресса. В исследованиях Paras M. et al. (2019) установлено, что супероксиддисмутаза положительно влияет на общую и прогрессивную

подвижность сперматозоидов в спермоплазме жеребцов. Сперма жеребцов с высоким содержанием супероксиддисмутазы в процессе криоконсервации выдерживает окислительный стресс благоприятнее, чем у жеребцов с низким содержанием этого

фермента [12]. Partyka A. et al. (2013) установили, что при добавлении в разбавитель для спермы супероксиддисмутазы перекисное окисление липидов в плазматической мембране сперматозоидов петухов снижалось [13].

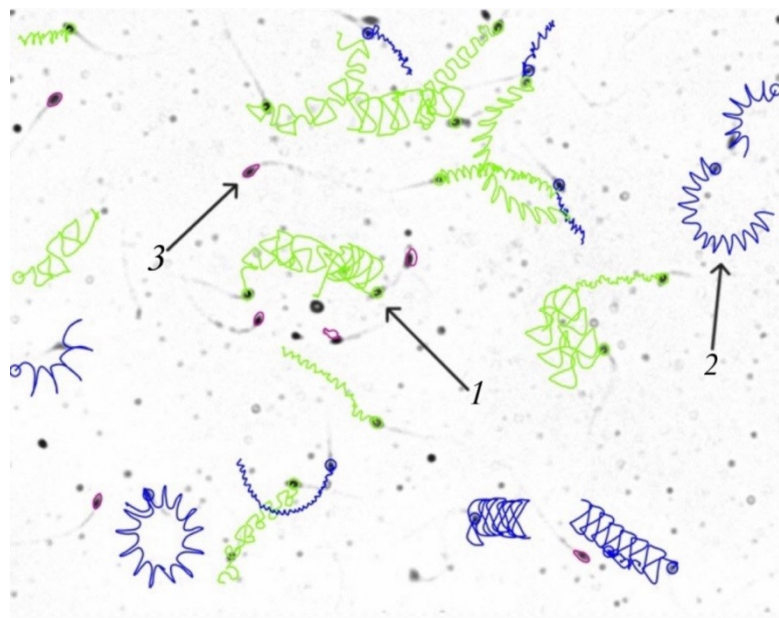


Рисунок 1 – Компьютерная оценка прогрессивной подвижности сперматозоидов с использованием системы Argus CASA, где 1 – сперматозоид с прогрессивной подвижностью, 2 – сперматозоид с непрогрессивной подвижностью, 3 – неподвижный сперматозоид

Таблица 2 – Показатели спермы и активности СОД в спермоплазме у жеребцов с высокой и низкой ПП сперматозоидов, $M \pm m$, (n=16)

Показатель	Группа 1	Группа 2
	ПП ниже 50 (n=6)	ПП выше 50 (n=10)
Прогрессивная подвижность сперматозоидов в нативной сперме, %	33,2±2,7	62,4±6,1*
Объем эякулята, мл	23,2±4,1	32,4±4,4
Концентрация спермы в 1 мл, млн/мл	307,7±40,8	266,1±22,1
Выживаемость сперматозоидов при температуре 2-4 °С, час	179,3±29,5	254,0±28,8**
Активность супероксиддисмутазы в спермоплазме, Ед/мл	34,0±1,8	55,1±5,5*

Примечание: * отмечены значения $P < 0,05$, ** отмечены значения $P < 0,01$

Для изучения взаимосвязи между активностью СОД в спермоплазме и качеством спермы жеребцов, всех исследуемых животных разделили на две группы в зависимости от показателя прогрессивной подвижности (ПП) сперматозоидов в нативной сперме (ГОСТ-23681-79). В первую группу включили 6

жеребцов с ПП сперматозоидов в нативной сперме ниже 50 %. Во вторую группу включили 10 жеребцов с ПП сперматозоидов в нативной сперме выше 50 % (Таблица 2). По результатам исследования установили, что у жеребцов 2-ой группы (с высокой ПП сперматозоидов) активность СОД в

спермоплазме была выше, чем у жеребцов 1-ой группы ($P < 0,05$).

Заключение. Проведение исследования активности супероксиддисмутазы семенной плазмы позволило изучить взаимосвязь между этим антиоксидантным ферментом спермоплазмы и показателями спермы жеребцов.

Установили, что у жеребцов 2-ой группы (с высокой прогрессивной подвижностью сперматозоидов) активность супероксиддисмутазы в спермоплазме была выше и достоверно отличалась от жеребцов 1-ой группы (с низкой прогрессивной подвижностью сперматозоидов) ($P < 0,05$).

Предполагаем, что активность супероксиддисмутазы в спермоплазме можно использовать в качестве биохимического маркера при отборе жеребцов с лучшими показателями качества спермы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Никулин, В. Н. Влияние комплекса пробиотика на основе лактобактерий и селенита натрия на некоторые показатели антиоксидантной защиты макроорганизма / В. Н. Никулин, В. В. Герасименко, Т. В. Коткова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 41. – № 3. – С. 254-257.

2. Плосконос, М. В. Биохимические изменения в мембране сперматозоидов фертильных мужчин под воздействием индуктора оксидативного стресса и коррекция этих изменений / М. В. Плосконос // Проблемы репродукции. – 2015. – № 5. – С. 102-108.

3. Жамсаранова, С. Д. Влияние характера питания на антиоксидантный статус организма обучающейся молодежи / С. Д. Жамсаранова, С. А. Чукаев, Л. Д. Дымшеева, С. Н. Лебедева // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 226-248.

4. Чанчаева, Е. А. Современное представление об антиоксидантной системе организма человека / Е. А. Чанчаева, Р. И. Айзман, А. Д. Герасев // Экология человека. – 2013. – № 7. – С.

50-58.

5. Янковский, О. Ю. Антиоксидантный статус организма человека и его коррекции / О. Ю. Янковский, С. И. Кузнецов // Вестник СПбГУ. – 2005. – № 2. – С. 40-52.

6. Aitken, R. J. Use of xanthine oxidase free radical generating system to investigate the cytotoxic effects of reactive species on human spermatozoa / R. J. Aitken, D. Buckingham, D. Harkiss // Reproduction. – 1993. – Vol. 93. – P. 441-450.

7. Atroshchenko, M. M. Reproductive characteristics of thawed stallion sperm / M. M. Atroshchenko, E. Arkhangel'skaya, D. A. Isaev [et al.] // Animals. – 2019. – Vol. 9. – № 12. – P. 1099.

8. Aurich, J. E. Effects of antioxidants on motility and membrane integrity of chilled-stored stallion semen / J. E. Aurich, U. Schönherr, H. Hoppe, C. Aurich // Theriogenology. – 1997. – Vol. 48. – P. 185-192.

9. Contreras, M. J. Cryopreservation of stallion semen: Effect of adding antioxidants to the freezing medium on sperm physiology / M. J. Contreras, F. Treulen, M. E. Arias [et al.] // Reproduction in Domestic Animals. – 2020. – Vol. 55. – № 2. – P. 229-239.

10. Memona, A. A. Effect of antioxidants on post thaw microscopic, oxidative stress parameter and fertility of Boer goat spermatozoa in Tris egg yolk glycerol extender / A. A. Memona, H. Wahida, Y. Rosninaa [et al.] // Animal Reproduction Science. – 2012. – Vol. 136. – № 1-2. – P. 55-60.

11. Pagl, R. Anti-oxidative status and semen quality during cooled storage in stallions / R. Pagl, C. Aurich, M. Kankofer // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2006. – Vol. 53. – P. 486-489.

12. Papas, M. Specific activity of superoxide dismutase in stallion seminal plasma is related to sperm cryotolerance / M. Papas, J. Catalán, B. Fernandez-Fuertes [et al.] // Antioxidants. – 2019. – Vol. 8. – P. 539.

13. Partyka, A. The effect of cysteine and superoxide dismutase on the quality of post-thawed chicken sperm / A. Partyka, W. Nizański, J. Bajzert [et al.] // Cryobiology.

– 2013. – Vol. 67. – № 2. – P. 132-136.
14. Prete, C. D. Combined addition of superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase improves quality of

cooled stored stallion semen / C. D. Prete, T. Stout, S. Montagnaro [et al.] // Animal Reproduction Science. – 2019. – Vol. 210. – P. 106195.

АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДИСМУТАЗЫ В СПЕРМОПЛАЗМЕ И КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ЖЕРЕБЦОВ

Романова А.И., Атрощенко М.М., Фролова Н.А., Широкова О.В.
Резюме

Целью настоящего исследования стало изучение активности антиоксидантного фермента – супероксиддисмутазы (СОД) в спермоплазме у жеребцов с высокой и низкой прогрессивной подвижностью (ПП) сперматозоидов. У жеребцов с высокой прогрессивной подвижностью сперматозоидов активность супероксиддисмутазы в спермоплазме была выше и достоверно отличалась от группы жеребцов с низкой прогрессивной подвижностью сперматозоидов ($P < 0,05$). Исходя из результатов исследований, мы предполагаем, что активность супероксиддисмутазы в спермоплазме можно использовать в качестве биохимического маркера при отборе жеребцов с лучшими показателями качества спермы.

SUPEROXIDE DISMUTASE ACTIVITY IN SEMINAL PLASMA AND SEMEN QUALITY OF STALLIONS

Romanova A.I., Atroshchenko M.M., Frolova N.A., Shirokova O.V.
Summary

The aim of this study was to study the activity of the antioxidant enzyme superoxide dismutase (SOD) in the seminal plasma of stallions with high and low progressive motility (PP) of spermatozoa. In stallions with high progressive sperm motility the activity of superoxide dismutase in the seminal plasma was higher and significantly differed from the SOD activity in the group of stallions with low progressive sperm motility ($P < 0.05$). Based on the research results we assume that the activity of superoxide dismutase in the seminal plasma can be used as a biochemical marker in the selection of stallions with the best sperm quality indicators.

ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН®» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ЛОШАДЕЙ

Середина А.Д. – аспирант, Иванов Д.В. – к.б.н., Крапивина Е.В. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: дегельминтизация, иммуотропный препарат, лейкоциты, эритроциты крови, лошади

Keywords: deworming, immunotropic drug, leukocytes, blood erythrocytes, horses

Паразитарные заболевания встречаются у животных на всей территории планеты и значительно осложняют их существование вплоть до гибели, но, по крайней мере, ухудшают качество жизни. В коневодческих хозяйствах на территории России, паразитофауна представлена более 80 видами гельминтов. Паразитарные заболевания лошадей проявляются в отклонениях поведения животных, снижении работоспособности и продуктивности [5]. При этом отмечают повышение восприимчивости животных к инфекционным болезням [1].

У телят, которые были заражены (естественным путём) нематодирусами в крови обнаруживали снижение числа эритроцитов, лимфоцитов, уровня гемоглобина, глюкозы, общего белка, при повышении уровня лейкоцитов, за счёт эозинофилов и активности трансаминаз. С целью восстановления нарушенного гомеостаза телятам провели дегельминтизацию, что обусловило выздоровление животных через месяц. [16]. С целью очищения организма животных от гельминтов можно использовать большое количество фармакологических препаратов. При этом следует учитывать, что наряду с уничтожением гельминтов эти средства оказывают, в определённой мере, токсическое действие на организм животных [6]. Подтверждением этому служит факт развития лейкопении у лошадей через 15 суток после введения пасты «Эквисект» из расчёта – 2 г пасты на 100 кг массы тела [15]. Негативное

влияние антигельминтиков на организм животного можно рассматривать как стрессорное. Однако установлено, что применение биологически активных веществ способствует снижению последствий стресса [3]. При этом адаптационные и компенсаторные процессы у животных организмов реализуются путем различных преобразований, в том числе в эритроцитарном, и в лейкоцитарном пуле клеток. Адаптационные процессы позволяют организмам обеспечивать долгосрочное приспособление в процессе стресса и определять возможность протекания адаптационных процессов в организме по физиологическому пути [2]. В качестве иммуотропного и адаптогенного препарата можно рассматривать лекарственное средство «Ронколейкин®». Это вещество синтетическое, является аналогом эндогенного цитокина ИЛ-2, его получают введением в ядро дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* гена человека ИЛ-2. Многочисленными экспериментами было установлено положительное влияние синтетического ИЛ-2 на общее состояние организма. При этом нормализуется СОЭ, формула крови [14]. Иммуотерапия Ронколейкином не сопровождается развитием побочных, иммуотропных эффектов [17]. Он безвреден, не имеет противопоказаний, хорошо переносится, методика его применения проста и доступна врачу любой квалификации [8]. Однако необходимо уточнить схему введения этого препарата лошадям.

Цель исследования – изучить

влияние применения «Ронколейкин®» в различные сроки после дегельминтизации на клеточный состав крови у лошадей.

Материал и методы исследований. Для определения наиболее эффективной схемы введения «Ронколейкин®» лошадям после дегельментизации на восстановление гомеостаза был проведён опыт на животных учебной спортивной конюшни Брянского ГАУ. Методом парных аналогов (с учётом породы и возраста) скомпоновали три группы лошадей траккененской породы по пять животных в каждой. Лошадям всех трёх групп подопытных лошадей провели дегельминтизацию препаратом «Альвет». Через 8 суток после этого лошадям второй (II) и третьей (III) групп внутривенно вводили «Ронколейкин®» в одинаковой суммарной дозе (500000 МЕ на 1 голову), но по разным схемам: 1 схема - животным второй (II) группы – введение препарата 3 раза через 24 часа; 2 схема - животным третьей (III) группы – введение препарата 3 раза через 72 часа. Лошади первой (I) группы были контрольными.

Для анализа количественного и качественного состава клеток крови у всех подопытных лошадей утром до кормления из ярёмной вены брали пробы крови. Первое взятие крови проводили у животных всех подопытных групп перед дегельминтизацией, до начала опыта. Второе взятие крови было проведено через 8 суток после дегельминтизации для оценки её воздействия на состав крови животных. Третье взятие крови проводили через 15 суток после начала опыта для выявления влияния разных схем введения препарата на изменение клеточного состава крови лошадей опытных групп. Все подопытные животные содержались в условиях, которые соответствовали ветеринарным и зоотехническим требованиям, а также все они получали рацион, принятый в хозяйстве (ОР), который соответствовал нормам, изложенным в справочнике под редакцией Калашникова А.П. [10]. Абсолютное количество в крови у животных подопытных групп лейкоцитов ($10^9/л$),

относительное количество лейкоцитов разных типов (нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов), эритроцитов ($10^{12}/л$) и эритроцитарных индексов определяли автоматическим геманализатором URLT-3020 в лаборатории ветеринарной клиники «Ветеринарная клиника доктора Васильевой Т.Ю.» г. Брянска. Исследование проведено в полном согласовании с нормами этики, определенными Европейской конвенцией по защите позвоночных, используемых в любых научных целях, которая была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и была подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года.

Фактический материал, полученный в результате эксперимента обрабатывали статистически с использованием t-теста [13]. Достоверно значимыми изменениями считали уровень статистической значимости $P < 0,05$.

За показатели значений физиологической нормы принимали диапазон соответствующих показателей, приведённых в доступной литературе [9, 11].

Результат исследований. Абсолютное суммарное количество лейкоцитов ($10^9/л$) всех типов в крови у лошадей I, II и III групп во все исследованные периоды времени (таблица 1) соответствовали интервалам нормы. Достоверно значимых изменений этого показателя между средними значениями у животных подопытных групп и во временном аспекте не установлено. При этом через 15 суток после дегельминтизации установлена тенденция к повышению уровня лейкоцитов в крови у лошадей контрольной группы на 11,23 % и к снижению у лошадей II и III групп на 1,48 и 1,19 % соответственно, что может указывать на тенденцию к началу формирования специфического ответа на введение антигельминтика у лошадей контрольной группы и развитию этого ответа у лошадей, получавших ронколейкин через 8 суток после дегельминтизации.

Таблица 1 – Влияние схемы использования препарата «Ронколейкин®» на показатели лейкограммы лошадей

Показатель	Группа	1 взятие	2 взятие	3 взятие
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	I, n=5	11,16±1,05	10,86±0,84	12,08±0,43
	II, n=5	8,84±1,15	10,78±1,03	10,62±1,04
	III, n=5	9,66±1,39	11,74±0,88	11,60±0,77
Лимфоциты, %	I, n=5	32,2±2,73	34,2±3,6	31,8±2,76
	II, n=5	48±3,95*	47,6±4,46	44±3,19*
	III, n=5	30,6±7,34	48,4±6,39	34±3,99
Палочкоядерные нейтрофилы, %	I, n=5	0,4±0,24	0,4±0,24	0±0
	II, n=5	0±0	0,6±0,4	0±0
	III, n=5	0,4±0,4	0,2±0,2	0±0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	I, n=5	62,4±2,27	62,4±3,36	65,8±2,96
	II, n=5	47,6±2,94*	48,6±3,97*	53,6±3,12*
	III, n=5	65 ±7,39	48,4±5,46	61,6±4,15
Моноциты, %	I, n=5	3,00 ±1,34	1,60±0,40	1,60±0,40
	II, n=5	1,80± 0,58	1,2 0±0,20	1,80±0,80
	III, n=5	2,00±0,32	1,80±0,86	2,20±0,86
Эозинофилы, %	I, n=5	2,00±1,52	1,40±0,51	0,80±0,20
	II, n=5	2,60±1,33	2,00±0,71	0,60±0,60
	III, n=5	2,00± ,14	1,00±0,77	2,20±1,07
Базофилы, %	I, n=5	0±0	0±0	0±0
	II, n=5	0±0	0±0	0±0
	III, n=5	0±0	0±0	0±0

Замечание, здесь и далее: * - P <0,05 по сравнению с данными животных первой группой

• - P <0,05 по сравнению с данными лошадей второй группы

Δ - P <0,05 по сравнению со значениями, полученными при первом или втором взятии крови

Перед дегельминтизацией (в начале опыта) концентрация лимфоцитов (%) в крови у животных всех трёх групп находилась в диапазоне физиологических значений, но у животных II группы было выше, чем у лошадей I и III групп на 49,07 % (P <0,05) и 56,86 (P >0,05) соответственно. Через 8 суток после дегельминтизации концентрация в крови лимфоцитов (%) в крови у животных всех трёх групп также находилась в интервале нормативных значений. При этом в крови у лошадей I и III групп был отмечен рост значений этого показателя на 6,21 и 58,17 % (P >0,05) соответственно, а у лошадей II группы – к снижению на 0,83 % (P >0,05) по сравнению с началом опыта.

В конце эксперимента (через 15 суток опытного периода) концентрация лимфоцитов (%) в крови у животных всех трёх групп находилась в диапазоне физиологических значений. При этом у животных II группы относительное

количество лимфоцитов, как и перед началом опыта было выше, чем у лошадей I группы на 38,36 % (P <0,05). В этот период в крови у лошадей I, II и III групп отмечена тенденция к снижению относительного количества лимфоцитов на 7,02, 7,56 и 29,75 % соответственно, по сравнению с данными, полученными через 8 суток после дегельминтизации, в большей степени выраженная у лошадей III группы. Это указывает на тенденцию к более выраженному переходу лимфоцитов из кровеносного русла в лимфоидные ткани для формирования специфических антител к антигенам у лошадей, получавших ронколейкин® 3 раза через 72 часа.

Концентрация в крови у лошадей I и III групп палочкоядерных нейтрофилов (%) перед началом опыта находилась в диапазоне нормативных значений, а у лошадей II группы их не было обнаружено, что указывает на отсутствие

потребности организма лошадей в дополнительных микрофагоцитах или неспособности красного костного мозга к производству молодых клеток. Через 8 суток после дегельминтизации концентрация палочкоядерных нейтрофилов (%) в крови у лошадей I, II и III групп также находилась в диапазоне нормативных значений, но если их уровень в крови животных I и III групп существенно не изменился, то у лошадей II группы эти клетки появились с активизацией красного костного мозга и введением в организм чужеродного вещества (антигельминтика). По окончании эксперимента (через 15 суток опытного периода) в крови у лошадей подопытных групп не было выявлено палочкоядерных нейтрофилов, что видимо, связано с их активным превращением в зрелые формы и отсутствием дополнительной потребности организма в этих клетках.

Относительное количество сегментоядерных нейтрофилов в начале эксперимента в крови у животных всех подопытных групп находилось в интервале физиологических значений, но у лошадей II группы было на 23,72 % ($P < 0,05$) ниже, чем у животных I группы. Через 8 суток после дегельминтизации концентрация сегментоядерных нейтрофилов (%) в крови у лошадей всех подопытных групп находилась в диапазоне физиологических границ. При этом у животных I и II групп содержание этих клеток почти не изменилось по сравнению с началом опыта, а у лошадей III группы установлено снижение их числа на 25,54 % ($P > 0,05$) по сравнению с началом опыта. При третьем взятии крови (через 15 суток опытного периода) у лошадей I, II и III групп была отмечена выраженная тенденция к повышению числа сегментоядерных нейтрофилов в крови на 5,45, 10,29 и 27,27 % соответственно. При этом уровень в крови сегментоядерных нейтрофилов у лошадей II группы оставался существенно ниже, чем у животных I группы (на 18,54 %, $P < 0,05$).

Уровень моноцитов (%) в крови у лошадей всех подопытных групп в начале

эксперимента не имел существенной межгрупповой разницы и не выходил за пределы физиологической нормы. По прошествии 8 суток после дегельминтизации относительное количество моноцитов в крови у лошадей I, II и III групп соответствовало нормативным значениям, с тенденцией к снижению относительно начала эксперимента на 28,67, 33,33 и 10,00 % соответственно, что указывает на развитие адаптационной реакции организма [12]. Через 15 суток опытного периода у животных контрольной группы содержание моноцитов в крови практически не изменилось, а у лошадей II и III групп установлено повышение числа этих клеток на 50,00 и 22,22 % ($P > 0,05$). Это указывает на выраженную тенденцию (с учётом индивидуальных особенностей) к восстановлению гомеостаза у лошадей, которым вводили ронколейкин® (независимо от схемы его использования).

Относительное количество эозинофильных лейкоцитов (%) в крови у лошадей всех подопытных групп перед исследованием находилось на границах физиологических значений. Существенных различий в значении этого показателя между группами подопытных лошадей не выявлено. Спустя 8 суток после дегельминтизации относительное количество эозинофилов в крови у лошадей I, II и III групп соответствовало нормативным значениям, с тенденцией к снижению на 30,0, 23,08 и 50,0 % соответственно, что указывает на развитие стрессорной реакции [7]. Через 15 суток опытного периода у лошадей I и II групп сохранилась направленность изменений эозинофильных гранулоцитов (с учётом индивидуальных особенностей): к снижению числа этих клеток на 42,86 и 70,0 % ($P > 0,05$), соответственно и к повышению – у лошадей III группы на 120,0 % ($P > 0,05$). Это указывает на дальнейшее развитие стрессорной реакции у лошадей I и II групп и тенденцию к завершению её у лошадей III группы. Таким образом, использование ронколейкина по второй схеме обусловило тенденцию к более интенсивному

формированию адаптации и восстановлению гомеостаза.

В пробах крови животных всех подопытных групп в исследованные периоды времени базофилы не были обнаружены, что допускается в качестве нормы, и может быть связано с высокой функциональной активностью щитовидной железы [4].

Таким образом, динамика изменения уровня в крови сегментоядерных нейтрофилов в конце эксперимента (через 15 суток опытного периода) у животных I, II, III групп обратна по отношению к изменению уровня в крови лошадей подопытных групп лимфоцитов, что характерно для развития ответной реакции организма на чужеродный антиген, в большей степени,

выраженной у лошадей III группы. Тенденция к снижению уровня моноцитов и эозинофилов в крови у животных подопытных групп через 8 суток после дегельминтизации указывает на развитие стрессорной реакции организма лошадей, а введение животным ронколейкина способствует более интенсивному формированию адаптации спустя 8 суток после его введения. Этот процесс был в большей степени выражен у лошадей, которые получали препарат по второй схеме.

Содержание эритроцитов ($10^{12}/л$) в крови у лошадей всех подопытных групп в начале эксперимента находилось в пределах значений физиологической нормы (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние схемы использования препарата «Ронколейкин®» на показатели эритрограммы лошадей

Показатель	Группа	1 взятие	2 взятие	3 взятие
Эритроциты, $10^{12}/л$	I, n=5	7,85±0,38	8,09±0,32	8,37±0,22
	II, n=5	7,18±0,26	8,26±0,27	8,31±0,34
	III, n=5	7,70±0,78	7,65±0,3	8,24±0,36
Гемоглобин, г/дл	I, n=5	13,74±0,57	14,08±0,24	14,44±0,49
	II, n=5	12,14±0,37	14,10±0,05Δ	14,02±0,73
	III, n=5	13,12±1,51	13,70±0,49	13,86±0,75
Гематокрит, %	I, n=5	39,42±1,85	41,12±1,04	42,22±1,61
	II, n=5	34,78±1,25	40,38±1,88	40,50±2,12
	III, n=5	37,80±4,59	38,92±1,68	40,70±2,46
Средний объем эритроцита, фл	I, n=5	50,44±1,97	51,24±2,51	50,38±2,08
	II, n=5	48,72±2,16	49,00±2,19	48,84±2,07
	III, n=5	48,68±1,70	49,20±1,44	49,32±1,52
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH), пг	I, n=5	17,52±0,67	17,46±0,74	17,22±0,66
	II, n=5	16,94±0,74	17,04±0,65	16,82±0,57
	III, n=5	16,88±0,45	17,26±0,49	16,76±0,43
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCMH), г/дл	I, n=5	34,86±0,22	34,24±0,32	34,30±0,24
	II, n=5	36,86±0,25*	34,94±0,32Δ	34,58±0,44
	III, n=5	34,82±0,36•	35,22±0,34	34,12±0,44
RDW_CV, %	I, n=5	16,74±0,22	17,20±0,21	16,54±0,14
	II, n=5	16,42±0,25	16,54±0,29	16,58±0,47
	III, n=5	16,76±0,22	16,78±0,29	16,96±0,24
RDW_SD, фл	I, n=5	29,14±1,12	29,26±1,34	28,46±1,14
	II, n=5	27,06±1,22	26,92±1,15	27,62±1,15
	III, n=5	27,48±1,03	27,88±0,79	28,22±0,76

Существенных различий значения этого показателя у лошадей подопытных групп не установлено. По истечении 8

суток после введения ветеринарного препарата «Альвет» в крови у лошадей I и II групп отмечена тенденция к повышению

числа эритроцитов по сравнению с началом опыта на 3,06 и 15,04 % соответственно и к снижению у животных III группы на 1,92 %. Через 15 суток опытного периода значительных изменений этого показателя в крови у лошадей I, II и III группы не было отмечено, но установлено повышение числа эритроцитов по сравнению с данными, полученными при 2 взятии крови на 3,46, 0,61 и 7,71 %, ($P > 0,05$) соответственно.

Концентрация гемоглобина в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом эксперимента не выходила за пределы нормативных значений. Существенных различий значений концентрации гемоглобина у лошадей подопытных групп в этот период не установлено. Спустя 8 суток после дегельминтизации при отсутствии достоверно значимой межгрупповой разницы установлено достоверное увеличение гемоглобина на 16,14 % в крови у лошадей II группы по отношению к показателю при первом взятии крови несколько меньшее повышение его уровня у животных I и III групп (на 2,47 и 4,42 %, $P > 0,05$ соответственно).

При 3 взятии крови значительных изменений этого показателя по сравнению с данными, полученными при 1 взятии крови, не отмечено. При этом через 15 суток опытного периода установлено повышение содержания в крови концентрации гемоглобина у животных I и III групп на 2,56 и 1,17 % ($P > 0,05$) соответственно по сравнению с показателями, полученными перед введением ронколейкина. У животных II группы, напротив, в этот период отмечена тенденция к снижению концентрации гемоглобина на 0,57 % по сравнению с показателями, полученными перед введением ронколейкина.

Показатель гематокрита в крови у всех животных, участвующих в эксперименте перед его началом, не выходил за пределы нормативных значений. Существенных различий величины гематокрита у лошадей подопытных групп в этот период не

установлено. С прошествием 8 суток после введения препарата «Альмет» в крови у лошадей I, II и III групп при отсутствии достоверно значимой межгрупповой разницы отмечена тенденция к повышению по сравнению с началом опыта гематокрита на 4,31, 16,10 и 2,96 % соответственно. Через 15 суток опытного периода значительных изменений этого показателя по сравнению с началом опыта не отмечено, с тенденцией к повышению гематокрита у лошадей I, II и III групп на 2,67, 0,3 и 4,57 % соответственно относительно данных, полученных при втором взятии крови.

Средний объём эритроцитов (MCV) в крови у лошадей I, II и III групп в начале исследования находился в интервале нормативных значений без значительной разницы между этими показателями у животных трёх групп. Спустя 8 суток после дегельминтизации в крови у лошадей I, II и III групп при отсутствии достоверно значимой межгрупповой разницы было отмечено повышение величины этого показателя относительно начала эксперимента на 1,59, 0,57 и 1,07 %, ($P > 0,05$) соответственно. В конце опытного периода (через 15 суток с начала эксперимента) существенных изменений среднего объёма эритроцитов в крови у животных подопытных групп по отношению к среднему объёму эритроцитов, определённому при первом взятии крови, не установлено. При этом установлена тенденция к снижению среднего объёма эритроцитов у лошадей I и II групп на 1,58 и 0,33 % соответственно и повышению на 0,24 % у лошадей III группы по отношению к величине этого показателя при втором взятии крови без существенной межгрупповой разницы.

Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH), в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом опыта соответствовало физиологическим значениям. Межгрупповых различий этого показателя не установлено. Спустя 8 суток после введения антигельминтика в крови у лошадей II и III групп отмечена тенденция к повышению по сравнению с началом опыта этого показателя на 0,59 и 2,25 %

соответственно. У животных контрольной группы в этот период отмечена тенденция к снижению среднего содержания гемоглобина в эритроцитах в крови на 0,34 %. Через 15 суток опытного периода значительных изменений этого показателя по сравнению с началом опыта не отмечено. При этом установлено снижение среднего содержания гемоглобина в эритроцитах крови у животных I, II и III групп по отношению к величине этого показателя при втором взятии крови на 1,37, 1,29 и 2,9 %, ($P > 0,05$) соответственно.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах крови (МСМН) у лошадей II группы в начале эксперимента была выше, чем у животных I и III групп на 5,74 и 5,86 %, ($P < 0,05$) соответственно. По прошествии 8 суток после дегельминтизации величина средней концентрации гемоглобина в эритроцитах крови у лошадей подопытных групп существенно не различалась. При этом в крови у животных II группы величина этого показателя достоверно снижалась на 5,21 % по сравнению с началом исследования. Спустя 15 суток опытного периода существенных изменений величины средней концентрации гемоглобина в эритроцитах по отношению к показателям, определённым через 8 суток с начала эксперимента не отмечено, с тенденцией к снижению у лошадей II и III групп на 1,03 и 3,12 % соответственно.

Ширина распределения эритроцитов по объёму (RDW-CV, %) в крови у лошадей, использованных в эксперименте перед началом исследования находилась в пределах нормативных значений. Межгрупповых различий этого показателя не установлено. Спустя 8 суток после введения антигельминтика отмечена тенденция к повышению ширины распределения эритроцитов по объёму у животных I, II и III групп по сравнению с началом опыта на 2,75, 0,73 и 0,12 % соответственно. В конце эксперимента (через 15 суток опытного периода) существенных изменений этого показателя по сравнению с его значениями, полученными при 2 взятии крови не отмечено, с тенденцией к снижению у

лошадей I группы на 3,84 % и повышению у животных II и III групп на 0,24 и 1,01 % соответственно, что указывает на тенденцию к большему напряжению процессов эритропоэза у животных, получавших ронколейкин и угнетению этого процесса у лошадей, получавших только антигельминтик.

Разница между объёмом самого большого и самого маленького эритроцита (RDW-SD, фл.) в крови у лошадей, входящих в состав подопытных групп перед началом эксперимента соответствовала нормативным значениям без существенной межгрупповой разницы. После 8 суток, прошедших со времени дегельминтизации, отмечена тенденция к повышению этого показателя у животных I и III групп по сравнению с началом эксперимента на 0,41 и 1,46 % соответственно и тенденция к снижению его у животных II группы на 0,52 %. Разница между объёмом самого большого и самого маленького эритроцита в крови у лошадей подопытных групп при третьем взятии крови существенно не отличалась от величины этих показателей, определённых при втором взятии крови. Однако отмечена тенденция к снижению разницы между объёмом самого большого и самого маленького эритроцита в крови у лошадей I группы на 2,73 % и с тенденцией к повышению у лошадей II и III групп на 2,60 и 1,22 % соответственно. Это также указывает на большее напряжение процессов эритропоэза у животных, получавших ронколейкин и угнетению этого процесса у лошадей, получавших только антигельминтик.

Следовательно, на показатели эритрограммы ни дегельминтизация, ни введение лошадам ронколейкина не оказали достоверно значимого влияния. При этом следует отметить у животных всех подопытных групп тенденцию к повышению уровня гемоглобина, среднего объёма эритроцитов и вариабельности распределения эритроцитов по объёму через 8 суток после дегельминтизации, что указывает на напряжение эритроцитопоэза. Через 15 суток после дегельминтизации в крови у животных

подопытных групп отмечена тенденция к увеличению числа эритроцитов, но обнаружена тенденция к снижению уровня гемоглобина в крови у животных II группы и среднего объема эритроцитов у животных I и II групп, при том, что у лошадей III группы осталась тенденция к повышению уровня гемоглобина и среднего объема эритроцитов. Таким образом, дегельминтизация обусловила повышение уровня обменных процессов, для чего требуется кислород, и, следовательно, достаточное количество гемоглобина. Через 15 суток после дегельминтизации компенсаторные процессы, обеспечивающие повышение уровня обменных процессов в значительной степени, истощаются, на что указывает повышение варибельности распределения эритроцитов по объёму и увеличение разницы по объёму самого большого и самого маленького эритроцита у лошадей II и III групп, происходящее при напряжении работы костного мозга. Следовательно, у лошадей, получавших ронколейкин наблюдалась тенденция к более напряженной работе красного костного мозга по образованию эритроцитов.

Заключение. Введение в организм лошадей антигельминтика и ронколейкина (по обеим схемам) не вызвало существенных изменений в лейкоцитарном и эритроцитарном составе крови у лошадей. Обнаруженные тенденции указывают на развитие через 8 суток после дегельминтизации в организме у лошадей всех подопытных групп адаптационных процессов стрессового характера. Введение через 8 суток после дегельминтизации животным опытных групп ронколейкина (по обеим схемам) обусловило через 15 суток опытного периода тенденцию к восстановлению гомеостаза, более выраженную при использовании второй схемы использования препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахманов, М. Г. Паразитофауна Кавказских туров и меры профилактики паразитарных болезней / М. Г. Абдурахманов // Автореф. дис. ... д-ра

биол. наук. – Махачкала, 2003 – 47 с.

2. Гарская, Н. А. Морфофункциональные особенности эритроцитов в реализации адаптационных возможностей у свиней в условиях технологического стресса / Н. А. Гарская, А. В. Ткачёв // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 255 (3). – С. 100-107. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_255_100.

3. Гематологические показатели и лейкоцитарные индексы кур-несушек в условиях температурного стресса / С. В. Малков, А. С. Красноперов, А. П. Порываева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 252(IV). – С. 144-154. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_144.1

4. Елисеев, В. Г. Мезенхима и ее производные / В. Г. Елисеев // Гистология. - М.: Медгиз, 1963. – С. 126-210.

5. Ермакова, Е. В. Гельминтозы лошадей и разработка мер борьбы с ними в условиях Северо-Запада России / Е. В. Ермакова // Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – СПб., 2021 – 20 с.

6. Зубарев, В. Н. Оценка эффективности препаратов группы альбендазола при основных гельминтозах овец и их влияние на качество продуктов убоя: автореф. дис. ... канд. вет. наук 03.02.11 / В. Н. Зубарев / ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова». – Саратов, 2012. – 19 с.

7. Исследование системы крови в клинической практике / Г. И. Козинца, В. А. Макарова. – М.: Триада-Х, 1998. – 480 с.

8. Кравченко, Е. В. Ронколейкин в комплексном лечении заболеваний пародонта / Е. В. Кравченко, Д. С. Кравченко // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7 (Ч. 2) – С. 355-358.

9. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко [и др.]. –

КолосС, 2004. - 250 с.

10. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов [и др.] // – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

11. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий, Н. А. Сердюк, В. В. Чумаченко. – Киев: Урожай, 1990. – 136 с.

12. Патология физиологии системы крови. Ч. II. Нарушения в системе лейкоцитов / О. В. Николаева, М. А. Кучерявченко, Н. А. Шутова [и др.] // Харьков: «Типография Мадрид», 2016. – 128 с.

13. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск: Изд. Сибирского отделения АН СССР, 1990. – 136 с.

14. Стяжкина, С. Н. Эффективность применения ронколейкина в комплексном лечении различных заболеваний / С. Н. Стяжкина, К. А. Горбунова, Ю. В. Кондакова // Научно-

образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – № 12. – С. 1552-1558.

15. Ткаченко, А. В. Влияние стронгилоидозной инвазии на морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови и разработка методов их коррекции при терапии лошадей: автореф. дис. канд. биол. наук 03.00.19 – Паразитология / А. В. Ткаченко. – Тюмень, 2009.

16. Токсикологическая оценка азометина «С-18» и изучение антигельминтной эффективности его различных доз при нематодирозе крупного рогатого скота / Р. И. Шангараев, М. Х. Лутфуллин, Р. Р. Тимербаева [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 104-119.

17. Эффективность Ронколейкина® в лечении хронических рецидивирующих инфекций / О. И. Желтова, Н. М. Старостина, М. А. Тихонова [и др.] // Медицинская иммунология. – 2011. – Т. 13. – № 2-3. – С. 227-236.

ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН®» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ЛОШАДЕЙ

Середина А.Д., Иванов Д.В., Крапивина Е.В.

Резюме

Цель работы – изучить влияние различных схем использования препарата «Ронколейкин®» на морфологический состав крови у лошадей после дегельминтизации.

Введение в организм лошадей антигельминтика и ронколейкина (по обеим схемам) не вызвало существенных изменений в лейкоцитарном и эритроцитарном составе крови у лошадей. При этом спустя 8 суток после дегельминтизации в организме у лошадей всех подопытных групп отмечено развитие разнонаправленных тенденций, которые указывают на формирование адаптационных процессов стрессового характера. Введение через 8 суток после дегельминтизации животным опытных групп ронколейкина (по обеим схемам) обусловило через 15 суток опытного периода тенденцию к восстановлению гомеостаза, более выраженную при использовании второй схемы использования препарата.

INFLUENCE OF THE USE OF THE DRUG “RONKOLEUKIN®” ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF HORSES BLOOD

Seredina A.D., Ivanov D.V., Krapivina E.V.

Summary

Objective of the work is to study the influence of different regimens of using the drug “Roncoleukin®” on the morphological composition in blood of horses after deworming.

The introduction of an antihelmintic and roncoleukin into the body of horses (according to both schemes) did not cause significant changes in the leukocyte and erythrocyte composition of blood in horses. Moreover, 8 days after deworming, the development of multidirectional trends was noted in the body of horses of all experimental groups, which indicate the formation of adaptive processes of a stressful nature. The administration of roncoleukin to the animals from the test groups 8 days after deworming (according to both schemes) determined after 15 days of the experimental period a tendency to restore homeostasis, which was more pronounced when using the 2nd scheme of drug use.

ВИЗУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАТОЛОГИЙ КОПЫТЕЦ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Стекольников А.А. – д.вет.н., академик РАН, профессор, **Бокарев А.В.** – д.вет.н. доцент, **Минина А.О.** – к.вет.н., доцент, **Горохов В.Е.** – к.вет.н., ассистент, **Захаров А.Ю.** – к.вет.н., ассистент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, патологии копытец, термография, рентгенография

Keywords: cattle, pathology of hooves, thermography, radiography

Патологии копытец у крупного рогатого скота в условиях агропромышленных комплексов, являются актуальной проблемой, так как представляют собой широкую группу взаимозависимых и часто встречающихся болезней, которые наносят значительный экономический ущерб всему продуктивному животноводству. По причине болезней копытец в животноводстве выбраковывается до 34 % продуктивных коров, примерно у 25 % животных снижается фертильность, примерно у 10 % коров – молочная продуктивность, а также выбраковывается до 7 % некачественного молока, и на 4 % увеличивается количество осеменений в хозяйствах. Кроме того, при патологиях копытец на комплексах \approx на 9 % увеличиваются затраты на ветеринарные услуги, трудозатраты составляют 6 %, затраты на лечение – 5 %. Известно, что на долю всех заболеваний, снижающих продуктивное долголетие коров, приходится примерно 10,3 % случаев болезней копытец [1]. Одними из наиболее встречающихся патологий копытец являются ламиниты, глубокие септические и некротические пододерматиты, заболевания белой линии, периартикулярные оститы, остеомиелиты фаланг пальцев и другие патологии, сопровождающиеся деформацией копытец. Частота встречаемости данных болезней объясняется множеством разнообразных факторов, например, неравномерной нагрузкой на конечности у молочных

коров, высоко концентратным кормлением, низким содержанием клетчатки в кормах, содержанием животных на сырых бетонных полах, длительной адинамией, отсутствием профилактической обрезки копытец, травмированием копытец, наследственностью и др. [2, 3]. Своевременная дифференциальная диагностика патологий копытец должна включать методы визуальных исследований. К основным из доступных данных методов диагностики относится термография и рентгенография. Рентгенография позволяет объективно оценить характер структурных костно-суставных изменений, а термография – выявить локализацию и интенсивность патологического процесса в области поражённых тканей [4, 5].

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на кафедре общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО СПбГУВМ, на базе молочных животноводческих комплексов Северо-Западного региона. Для исследования отобрано 40 лактирующих коров с признаками неспецифического пододерматита, ламинита и патологиями копытец, связанными с их деформациями. Термографическое исследование копытец проводилось при помощи тепловизора «GEM DT 980», с последующей обработкой полученных изображений в компьютерной программе «IRMeter». Рентгенологическое исследование осуществлялось с помощью цифрового

рентгеноаппарата системы DR.

Результат исследований.

Термографическая картина в области дистальных отделов конечностей, с различными патологиями копытца, характеризуется выраженной, диффузной или локальной инфракрасной реакцией. Интенсивность инфракрасной реакции, визуализируемая от ярко-красного до тёмно-красного цвета на дисплее тепловизора, и, имеющая диагностическое значение обусловлена наличием очагов повышенной температуры.

Термографические изменения при патологиях копытца, локализуются на дорсальной стороне – в области пута, венчика, дорсальной и абаксиальной стенки, свода межкопытцевой щели, а на волярной – в области пута, мякишей, подошвы и белой линии (Рисунок 1 – А, Б, В).

Термографическое исследование дорсальной стороны копытца, поражённых ламинитами и глубокими гнойными пододрматитами, визуализирует гипертермические очаги, локализованные преимущественно в области венчика и путового сустава (Рисунок 1 – Г, Рисунок 2 – Б).

Напротив, при исследовании на волярной стороне дистального отдела конечностей, в области пута и мякишей, выявляется диффузная инфракрасная реакция, с отсутствием её точной локализации (Рисунок 1 – Д). В некоторых случаях ламинитов, осложнённых вторичной инфекцией, выявляется резко усиленная инфракрасная реакция в области подошвенного края, по ходу белой линии (Рисунок 1 – Е). В других случаях, ламиниты острого течения и глубокие неспецифические пододрматиты, имеют признаки диффузной высокоинтенсивной термографической реакции, с наибольшим её усилением в области венчика и абаксиальной стенки (Рисунок 2 – А). Ламиниты подострого или хронического течения, отличаются локализованной инфракрасной реакцией на дорсальной поверхности венчика (Рисунок 2 – Б). При деформациях копытца, наблюдается неравномерная инфракрасная реакция с

дорсальной стороны, то есть на одном копытце только в области венчика, а на соседнем – венчика, с захватом всей дорсальной и абаксиальной стенки. (Рисунок 2 – В).

Рентгенологическое исследование копытца с макроморфологическими признаками глубокого гнойного пододрматита, в большинстве случаев указывает на развитие костного анкилоза латерального копытцевого сустава и образование экзостозов на венечной фаланге, то есть – рентгенологические признаки оссифицирующего периартрита копытцевого сустава (Рисунок 3 – А, Б). В случаях гнойного поражения белой линии, на подошвенной стороне копытца, при осложнённом ламините, выявляются признаки снижения рентгенологической плотности роговой капсулы по месту белой линии, с наличием краевых остеофитов копытцевого сустава, с сохранением, но сужением суставной щели и образованием краевых остеофитов на венечной кости (Рисунок 3 – В, Г). В тяжёлых случаях глубокого гнойного пододрматита, сопровождающегося «ножницеобразной» деформацией копытца, выявляются рентгенологические признаки частичного лизиса копытцевой кости, разрушения губчатого и компактного слоя венечной кости, отсутствия суставных границ венечного и копытцевого суставов, а также экзостозы проксимальной фаланги и наличие краевых остеофитов путового сустава со стороны поражённого пальца (Рисунок 3 – Д, Е).

Наличие выраженной локальной термографической реакции на дорсальной стороне копытца, поражённых ламинитами и глубокими гнойными пододрматитами, отражает признаки повышения температуры в определённом очаге воспаления. В данном случае – это область венчика и путового сустава. Отсутствие точной локализации температуры во время термографического исследования с волярной стороны дистального отдела конечностей, при патологиях копытца, можно объяснить наличием значительно развитой подкожной клетчатки в области

пальцевых мякишей. За счёт подкожной жировой ткани происходит поглощение и последующее рассеивание температуры в коже, воспринимаемой тепловизором. Кроме того, может создаваться эффект температурного отражения от напольного покрытия на исследуемую поверхность

пута с волярной стороны. Поэтому, в случае выраженного патологического процесса, при термографии на волярной стороне пута, отмечается более диффузная температурная реакция из-за вовлечения значительной площади кожи.

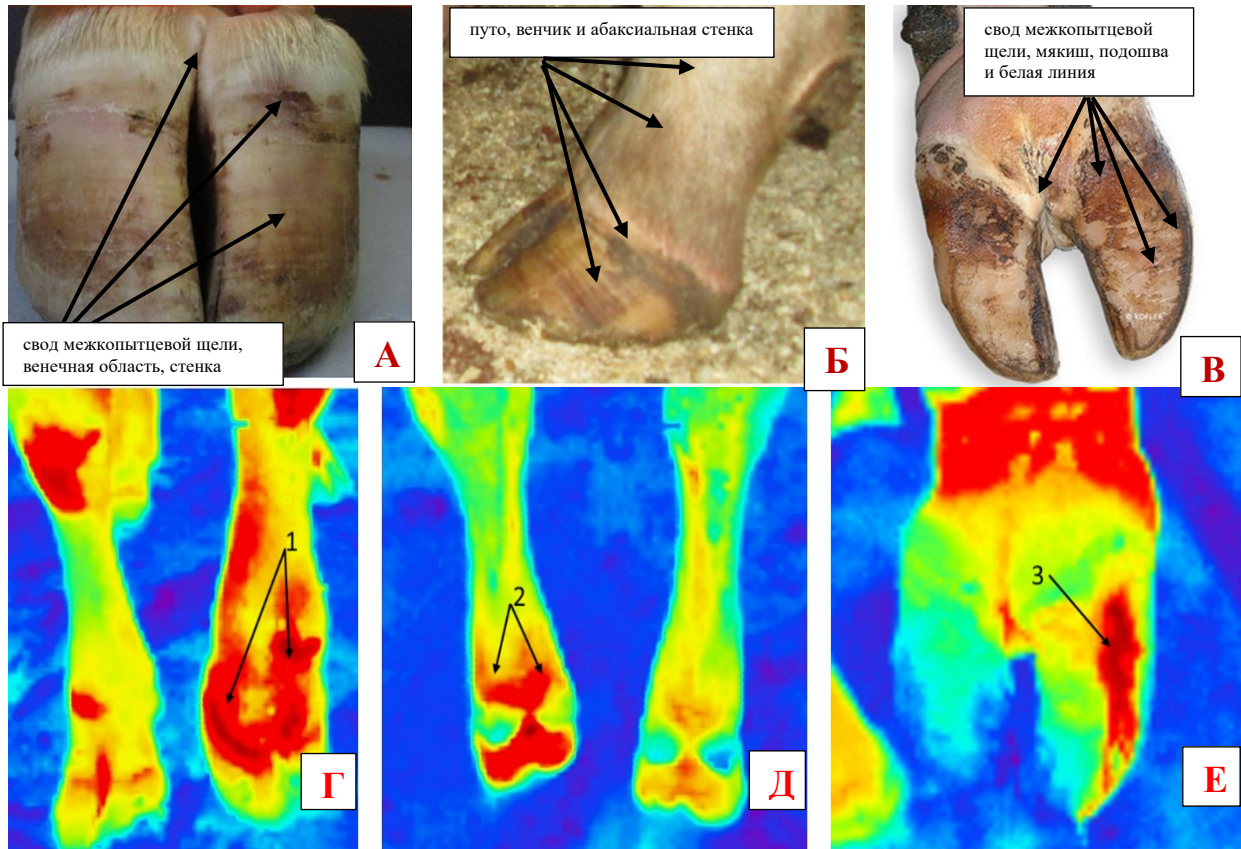


Рисунок 1 – Участки локализации термографических изменений и термографическая картина болезней копыт с вовлечением в патологический процесс глубоких тканей, в т.ч. пальцевых фаланг

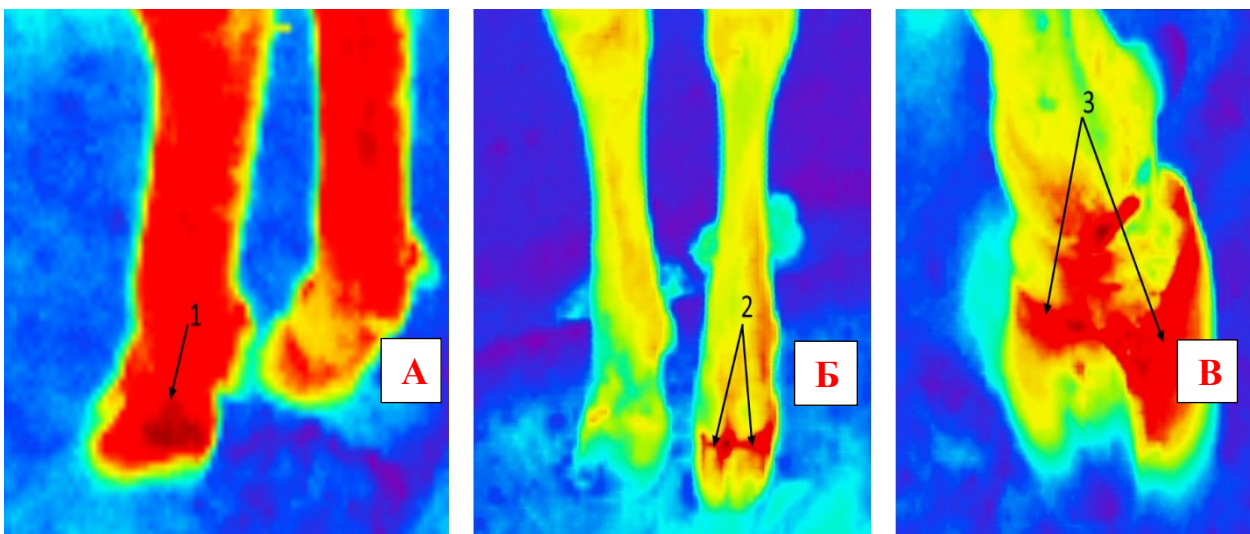


Рисунок 2 – Термографическая картина копыт при ламинитах, ножницеобразных деформациях и других пододерматитах с воспалением глубоких тканевых структур

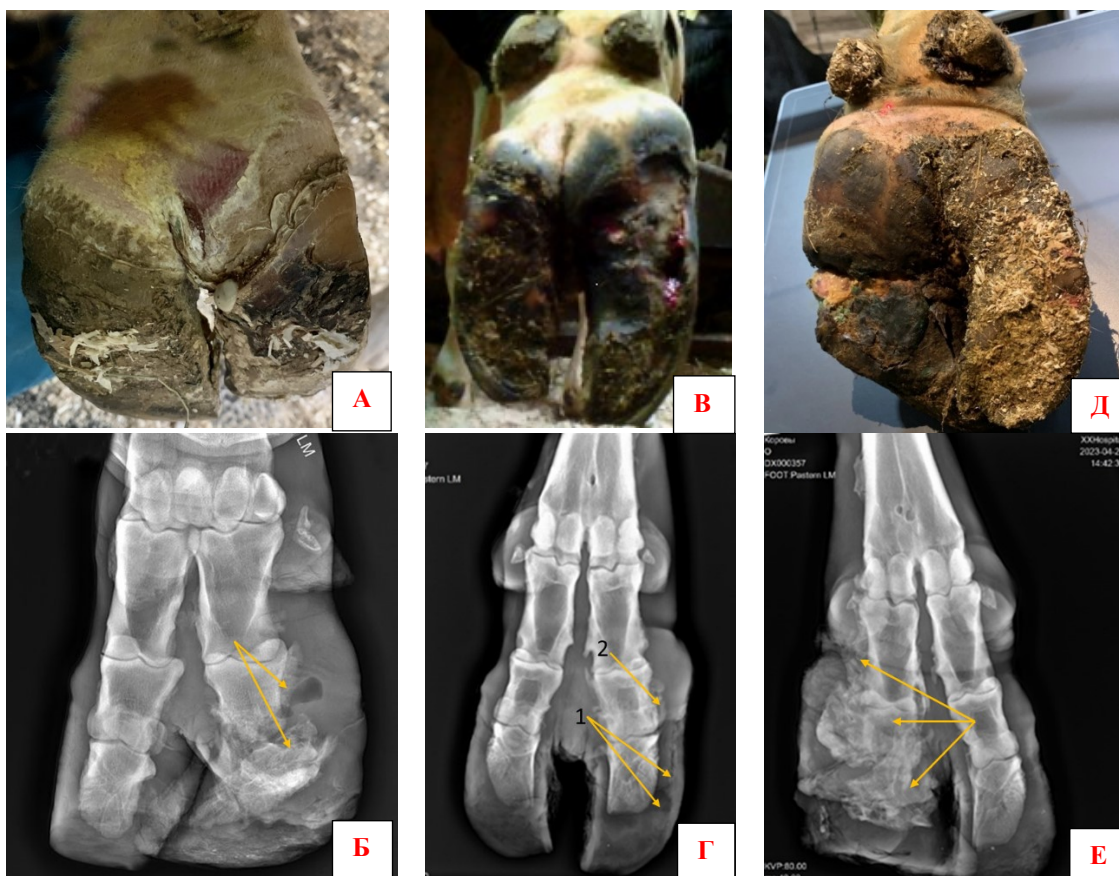


Рисунок 3 – Рентгенография ламинитов и глубоких гнойных пододерматитов с выраженной деформацией копытца

При осложнении ламинитов вторичной инфекцией, может происходить вовлечение белой линии в патологический процесс, что проявляется на тепловизоре резко выраженным повышением температуры по её ходу. В случаях острого течения ламинитов и глубоких неспецифических пододерматитов, появляется диффузная температурная реакция копытца, с переходом на более проксимальные участки конечностей, но с наибольшим её увеличением в области венчика и стенки копытца, по причине воспалительной гиперемии в листочковом слое. Ламиниты подострого или хронического течения, характеризуются локальным повышением температуры на тепловизоре, с умеренной интенсивностью в области венчика. При деформациях копытца наблюдается неравномерное повышение температуры в области венчика и стенки, то есть на одном копытце более интенсивно и диффузно, чем на соседнем. Подобные термографические изменения могут быть связаны с развитием атрофического

процесса в листочковом слое искривлённого копытца.

При рентгенологическом исследовании большинства патологий копытца у крупного рогатого скота выявляется характер различных костно-суставных изменений. Так, например, при хронических ламинитах, в том числе с развитием ножницеобразных деформаций и кривых копытца, на рентгенограммах визуализируются краевые остеофиты дистальных суставов, с нарушением конгруэнтности суставных поверхностей фаланг и деструкцией субхондральных костей. Данные изменения возникают преимущественно на латеральном пальце, которые указывают на выраженный костный анкилоз копытцевого сустава при развитии его остеоартрита. В случаях заболеваний белой линии подошвы, процесс костно-суставных изменений выражен менее интенсивно, но со стороны поражённого копытца, наблюдается развитие признаков оссифицирующего периартрита копытцевого сустава. В более тяжёлых случаях поражения глубоких

структур копытец, с выраженной их деформацией и опорной хромотой животного 3-й степени, выявляются рентгенологические признаки развившегося остеомиелита копытцевой и венечной фаланг, а также костный анкилоз копытцевого и венечного суставов, с вовлечением путовой кости и развитием оссифицирующего периартрита путового сустава со стороны поражённого пальца.

Заключение. 1. Термографические изменения при заболеваниях копытец у крупного рогатого скота с вовлечением их глубжележащих структур, в т. ч. костно-суставных, наиболее информативны при исследовании с дорсальной стороны конечности, так как патологический процесс в данном случае локализуется ближе к кожному покрову и не отражается от нагретой поверхности пола.

2. Термографические изменения копытец при исследовании с волярной стороны, также имеют высокую диагностическую значимость особенно при заболеваниях сухожильно-связочного аппарата, мякишей и подошвы.

3. Термографическую диагностику следует применять для раннего мониторинга болезней копытец у крупного рогатого скота на комплексе, как с целью своевременного выявления воспалительных процессов дистального отдела конечностей, так и с целью отслеживания интенсивности патологии в динамике лечения.

4. Рентгенологические исследования показали, что развитие большинства хронических воспалительных заболеваний копытец, а также их деформаций у крупного рогатого скота на комплексе, неизбежно сопровождаются появлением необратимых костно-суставных патологий различной степени тяжести.

5. Рентгенологическое исследование копытец у крупного рогатого скота на

комплексах необходимо проводить во всех сомнительных случаях для своевременной диагностики и недопущения прогрессирования необратимых отсеодеструктивных и суставных патологий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голикова, В. Д. Продуктивное долголетие коров в хозяйствах Ленинградской области / В. Д. Голикова // Материалы 78-й международной конференции молодых учёных и студентов СПбГУВМ. – 2024. – С 39-41.

2. Гринаф, П. Болезни конечностей крупного рогатого скота / П. Гринаф, Ф. Маккаллум, А. Уивер // Монография: пер. с англ. - М.: Колос, 1976. – С. 127-181.

3. Ермолаев, В. А. Лечение язв мякиша у крупного рогатого скота с учётом изменений коагуляционной активности системы гемостаза / В. А. Ермолаев, П. М. Ляшенко, Е. М. Марьин, А. В. Сапожников // Сборник трудов Шестой Всероссийской межвузовской конференции по ветеринарной хирургии. – 2016. – С. 249 – 254.

4. Захаров, А. Ю. Флебографические и термографические исследования ламинита у лошадей после ортопедического подковывания копыт / А. Ю. Захаров, В. Е. Горохов, М. А. Нарусбаева, А. А. Стекольников, К. И. Барч, А. В. Бокарев // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 2 (44). – С. 7-15.

5. Нарусбаева, М. А. Рентгенологическое исследование дистального отдела конечностей крупного рогатого скота в условиях животноводческих комплексов / М. А. Нарусбаева, А. Ю. Захаров, А. В. Бокарев, В. Е. Горохов, А. А. Стекольников, Е. В. Титова // Ветеринария. – 2023. – № 1. – С. 55-57.

ВИЗУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАТОЛОГИЙ КОПЫТЕЦ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Стекольников А.А., Бокарев А.В., Минина А.О., Горохов В.Е., Захаров А.Ю.
Резюме

В статье изложены результаты визуальных методов исследований различных патологий копытец у крупного рогатого скота в условиях промышленного животноводства. Для проведения исследований было отобрано 40 лактирующих коров с признаками неспецифического пододерматита, ламинита, и с патологиями копытец, связанными с их деформациями. Результаты термографических исследований показали, что патологии копытец с поражением глубоких тканевых структур, характеризуются наличием чётко отграниченных участков повышенной температуры, локализованных преимущественно в венечной области. Также локальное повышение температуры встречалось в области пута и свода межпальцевой щели. При этом, участки очагов локальной гипертермии наиболее выражены при исследовании копытец с дорсальной стороны. С волярной и подошвенной стороны копытец, термографические признаки отличаются преимущественно диффузным, а не локализованным характером, но при некоторых патологиях белой линии могут появляться температурные изменения по её ходу. При рентгенографии патологий копытец, в большинстве случаев, отмечаются признаки необратимых костно-суставных изменений различного характера, что в конечном итоге является причиной выбраковки животного из продуктивного поголовья.

VISUAL METHODS FOR STUDYING PATHOLOGIES OF THE HOOF IN CATTLE

Stekolnikov A.A., Bokarev A.V., Minina A.O., Gorokhov V.E., Zakharov A.Yu.
Summary

The article presents the results of visual research methods for various pathologies of hooves in cattle in industrial animal husbandry. For the research, 40 lactating cows with signs of nonspecific pododermatitis, laminitis, and pathologies of the hooves associated with their deformities were selected. The results of thermographic studies have shown that the pathology of hooves with lesions of deep tissue structures is characterized by the presence of clearly delimited areas of elevated temperature, localized mainly in the corolla region. In addition, a local increase in temperature was observed in the area of the pastern and the arch of the interdigital gap. At the same time, the areas of foci of local hyperthermia are most pronounced when examining the hooves from the dorsal side. On the volar and plantar sides of the hooves, thermographic signs differ mainly in a diffuse rather than localized nature, but with some pathologies of the white line, temperature changes may appear along its course. X-ray examination of hoof pathologies, in most cases, shows signs of irreversible bone and joint changes of various types, which ultimately causes the culling of an animal from a productive livestock.

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ У ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА

Сушкова Д.Н. – аспирант

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

Ключевые слова: морфофункциональное развитие, физическое развитие, физиологическая адаптация

Keywords: morphofunctional development, physical development, physiological adaptation

Интенсивный темп физического развития организма подростков и юношей в возрасте 15–17 лет обозначен «вторым перекрестом ростовых кривых» – «пубертатным скачком», который вызван активностью половых гормонов [2, 4]. В этом возрастном периоде генетически обусловленный физический рост тела способен полноценно реализоваться только в оптимально приемлемых эколого-социальных условиях жизнедеятельности [7]. На этом возрастном этапе темп роста и развития растущего организма сопряжен с наиболее выраженной интенсивностью процессов метаболизма, на фоне которых проявляется снижение уровня его устойчивости, как к различным формам деятельности, так и к экологическим и социальным условиям их реализации [1, 6].

Отмеченные возрастные аспекты интенсивности физического развития и его темпов подчеркивают востребованность применения комплексного подхода к оценке функционального статуса 15-летних подростков и 17-летних юношей допризывного возраста, как на уровне их возрастных групп, так и в индивидуальном аспекте [6, 8].

Соответственно физиологическая оценка возрастных темпов процессов роста, развития и адаптации подростков и юношей допризывного возраста является объективно и социально значимой [5, 8]. Физиологически адаптация растущего организма на каждом этапе онтогенеза генетически обусловлена и сопряжена с текущим уровнем состояния его

кардиореспираторной системы, которая определяет энергетический статус, темп и интенсивность метаболизма растущего организма [4, 7].

Согласованное функционирование структур центральной и периферической гемодинамики направлено на достижение значимого для растущего организма адаптивного результата [1, 3], так как кардиомиоциты миокарда, реагируя на сдвиги абиотических параметров среды обитания и параметры гомеостаза, определяют мгновенный сдвиг, как интенсивности, так и скорости процессов метаболизма [2, 4].

Функциональный статус миокарда растущего организма подростков и юношей допризывного возраста функционально обусловлен, как реактивностью структур проводящей системы, так и сократительной функцией кардиомиоцитов сердца, гладкой мускулатурой артериальных сосудов, которые в совокупности под контролем автономной и центральной нервной регуляции реализуют интенсивность ростовых процессов и их адаптации к различным по природе факторам среды обитания и их деятельности.

Целью выполненного нами исследования являлась оценка уровня и интенсивности физического развития, функционального статуса сердечно-сосудистой системы подростков и юношей допризывного возраста г. Белгорода.

Материал и методы исследований. Исследование выполнено в феврале-марте 2022 года в консультативно-

диагностическом центре детской поликлиники № 4 г. Белгорода и научной лаборатории «Физиологии адаптационных процессов» кафедры биологии НИУ «БелГУ» г. Белгорода. В нем добровольно участвовали две группы школьников (по 100 человек в каждой) – 15-летних ($15,5 \pm 0,4$ лет) подростков и 17-летних ($16,7 \pm 0,6$ лет) юношей на основе случайной выборки в рамках прохождения ими военно-медицинской комиссии.

Участников исследования информировали о его цели и задачах, на момент обследования все они были условно здоровы (без проявления симптомов хронических заболеваний). С учетом международных требований этики к ним применяли неинвазивные методы диагностики: определяли и оценивали выявленные морфофизиологические данные с учетом законодательно утвержденных возрастных критериев физиологической нормы для данных возрастных групп испытуемых [5].

В процессе исследования в сравнительном аспекте у подростков и юношей определяли и оценивали темп и уровень физического развития по индивидуальным параметрам соматометрии (длины и массы тела, особенностей телосложения); компонентов периферической гемодинамики (артериального давления – АД, мм рт. ст.: систолического (АДС), диастолического (АДД), пульсового (ПД); центральной гемодинамики (частоты сердечных сокращений – ЧСС, уд./мин) [4, 5].

Выявленные в работе данные анализированы с учетом законодательно утвержденных средневозрастных норм соматометрии – длины и массы тела, типа телосложения, гемодинамики; на их основе оценивали функциональный статус, пропорциональность и темп физического развития подростков и юношей на индивидуальном и групповом уровнях с применением метода перцентилей [5].

Используя компьютерную программу Excel 11, оценивали средние значения: арифметических выборочных совокупностей (M), стандартной ошибки среднего ($\pm m$). Достоверность полученных

данных у подростков и юношей оценивали непарным (двухвыборочным) t-критерием Стьюдента при достоверности изменения ($P < 0,05$).

Результат исследований.

Выявленные у подростков и юношей средние показатели соматометрии тела (длины и массы, их производные) представлены в таблице 1.

Установлено, что у подростков и юношей средние параметры длины и массы тела, значения ИМТ были близки по значениям; но у юношей отмечен процесс замедления интенсивности роста длины тела при недостоверно более высоком у них среднем значении ИМТ и менее выраженном диапазоне его индивидуальных значений. У подростков по сравнению с юношами недостоверно более значима толщина складок – кожно-жировой и паха; менее выражены ($P < 0,05$) средние параметры окружности бедер и талии. Средние значения окружности мышц плеча близки по значению у обеих возрастных групп. Толщина складок трицепса у юношей по средним их значениям была более сформирована ($P < 0,05$), а бицепс недостоверно менее развит.

В условиях относительного физиологического покоя у подростков и юношей выявленные высокие ($P < 0,05$) против возрастных норм средние значения ЧСС и компонентов АД (АДС, АДД и ПД; таблица 2). Так, у юношей средняя ЧСС и компоненты АД – АДС и АДД, были выше возрастной нормы ($P < 0,05$), отмечая снижение у них функциональных возможностей системы кровообращения. Высокий против возрастных норм у подростков и юношей уровень диастолического напряжения функций кардиомиоцитов миокарда предсердий определял средние значения ПД, которые превышали их возрастные нормы и указывали на высокий у них уровень диастолического напряжения миокарда, резко снижающий систолическую активность сердца и соответственно объем его сердечного выброса.

Таблица 1 – Соматометрические параметры физического развития подростков и юношей допризывного возраста

Показатель, ед. изм.	Группы	
	подростки	юноши
Масса тела, кг min-max	68,16±1,41 43-125	67,52±1,16 40-110
Длина тела, см min-max	175,87±0,70 158-196	175,22±0,52 156-190
ИМТ, кг/м ² min-max	21,94±0,39 15,24-36,13	22,08±0,37 15,79-35,11
Окружность бёдер, см min-max	92,15±0,77* 76-140	91,96±0,81 74-140
Окружность талии, см min-max	72,27±0,77* 60-100	71,50±0,83 60-120
Толщина кожно-жировой складки, см min-max	2,11±0,03 2-4	2,09±0,04 2-6
Толщина складки паха, см min-max	2,10±0,03 2-3	2,10±0,04 2-6
Окружность мышц плеча, см min-max	22,35±0,49 15-63	23,39±0,34 15-41
Толщина складки трицепса, см min-max	2,09±0,03 2-3	2,13±0,05* 2-6
Толщина складки бицепса, см min-max	2,09±0,03 2-3	2,07±0,03 1-4

*здесь и далее $P \leq 0,05$

Таблица 2 – Показатели центральной гемодинамики у подростков и юношей

Показатель, ед. изм.	Обследуемые группы	
	15 лет	17 лет
ЧСС, уд/мин. min-max	80,7±1,10 56-117	80,9±1,29* 54-116
Систолическое АД, мм. рт. ст. min-max	125,8±1,17 97-158	127,9±1,14* 90-161
Диастолическое АД, мм. рт. ст. min-max	68,5±0,85 44-100	68,5±0,82* 43-94
Пульсовое давление, мм. рт. ст. min-max	57,3±0,96 37-80	59,36±1,06 10-87
Индекса Кердо, усл. ед. min-max	14,5±9,18 17,0-45,0	12,3±7,13 11,0-28,0
Двойное произведение, усл. ед. min-max	83,8±5,46 68,0-108,0	86,9±2,87 73,6-101,3

Средние значения индекса Кердо у подростков и юношей недостоверно превышали возрастную норму, указывали на проявление у них эффекта симпатотонии и утомления миокарда, вызванных повышенным расходом энергоресурсов и их дефицитом в организме. Средние значения индекса Робинсона, характеризующие систолические

возможности миокарда были более значимыми у юношей, чем у подростков. Согласно этим данным, у юношей уровень симпатической активности и стресс-напряжения функционально были более значимыми.

Заключение. Средние значения массы и длины тела, выявленные у 15-летних подростков и 17-летних юношей,

не имеют достоверных различий, свидетельствуя о замедлении у старшей группы темпов ростовых процессов. У подростков по сравнению с юношами недостоверно была более выражена толщина складок – кожно-жировой и паха, но средние параметры окружности бедер и талии были более значимыми ($P < 0,05$), свидетельствуя о замедлении у них процессов роста и включения их в процессы округления; толщина складки трицепса у юношей достоверно была выше, чем у подростков.

У юношей против подростков выявлены более значимые ($P < 0,05$) средние значения ЧСС, систолического, диастолического давления. Средние значения АДД у обеих групп, превысив верхнюю границу возрастной нормы, указывали на повышенное у них диастолическое напряжение миокарда, резко снижающее объём систолического выброса и функциональные возможности сердца. По средним значениям индекса Кердо у подростков и юношей преобладала симпатотония, наиболее выраженная у подростков. Выявленные у юношей средние значения двойного произведения отмечали повышенный у них уровень симпатической активности и проявление стресс-напряжения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян, Н. А. Учение о здоровье и проблемы адаптации / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Барсеньева. – Ставрополь: СГУ, 2006. – 282 с.
2. Апанасенко, Г. Л. Медицинская валеология / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.
3. Коркушко, О. А. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека / О. А. Коркушко, Б. В. Шатило [и др.] // Физиология человека. 1991. – Т. 17. – № 2. – С. 31-39.
4. Косованова, Л. В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразовательных учреждениях / Л. В. Косованова, М. М. Мельников, Р. И. Айзман. – Новосибирск: изд-во Сиб. унив., 2003. – 240 с.
5. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков / Ф. Г. Ситдинов, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефирова. – М.: Сфера, 2005. – 64 с.
6. Ревенко, Е. М. Физическое воспитание и индивидуальные особенности возрастного развития / Е. М. Ревенко, В. А. Сальников // Образование и наука. – 2017. – Т. 19. – № 2. – С. 160-179.
7. Стальков, Е. А. Валеология: от идеи спасения жизни к идее сохранения здоровья: современные представления о сохранении нации / Е. А. Стальков, В. А. Панин. – Калининград: ФГУИПП «Янтарный сказ», 2001. – 284 с.
8. Шигапов, Б. Г. О состоянии здоровья подростков – допризывников / Б. Г. Шигапов // Военно-медицинский журнал. – 2007. – Т. 328. – № 4. – С. 79-80.

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ У ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА

Сушкова Д.Н.
Резюме

В работе дана оценка темпов физического развития 15-летних подростков и 17-летних юношей допризывного возраста Белгородской области. Установлены: выраженный темп роста ($P < 0,05$) у подростков против юношей по средним значениям окружности бедер и талии; толщина складки трицепса у подростков выше ($P < 0,05$), чем у юношей. У юношей выявлены более высокие ($P < 0,05$) значения ЧСС, АД; средние значения АДД у обеих групп, превысив возрастную норму, указывали на высокое диастолическое напряжение миокарда. По средним значениям индекса Кердо у подростков и юношей преобладала симпатотония, наиболее выраженная у подростков; по средним значениям индекса Робинсона у юношей отмечен повышенный уровень симпатической активности с проявлением стресс-напряжения.

INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN ADOLESCENTS AND YOUTHS OF PRE- CONTRACTION AGE

Sushkova D.N.
Summary

The work provides an assessment of the rate of physical development of 15-year-old adolescents and 17-year-old boys of pre-conscription age in the Belgorod region. The following were established: a pronounced growth rate ($P < 0.05$) in adolescents versus young men based on the average values of hip and waist circumference; The thickness of the triceps fold in adolescents is higher ($P < 0.05$) than in boys. Higher ($P < 0.05$) values of heart rate and ABP were revealed in young men; the average blood pressure values in both groups, exceeding the age norm, indicated high diastolic myocardial tension. According to the average values of the Kerdo index, sympathotonia predominated in adolescents and young men, most pronounced in adolescents; According to the average values of the Robinson index, young men showed an increased level of sympathetic activity with the manifestation of stress-tension.

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СМЕШАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Тарасова Е.Ю. – к.б.н., Матросова Л.Е. – д.б.н., Танасева С.А. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: микотоксины, белковый обмен, белые крысы, профилактические комплексы

Keywords: mycotoxins, protein metabolism, white rats, preventive complexes

Микотоксины оказывают негативное воздействие на животных, вызывая нарушение функции почек и печени, неврологические последствия, в виде рвоты или анорексии, иммуносупрессию, задержку роста и нарушение репродуктивных функций [3, 7, 9]. Проникая в кровь, микотоксины оказывают патогенное воздействие на различные системы органов, что характеризуется изменениями белкового, углеводного и липидного обмена.

Среди более 300 известных на сегодняшний день микотоксинов серьезный риск для животноводства и птицеводства представляют афлатоксины, Т-2 токсин и зеараленон.

Часто сообщается о совместном загрязнении корма и кормового сырья двумя или более микотоксинами [8], однако лишь в нескольких исследованиях изучалось их комбинированное воздействие.

Сегодня очевиден тот факт, что вредное воздействие микотоксинов может быть уменьшено различными токсин связывающими веществами, которые имеют химическую или биологическую природу [1, 4, 5]. Важной проблемой при выборе средств борьбы является высокая вероятность загрязнения кормов не одним, а несколькими микотоксинами разного уровня и различными токсикологическими и биологическими свойствами одновременно. Практика показала, что, зная структуру, механизм действия микотоксинов, можно вести эффективную профилактику микотоксикозов.

Анализ современной литературы и собственные исследования позволили определить важнейшие компоненты для профилактики микотоксикозов [6]. Применение проверенных адсорбентов можно рассматривать как важную составную в общем комплексе мер профилактики микотоксикозов сельскохозяйственных животных и птицы. Для повышения эффективности адсорбентов и ослабления токсического действия микотоксинов в рацион можно добавлять комплекс антиоксидантов и других значимых компонентов (минеральные вещества, витамины, пробиотики), которые в оптимальных концентрациях способствуют нормализации нарушенного липидного, белкового и углеводного обмена [2, 10].

Таким образом, целью работы являлось изучение изменений показателей белкового профиля белых крыс при Т-2, афла и зеараленонтоксикозе и оценка эффективности комплексных профилактических средств.

Материал и методы исследований. Опыты проводили на 80 белых крысах обоего пола с массой тела 150-160 г. Микотоксины животным задавали с кормом (афлатоксин В₁ – 2,5 мг/кг, Т-2 токсин – 5 мг/кг и зеараленон – 2,0 мг/кг) в течение 21 суток.

Крысы были разделены на 8 групп (по 10 животных в каждой) методом парных аналогов. Животные первой группы (биологический контроль) получали корм свободный от микотоксинов. Вторая группа крыс

служила токсическим контролем (корм контаминировали смесью микотоксинов). Третья группа животных получала основной рацион, контаминированный смесью микотоксинов с добавлением профилактического комплекса на основе β-глюканов, шрота расторопши, витамина Е, аскорбиновой кислоты, левамизола (ПК1). Четвертая группа – основной рацион, контаминированный смесью микотоксинов с добавлением профилактического комплекса на основе бентонита, янтарной кислоты, метилурацила, витамина А, пробиотического препарата «Флорин» (ПК2). Пятая группа – основной рацион, контаминированный смесью микотоксинов с добавлением профилактического комплекса на основе галлуазита, метионина, β-глюканов, шрота расторопши (ПК3). Шестая, седьмая и восьмая группа – группы оценки безвредности, животные получали основной рацион в смеси профилактическими комплексами (шестая группа – ПК1, седьмая группа – ПК2, восьмая группа – ПК3). Профилактические комплексы добавляли из расчета 0,25 % от

рациона.

В качестве биохимического показателя токсического действия микотоксинов оценивали белковый профиль, который включал определение содержания общего белка, альбуминов, глобулинов на анализаторе MicroLab 300. Вычисляли альбумин-глобулиновый коэффициент – отношение количества альбуминов к количеству глобулинов в биологических жидкостях.

Статистическая обработка данных проводилась в программном продукте Statistica 6.0 с использованием методов описательной и сравнительной статистики.

Результат исследований.

Длительное воздействие микотоксинов в высоких дозах приводило к нарушению метаболического статуса лабораторных животных.

В таблице 1 представлены показатели белкового профиля белых крыс при Т-2, афла и зеараленонтоксикозе на фоне применения профилактических комплексов.

Таблица 1 – Белковый профиль белых крыс при смешанном микотоксикозе на фоне применения профилактических комплексов (n=6)

Показатель	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Общий белок, г/л	75,5± 1,47	50,72± 0,84***	60,80± 0,83***	64,04± 1,30***	68,12± 2,25*	77,97± 0,96	76,82± 0,98	77,58± 1,11
Альбумины, г/л	49,13± 1,14	28,22± 0,59***	36,52± 1,16***	38,83± 1,18***	43,22± 1,12**	50,52± 1,06	49,88± 0,58	50,58± 0,78
Глобулины, г/л	26,37± 1,67	22,50± 0,55	24,28± 1,51	25,21± 0,83	24,90± 2,42	27,45± 1,14	26,93± 1,02	27,00± 1,12
Альбумин-глобулиновый коэффициент	1,86± 0,15	1,25± 0,04**	1,50± 0,14	1,54± 0,08	1,73± 0,19	1,84± 0,10	1,85± 0,07	1,87± 0,09
* P <0,05, ** P <0,01, *** P <0,001, при сравнении с группой 1								

Нарушения белкового обмена возникают на фоне патологических состояний и могут выражаться как в пониженном, так и в повышенном уровне характеризующих его показателей. Пониженное содержание белка может быть обусловлено его недостаточным поступлением в организм, повышенной потерей, а также нарушением его

образования (недостаточность функции печени).

Как видно из данных таблицы 1, у крыс второй группы в сыворотке крови отмечается достоверное снижение содержания общего белка на 32,8 % (P<0,001) и соотношения белковых фракций: альбумина – 42,5 % (P <0,001), глобулина – 14,7 % по сравнению с

группой биологического контроля.

Снижение уровня альбуминов может быть обусловлено переходом этих белков из кровеносного русла в ткани, ухудшением белоксинтезирующей функции печени, повышенным выведением альбуминов с мочой через почки.

Альбумин-глобулиновый коэффициент (величина, выражающая отношение количества альбуминов к количеству глобулинов в биологических жидкостях) у животных группы токсического контроля был ниже, чем в группе биологического контроля на 32,8 % ($P < 0,001$).

Таким образом, исследованиями биохимических показателей крови установлено, что при Т-2, афла- и зеараленонтоксикозе, развивается синдром цитолиза, приводящий к снижению протеин синтетической функции печени, нарушению в системе связывания и транспорта токсичных веществ, работающей за счет транспортных сывороточных белков – альбумина и липопротеидных структур.

Нормализующее влияние исследуемые профилактические комплексы оказали на белковый обмен. Концентрация общего белка по группам увеличилась (на уровне тенденции) относительно крыс биологического контроля на 19,4 % (третья группа), 15,2 % (четвертая группа) и 9,7 % (пятая группа). На основании полученных результатов видно, что соотношение фракций белка в третьей группе составило $1,50 \pm 0,14$, в четвертой $1,54 \pm 0,08$, в пятой $1,73 \pm 0,19$, что ниже биологического контроля на 19,35 %, 17,2 % и 6,9 %, соответственно.

Статистически достоверной разницы в показателях, характеризующей белковый обмен, у белых крыс, получавших только профилактические комплексы (6, 7 и 8 группа) не зафиксировано.

Заключение. В результате проведенного анализа биохимических показателей белых крыс при экспериментальном Т-2, афла- и зеараленонтоксикозе можно судить об

эффективности профилактических комплексов, с приоритетом по группе с использованием третьей рецептуры на основе природного минерала галлуазита, метионина, β -глюканов, шрота расторопши.

Применение профилактических комплексов в дозе 0,25 % от рациона в течение 21 сут оказывало нормализующее влияние на белковый обмен.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Канарская, З. А. Адсорбция микотоксинов техническими лигнинами / З. А. Канарская, А. В. Канарский, Ю. Г. Хабаров [и др.] // Химия растительного сырья. – 2011. – № 1. – С. 59-63.
2. Перфилова, К. В. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при микотоксикозе на фоне применения комплексного профилактического средства «Цеапитокс» / К. В. Перфилова, Н. Н. Мишина, Э. И. Семёнов [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки. экономические науки. – 2021. – Т. 7. – № 4 (28). – С. 375-381.
3. Шакурова, Н. В. Влияние микотоксинов на ультраструктуру кортикальных элементов нефрона свиней / Н. В. Шакурова, Э. И. Семенов, В. Б. Савва // Ученые записки Казанского университета. Серия: естественные науки. – 2020. – Т. 162. – № 3. – С. 350-360.
4. Кочева, Л. С. Диатомиты и лигнины как адсорбенты микотоксинов / Л. С. Кочева, А. П. Карманов, А. В. Канарский [и др.] // Химия растительного сырья. – 2022. – № 2. – С. 73-84.
5. Садыкова, А. Ш. Изучение сорбционной активности биосорбентов по отношению к Т-2 токсину / А. Ш. Садыкова, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 45-52.
6. Тарасова, Е. Ю. Оценка протективного эффекта разработанных профилактических комплексов на целостность ДНК при экспериментальном сочетанном микотоксикозе /

Е. Ю. Тарасова, Н. И. Хаммадов, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 4. – С. 70-76.

7. Corrier, D. Mycotoxicosis: Mechanisms of immunosuppression / D. Corrier // Vet. Immunol. Immunopathol. – 1991. – Vol. 30. – P. 73-87.

8. Grenier, B. Mycotoxin co-contamination of food and feed: Meta-analysis of publications describing toxicological interactions / B. Grenier, I. P. Oswald. // World Mycotoxin J. – 2011. – № 4. – P. 285-313.

9. Kanora, A. The role of mycotoxins

in pig reproduction: A review / A. Kanora, D. Maes // Vet. Med. – 2010. – Vol. 54. – P. 565-576.

10. Matrosova L. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova [et al.] // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2020. – Vol. 10. – С. 7053.

11. Rai, A. Occurrence and toxicity of a fusarium mycotoxin, zearalenone / A. Rai, M. Das, A. Tripathi // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2020. – Vol. 60. – 2710–2729.

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СМЕШАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Тарасова Е.Ю., Матросова Л.Е., Танасева С.А.

Резюме

Микотоксины оказывают негативное воздействие на животных, поражая жизненно важные органы, вызывая метаболические изменения. Часто микотоксины встречаются в комбинации, оказывая синергическое или аддитивное действие на животных. Однако патогенез комбинированного воздействия изучен недостаточно. Эффективным способом профилактики микотоксикозов является использование препаратов комплексного действия, имеющих в составе вещества, оказывающие патогенетическое и симптоматическое воздействие. Цель исследований – изучение изменений показателей белкового профиля белых крыс при Т-2, афла- и зearаленонтоксикозе и оценка эффективности комплексных профилактических средств. Опыты проведены на 80 белых крысах обоего пола, разделенных по принципу аналогов на 8 групп. Использовали 3 профилактических комплекса на основе сорбентов органического и неорганического происхождения. Скармливание животным токсичного корма привело к нарушению показателей, характеризующих белковый обмен. Регистрировали снижение содержания общего белка на 32,8 % ($P < 0,001$) и соотношения белковых фракций: альбумина – 42,5 % ($P < 0,001$), глобулина – 14,7 % по сравнению с группой биологического контроля. Альбумин-глобулиновый коэффициент у животных группы токсического контроля был ниже, чем в группе биологического контроля на 32,8 % ($P < 0,001$). Показана эффективность предложенных профилактических комплексов при экспериментальном Т-2, афла- и зearаленонтоксикозе белых крыс, с приоритетом по группе с использованием третьей рецептуры на основе природного минерала галлуазита. Применение профилактических комплексов в дозе 0,25 % от рациона оказывало нормализующее влияние на белковый обмен.

EVALUATION OF THE PROTEIN PROFILE IN MIXED MYCOTOXICOSIS OF WHITE RATS ON THE BACKGROUND OF APPLICATION PREVENTIVE COMPLEXES

Tarasova E.Yu., Matrosova L.E., Tanaseva S.A.

Summary

Mycotoxins have a negative effect on animals, affecting vital important organs, causing metabolic changes. Mycotoxins are often found in combination, exerting a synergistic or additive interaction on animals. However, the pathogenesis of combined exposure has not been sufficiently studied. An effective way to prevent mycotoxicosis is the use of complex drugs containing substances that have pathogenetic and symptomatic effects. The aim of the research was to study changes in the protein profile of white rats with T-2, afla and zearalenontoxicosis and to evaluate the effectiveness of complex preventive measures. The experiments were conducted on 80 white rats, of both sexes, divided according to the principle of analogues into 8 groups. We used 3 preventive complexes based on sorbents of organic and inorganic origin. Feeding toxic feed to animals led to a violation of the indicators characterizing protein metabolism. A decrease in the total protein content by 32,8 % ($P < 0,001$) and the ratio of protein fractions were recorded: albumin – 42,5 % ($P < 0,001$), globulin – 14,7 % compared to the biological control group. The albumin-globulin coefficient in the animals of the toxic control group was lower than in the biological control group by 32,8 % ($P < 0,001$). The effectiveness of the proposed preventive complexes in experimental T-2, afla and zearalenontoxicosis of white rats was revealed, with priority in the group using the third formulation based on the natural mineral galloisite. The use of preventive complexes at a dose of 0,25 % of the diet had a normalizing effect on protein metabolism.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ

Хаертдинов Р.А. – д.б.н., профессор кафедры биологии, генетики и разведения животных, **Сушенцова М.А.** – к.с.-х.н., доцент, **Камалдинов И.Н.** – к.б.н., доцент, **Феткуллова Г.И.** – аспирант, **Закирова Г.М.** – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: лошади, татарская порода, бонитировка, балл, класс, экстерьер, достоинства, недостатки, селекция

Keywords: horses, tatar breed, bonitization, score, class, exterior, advantages, disadvantages, breeding

Татарская порода лошадей является новой породой, созданной недавно в 2019 году путем использования генофонда местных лошадей, разводимых в Республике Татарстан, а также татарами, компактно проживающими в других регионах России: Челябинской области, Башкортостане и Северном Казахстане, поэтому новая порода относится к группе местных пород [1, 2, 5]. Однако в существующей инструкции по бонитировке лошадей местных пород (М., 2019) татарская порода лошадей не представлена [3]. В этой связи нами разработана специально для татарской породы лошадей собственная «Инструкция по бонитировке лошадей татарской породы» [4], по которой проведена оценка достоинств и недостатков экстерьерных признаков у лошадей этой породы. «Инструкция для татарских лошадей» несколько отличается от существующей «Инструкции для местных лошадей», например тем, что в ней предусмотрена, в отличие от других местных лошадей, оценка татарских лошадей по работоспособности, поскольку неотъемлемой частью татарских национальных праздников: Сабантуя, Жыенов, Байге и других являются конские скачки и бега с участием татарских лошадей, поэтому в их инструкцию дополнительно включена оценка по результатам конских скачек и бегов. Кроме того, в «Инструкции для татарских

лошадей» предусмотрены другие стандарты породы по живой массе и промерам тела. Например, для татарских лошадей по этим признакам установлены стандарты, превышающие показатели для башкирских лошадей, соответственно на 10 кг и 0,5-2 см.

Согласно «Инструкции для татарских лошадей» бонитировку татарских лошадей проводят на основе комплексной оценки их качества по следующим признакам: телу и происхождению, промерам тела и живой массе, экстерьеру, молочности кобыл, приспособительным качествам, качеству потомства и работоспособности. Из них в настоящей работе приводятся результаты оценки татарских лошадей по живой массе, промерам тела и экстерьеру. Ранее впервые такая оценка лошадей была проведена лишь в одном хозяйстве – племенном репродукторе имени Гиниатуллина С. Ш. Тюлячинского района РТ. В настоящей работе обобщены результаты оценки в нескольких хозяйствах и по большому поголовью лошадей, кроме того, у них дополнительно подробно описаны экстерьерные достоинства и недостатки.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в течение 2020-2023 годов в племенном репродукторе имени Гиниатуллина Тюлячинского района и кандидатах в племенное хозяйство – КФХ «Набиуллин

С. Ф.» Лениногорского района и КФХ «Гарипов И. Ф.» Сабинского района Республики Татарстан, где оценили 133 кобыл и 16 жеребцов татарской породы по живой массе, промерам тела и развитию признаков экстерьера. Оценку проводили согласно «Инструкция по бонитировке лошадей татарской породы» (Казань, 2023) [2]. У лошадей определяли живую массу путем взвешивания, брали 4 промеры тела: высоту в холке, косую длину туловища мерной палкой, обхват груди и пясти мерной лентой; оценили развитие 10 статей тела: головы, шеи, груди, корпуса,

спины, поясницы, крупа, ног, копыт; мускулатуры; определяли приспособленность по состоянию упитанности животных. Каждый из этих признаков оценивался максимально 10-ю баллами, по которым выводился средний балл и по нему устанавливался бонитировочный класс лошадей. Их три – элита минимальный средний балл для жеребцов равен 9-и, кобыл – 8-и; I – класс соответственно 7-и и 6-и; II – 5-и и 4-м.

Результат исследований. В таблице 1 показаны результаты оценки лошадей татарской породы.

Таблица 1 – Результаты бонитировочной оценки лошадей татарской породы по промерам тела и живой массе

Признак оценки	Значение признака по хозяйствам						
	породо-испытание, n=23	Гиния-туллин, n=47	Гарипов, n=30	Набиуллин, n=33	в среднем, n=133	балл	класс
Кобылы							
Промеры тела, см:							
высота в холке	145,9	142,1	140,6	145,8	143,6±0,56	8	элита
длина туловища	152,9	151,6	158,4	162,2	156,3±0,85	9	элита
обхват груди	175,6	177,7	169,4	171,5	173,6±0,94	8	элита
обхват пясти	20,1	19,7	18,2	18,5	19,1±0,08	8	элита
Живая масса, кг	474,0	479,7	457,5	163,0	468,6±2,54	10	элита
Жеребцы							
Промеры тела, см:	n=5	n=3	n=3	n=5	n=16		
высота в холке	146,2	144,0	143,7	146,4	145,1±0,62	9	элита
длина туловища	157,0	152,3	158,7	164,6	158,2±1,04	10	элита
обхват груди	174,4	178,7	165,0	174,0	173,0±0,71	9	элита
обхват пясти	20,2	20,0	19,2	19,3	19,7±0,12	9	элита
Живая масса, кг	470,8	482,4	455,5	469,8	469,6±3,33	10	элита

Оценка лошадей при породоиспытании и в условиях 3-х хозяйств показала, что они в целом имеют отличное развитие по телосложению и живой массе и оценены в среднем высокими баллами, соответственно кобылы – 8,6; жеребцы – 9,4 баллами, которые отвечают требованиям высшего класса – элита (Таблица 1). Лошади упитанные, имеют племенную кондицию, у них живая масса высокая (кобылы – 468,6; жеребцы – 469,6 кг) и соответствует классу элита. У них туловище удлинённое (длина соответственно 156,3 и 158,2 см), грудь хорошо развита (обхват – 173,6 и 173,0 см), костяк крепкий (обхват пясти – 19,1 и 19,7), развитие этих классов

оценивается классом элита (Рисунок 1 и 2).

Результаты оценки лошадей татарской породы по остальным признакам приведены в таблице 2, к которым относятся следующие: типичность (наличие у лошади основных породных признаков и их выраженность) оценивается максимально 10-ю баллами; признак «экстерьер» включает 10 основных статей тела: голову, шею, грудь, корпус, спину, поясницу, круп, ноги, копыта, мускулатуру, каждая из которых оценивается максимально двумя баллами и они суммируются и сумма делится на 2, т.е. оценка переводится в 10-и бальную систему; признак «приспособленность к природно-климатическим условиям»

устанавливается путём оценки упитанности и физиологического состояния лошади, оценивается максимально 10-ю баллами. Эти признаки

экстерьера кобыл оценены средним баллом, равным 9,1; что отвечает требованиям класса элита.



Рисунок 1 – Кобылка татарской породы



Рисунок 2 – Жеребчик татарской породы

Таблица 2 – Результаты бонитировочной оценки лошадей татарской породы по остальным признакам

Признак оценки	Кобылы, n=133				Жеребцы, n=16		
	доля, %			балл	доля, %		балл
	отл.	хор.	удовл.		отл.	хор.	
Типичность: оценка				9			9
класс				элита			элита
Промеры: оценка	76,6	21,3	2,1	8,6	100,0		
класс	элита	I	II		элита		
Экстерьер: голова	100			2		100	2,0
шея		87,2	12,8	1,8		100	2,0
грудь		83,0	17,0	1,8		100	2,0
корпус		97,9	2,1	2,0		100	2,0
спина		80,9	19,1	1,8		100	2,0
поясница		100,0		2,0		100	2,0
круп		67,7	38,3	1,6		100	2,0
ноги		78,7	21,3	1,8		100	2,0
копыта		59,6	40,4	1,5		100	2,0
мускулатура		100,0		2,0		100	2,0
общая оценка				9,1			10,0
класс				элита			элита
Приспособленность: оценка	83,0	17,0		8,7	100		9
класс				элита			элита

Судя по данным таблиц 3 и 4, где представлено желательное развитие признаков экстерьера и его недостатки, большинство этих признаков имеет желательное развитие (59,3-99,1 %), лишь в развитии двух статей тела: шеи и крупа

выявлена большая доля недостатков (16,8-38,1 %). Это – короткая шея (16,8 %) и свислый круп (38,1 %). Для устранения данных недостатков необходима направленная селекция.

Таблица 3 – Основные достоинства и недостатки развития статей тела у кобыл татарской породы, n=133

Стати тела	Развитие и основные недостатки статей, их доля							
	желательное		недостатки					
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Голова	пропорциональная		грубая		легкая		-	
	131	98,5			2	1,5		
Шея	мускулистая		тонкая		длинная		короткая	
	128	96,2	5	3,8	45	33,8	22	16,5
Грудь	глубокая, широкая		неглубокая		узкая		-	
	105	78,9	28	21,1				
Корпус	длинный		средний		укороченный		-	
	79	59,4	54	40,6	-			
Спина	мускулистая широкая		узкая		мягкая		карпообразная	
	127	95,4	-		1	0,8	5	3,8
Поясница	мускулистая ровная		запавшая		карпообразная		-	
	124	93,2	-		9	6,8		
Круп	мускулистый округлый		короткий		крышеобразный		свислый	
	60	45,1	13	9,8	17	12,8	33	24,8
Ноги	правильные		саблистые		Х-образные		козинец (мягкие бабки)	
	125	94,0	1	0,8	4	3,0	3	2,2
Копыта	крепкие		плоские		торцовые		с трещиной	
	111	83,2	14	10,6	-		8	6,2

Таблица 4 – Основные достоинства и недостатки развития статей тела у жеребцов татарской породы, n=16

Стати тела	Развитие и основные недостатки статей, их доля							
	желательное		недостатки					
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Голова	пропорциональная		грубая		легкая		-	
	16	100,0						
Шея	мускулистая		средняя		длинная		короткая	
	13	81,3	3	18,7				
Грудь	глубокая, широкая		неглубокая		узкая		-	
	14	87,5	3	12,5				
Корпус	длинный		средний		укороченный		-	
	9	54,5	7	45,5	-			
Спина	мускулистая широкая		узкая		мягкая		карпообразная	
	13	81,3					3	18,7
Поясница	мускулистая ровная		запавшая		карпообразная		-	
	14	87,5			2	12,5		
Круп	мускулистый округлый		короткий		крышеобразный		свислый	
	9	56,3			3	18,7	4	25,0
Ноги	правильные		саблистые		Х-образные		козинец (мягкие бабки)	
	16	100,0						
Копыта	крепкие		плоские		торцовые		с трещиной	
	16	100,0						

У жеребцов татарской породы вышеизложенные признаки отлично выражены, имеют хорошее развитие, оценены максимальным количеством баллов и высоким классом элита. Это понятно, так как жеребцов отбирают более тщательно и строго, их требуется в меньшем количестве, чем кобыл.

Заключение. Таким образом, оценка лошадей татарской породы по комплексу признаков: типичности, живой массе, промерам тела, приспособленности и признакам экстерьера показала, что они в целом имеют отличное развитие по телосложению, которое отвечает требованиям высшего класса – элита. Лошади упитанные, имеют племенную кондицию, у них живая масса высокая, телосложение и масть типичные для данной породы. Большая часть животных 59,3-100 % обладает желательной формой развития признаков экстерьера, однако в развитии двух статей тела: шеи и крупы выявлены недостатки как короткая шея (16,8 %) и свислый круп (27,3-38,1 %), которые необходимо устранить путем направленной селекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипова, Д. В. Особенности экстерьера и работоспособность лошадей чистокровной верховой породы разных зон разведения / Д. В. Антипова // Наука молодых 2022: сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2022. – Т.1. – С. 191-197.
2. Антипова, Д. В. Экстерьерные особенности кобыл чистокровной верховой породы в Республике Татарстан / Д. В. Антипова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2022. – Т. 2. – С. 90-92.
3. Инструкция по бонитировке лошадей местных пород / Интернет-портал – М.: МСХ РФ. – 2009. – С. 10.
4. Хаертдинов, Р. А. Инструкция по бонитировке лошадей татарской породы / Р. А. Хаертдинов, А. М. Зайцев, Г. С. Баязитов [и др.] // Казань: МСХП РТ – 2023. – С. 14.
5. Хаертдинов, Р. А. Татар атлары / Р. А. Хаертдинов, Н. Н. Хазипов, Р. У. Зарипов [и др.] // Казань: Идель-Пресс, 2019. – С. 120.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ

Хаертдинов Р.А., Сушенцова М.А., Камалдинов И.Н., Феткуллова Г.И., Закирова Г.М.
Резюме

В работе изложены первые результаты оценки лошадей татарской породы по комплексу признаков: типичности, живой массе, промерам тела, приспособленности и признакам экстерьера. Оценка показала, что они в целом имеют отличное развитие по телосложению, которое отвечает требованиям высшего класса – элита. Лошади упитанные, имеют племенную кондицию, у них живая масса высокая, телосложение и масть типичные для данной породы. Большая часть животных 59,3-100 % обладает желательной формой развития признаков экстерьера, однако в развитии двух статей тела: шеи и крупа выявлены недостатки как короткая шея (16,8 %) и свислый круп (27,3-38,1 %), которых необходимо устранить путем направленной селекции.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF EXTERIOR TRAITS IN TATAR HORSES

Khaertdinov R.A., Sushentsova M.A., Kamaldinov I.N., Fetkullova G.I., Zakirova G.M.
Summary

The paper presents the first results of evaluation of Tatar horses by a complex of traits: typicality, live weight, body measurements, adaptability and exterior traits. The evaluation showed that they generally have an excellent development of the physique, which meets the requirements of the highest class - elite. The horses are well-fed, pedigree conditioned, have a high live weight, and are typical of the breed. Most of the animals 59,3-100 % have a desirable form of development of exterior traits, but in the development of two articles of the body: neck and croup there are shortcomings such as short neck (16,8 %) and a dangling croup (27,3-38,1 %), which should be eliminated by directed selection.

ВETERИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПОРОСЯТ, УПОТРЕБЛЯВШИХ КОРМА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ МИКОТОКСИНАМИ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТИН-ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСА

Хасиятуллин А.Ф. – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, мясо, свиньи, микотоксины, хитин-глюкановый комплекс

Keywords: veterinary and sanitary examination, meat, pigs, mycotoxins, chitin-glucan complex

Микотоксины высокотоксичные соединения опасные уже в малых количествах. Они распространены повсеместно, поэтому являются мировой проблемой [11, 12]. По данным ФАО 25% общемирового урожая зерна повреждено микотоксинами [6]. Попадая в организм животных, они вызывают ухудшение продуктивности, нарушают репродуктивную функцию и иммунную систему, также приводят к летальному исходу [1, 7].

Одними из наиболее чувствительных животных к микотоксинозам являются свиньи. Они относятся к животным с максимальной скороспелостью, поэтому их можно считать флагманом мясного производства нашей страны. Их мясо обладает уникальными питательными свойствами, богато биологически активными веществами, витаминами, белками, жирами и углеводами. Помимо этого, оно содержит большое количество стабильно и быстро усвояемого белка, характеризующегося всем набором незаменимых аминокислот для жизнедеятельности.

В настоящее время наиболее эффективным и распространенным способом борьбы с отравлениями микотоксинами является применение адсорбентов. Долгое время ведущая роль уделялась минеральным адсорбентам, таким как шунгит и цеолит. Но в последние года, множество ученых

обращают свое внимание к энтеросорбентам [10, 15].

Под энтеросорбентами понимают лекарственные средства, которые адсорбируют в пищеварительном тракте различные токсиканты, а также эндо- и экзогенные организмы микробного происхождения. При этом, они не вступают с ними в химическую реакцию. Метод энтеросорбции является одним из самых безопасных, практически не имеющих противопоказаний и при этом высокоэффективным методом детоксикации организма [2].

Одним из представителей энтеросорбентов является хитин-глюкановый комплекс (ХГК). Было доказано, что помимо сорбционных свойств, он позволяет сохранить поголовье, повышает иммунитет и обладает антиоксидантной активностью [8, 9].

Хитин-глюкановый комплекс бывает растительного и микробного происхождения. Результаты испытания растительного ХГК были обнародованы ранее [5]. Нами получен микробный ХГК выделенный из дрожжей *Candida pseudortopicalis* 44пк [15]. В зависимости от сырья, меняются и свойства бета-глюкана, это различие связано с способом соединения основной цепи и молекулярной массой, а также типом и количеством боковых цепей. Необходимо отметить, что различия в этих структурах влияют на их физико-химические свойства

и физиологические функции.

Эффективность ХГК при микотоксикозах была доказана множеством исследований, однако, для полноценного его применения в сельском хозяйстве, необходимо изучить его безопасность и воздействие на мясо животных, после применения и убоя [14].

В связи со всем вышесказанным, была поставлена следующая цель данной работы: изучить органолептические и физико-химические показатели мяса поросят, получавших в пищу корма загрязненные микотоксинами на фоне применения профилактирующих добавок и без них.

Материал и методы исследований. Работу осуществляли в лаборатории микотоксинов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Исследования проводили на поросятах 64 суточного возраста в течении 60 дней. Для этого сформировали 4 группы животных по принципу пар аналогов. В каждую группу входило по 4 поросенка со средней живой массой 25 кг.

Первая группа была биологическим контролем и в течении всего эксперимента получала «основной рацион», вторая – «токсичный рацион», третья – «токсичный рацион» с добавлением цеолита и шунгита в дозе 0,25 % от массы рациона, а четвертая получала «токсичный рацион» с

добавлением шунгита и дрожжевого хитин-глюканового комплекса в дозе 0,25% от рациона.

Органолептические исследования мяса поросят проводили через сутки после убоя [4]. Определяли такие показатели как: общее состояние мяса и степень обескровленности, постановка пробы варкой, определяли перекисное число, коэффициент кислотности-окисляемости, формольную пробу и микробную обсемененность [13].

Проведены микроскопические и физико-химические анализы по показателям: микроскопия мазков-отпечатков, окрашенных по Граму, под иммерсионным микроскопом; реакция с 5 % раствором сернокислой меди; реакция на пероксидазу; формольная реакция; содержание аминокислотного азота [3].

Результат исследований. Проведенные органолептические исследования показали, что мясо всех групп соответствовало критериям свежего, доброкачественного мяса. Оно было хорошо обескровлено, бледно-розового цвета с плотной и упругой консистенцией. Ямка от надавливания выравнивалась полностью и быстро. Запах соответствовал данному виду животных. Сухожилия плотные и упругие, а поверхность суставов гладкая и блестящая.

Таблица 1 – Физико-химические показатели мяса поросят

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Сероводород	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Реакция на пероксидазу	положительная	отрицательная	отрицательная	положительная
Реакция с сернокислой медью	бульон прозрачный	бульон прозрачный	бульон прозрачный	бульон прозрачный
Перекисное число	соломенно-желтый цвет	желто-коричневый с розовым оттенком	желто-коричневый цвет	соломенно-желтый цвет
Формольная проба	фильтрат прозрачный	фильтрат прозрачный, хлопья, сгустки	фильтрат прозрачный, хлопья	фильтрат прозрачный, хлопья
Коэффициент кислотность-окисляемость, мг	0,4±0,01	0,35±0,03	0,39±0,02	0,4±0,02
Микробная обсемененность	единичные кокки и палочки	до 30 кокков и палочек	единичные кокки и палочки	единичные кокки и палочки

При постановке пробы варкой бульон получался прозрачный и ароматный, а на поверхности плавали капли жира. Запах был ощутимым, присущий доброкачественному и свежему мясу.

В своих исследованиях провели определение физико-химических показателей мяса. Результаты представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, наихудшие показатели наблюдались во второй группе, получавшей токсичный рацион. Среди профилактируемых, наилучшие результаты показала четвертая группа, получавшая токсичный рацион, а также комплекс из шунгита, цеолита и хитин-глюканового комплекса. Данная группа

почти не отличалась от контрольной.

Накопление в мясе аминокислот и аммиака – наиболее характерный и постоянный признак его порчи. Как видно из рисунка 1, профилактируемые группы почти не отличались от контрольной по количеству летучих жирных кислот, в то время, когда группа токсического контроля превышала контрольную в 1,7 раз. Во второй токсичной группе по результатам исследования жир относится к сборным, в профилактируемых группах жир первого сорта.

Исходя из данных рисунка 2 мы видим, что во второй токсичной группе по результатам исследования жир относится к сборным, в профилактируемых группах жир первого сорта.

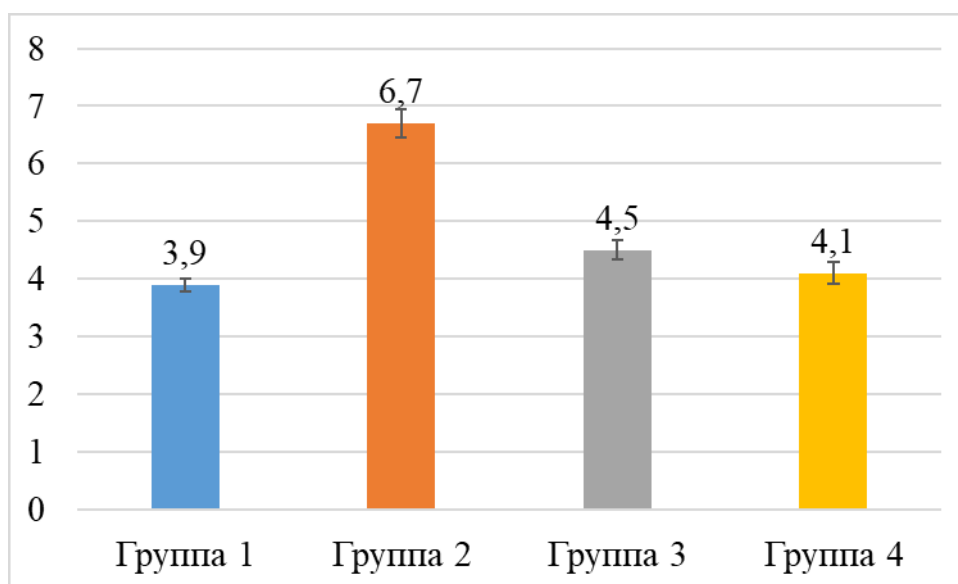


Рисунок 1 – Показатель летучих жирных кислот мяса поросят через 24 часа

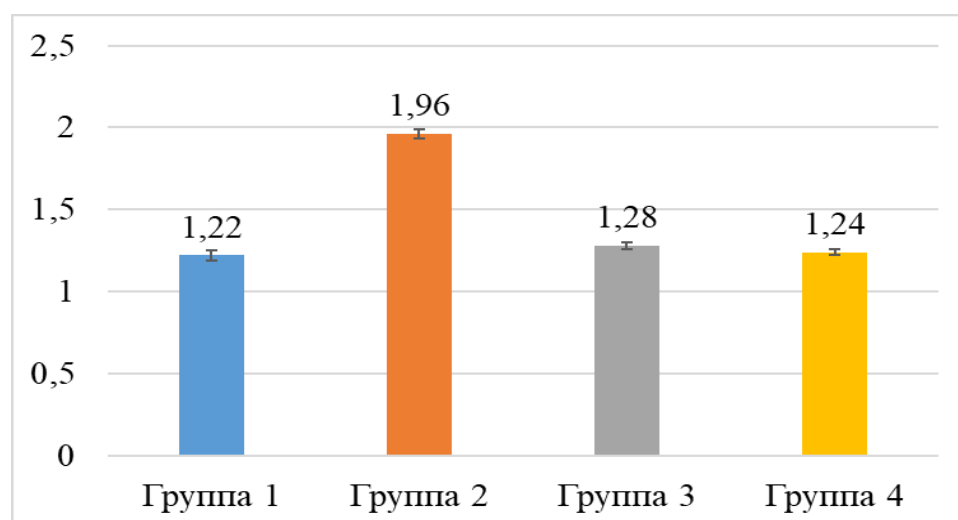


Рисунок 2 – Показатель аминокислотного азота мяса поросят через 24 часа

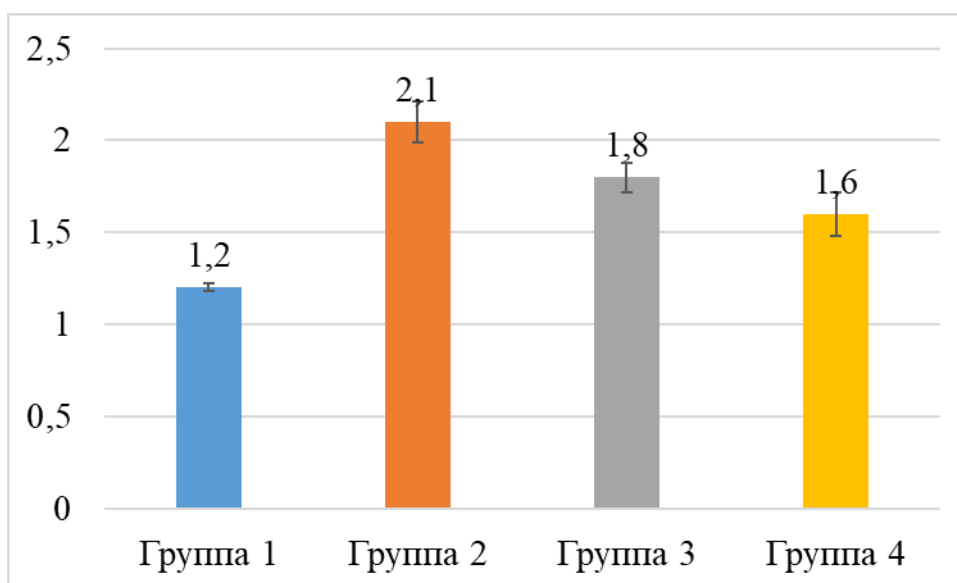


Рисунок 3 – Показатель кислотного числа мяса свиней через 24 часа

На рисунке 3 представлены результаты исследования кислотного числа, который отвечает за сортность жира. Так во второй токсичной группе по результатам исследования жир относится к сборным, в профилактируемых группах жир первого сорта.

Заключение. В результате проведенного исследования, было установлено, что введение в рацион животных шунгита с хитин-глюкановым комплексом позволяет сохранить качество мяса, а также его органолептические и физико-химические показатели. Нормализацию показателей мяса можно объяснить улучшением резистентности организма и обменных процессов, обусловленных высокой избирательной сорбирующей способностью и сбалансированным минеральным составом цеолита и шунгита.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Артамонов, И. В. Микотоксины фитопатогенных грибов и микотоксикозы: исторический очерк (обзор) / И. В. Артамонов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24. – № 5. – С. 703-719.
2. Герникова, Е. П. Определение адсорбционной активности энтеросорбентов / Е. П. Герникова, А. И. Лутцева, Т. Н. Боковикова, Е. А. Мамашина, Ю. Р. Биглова // Ведомости Научного центра экспертизы

средств медицинского применения. – 2013. – № 4. – С. 47-50.

3. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести

4. ГОСТ 7269-2015 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

5. Ермолаева, О. К. Качество мяса свиней при микотоксикозе на фоне применения энтеросорбентов / О. К. Ермолаева, С. А. Танасева, Л. Е. Матросова, Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов // Ветеринарный врач. – 2020. – № 4. – С. 15-20.

6. Ермолаева, О. К. Пораженность кормов грибами рода фузариум / О. К. Ермолаева, Р. М. Потехина, Л. Е. Матросова, Э. И. Семёнов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2019. – Т. 239. – № 3. – С. 121-125.

7. Зырянова, Н. А. Влияние микотоксинов на физиологического состояние животных / Н. А. Зырянова, М. В. Селезнева // Успехи молодежной науки агропромышленном комплексе. – 2022. – С. 167-175.

8. Карманов, А. П. Сорбционные свойства и химическая структура лигнинов некоторых древесных и травянистых растений / А. П. Карманов, О. Ю. Деркачева, Л. С. Кочева,

А. В. Канарский, Э. И. Семенов, В. А. Демин, Н. И. Богдановичж. // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2023. – Т. 16. – № 4. – С. 595-607.

9. Мишина, Н. Н. Обоснование введения в рацион животных комбинации сорбентов неорганической и органической природы при Т-2 токсикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семёнов, К. Х. Папуниди, А. Ф. Хасиятуллин, Д. Х. Гатауллин // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 30-37.

10. Мишина, Н. Н. Экспериментальная оценка дрожжевых экстрактов при Т-2 микотоксикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семёнов, А. Ф. Хасиятуллин, А. В. Канарский, З. А. Канарская, В. М. Гематдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 164-170.

11. Семёнов, Э. И. Вопросы и проблемы диагностики микотоксикозов животных / Э. И. Семёнов // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. – 2021. – С. 196–200.

12. Семёнова, С. А. Поиск антагонистов продуцентов микотоксинов / С. А. Семёнова, Ю. В. Красовская, Ф. М. Нургалиев // Вестник Марийского

государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 259-265.

13. Тюрин, В. Г. Санитарно-гигиенические показатели продуктов убоя при радиационных поражениях животных на фоне применения радиопротектора на основе веществ микробного происхождения / В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов, К. Н. Вагин, Т. Р. Гайнутдинов, Р. Н. Низамов, М. Ю. Галлямова, Ч. К. Авылов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 1 (45). – С. 69-76.

14. Хасиятуллин, А. Ф. Изучение острой токсичности и кумулятивных свойств бета-глюканов растительного и дрожжевого происхождения / А. Ф. Хасиятуллин // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 71-76.

15. Хасиятуллин, А. Ф. Оценка различных вариантов дрожжевых экстрактов при микотоксикозе животных / А. Ф. Хасиятуллин, Э. И. Семёнов, Н. Н. Мишина, А. В. Канарский // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 446-449.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПОРОСЯТ, УПОТРЕБЛЯВШИХ КОРМА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ МИКОТОКСИНАМИ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТИН- ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСА

Хасиятуллин А.Ф.
Резюме

В работе изучались органолептические и физико-химические показатели мяса поросят, получавших в пищу корма загрязненные микотоксинами на фоне применения профилактирующих добавок и без них. Было установлено, что применение смеси цеолита и шунгита в дозе 0,25% от рациона и цеолит с шунгитом и хитин-глюкановым комплексом в дозе 0,25% от рациона оказало достоверный эффект на сохранности мяса. Следует отметить, что добавление в рацион ХГК позволяет получить продукцию лучшего качества, чем без него.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF MEAT OF PIGS THAT CONSUMPTED FEED CONTAMINATED WITH MYCOTOXINS DURING THE APPLICATION OF CHITIN- GLUCAN COMPLEX

Khasiyatullin A.F.
Summary

The work studied the organoleptic and physicochemical parameters of meat from piglets fed feed contaminated with mycotoxins with and without the use of preventive additives. It was found that the use of a mixture of zeolite and shungite at a dose of 0.25% of the diet and zeolite with shungite and chitin-glucan complexes at a dose of 0.25% of the diet had a significant effect on the preservation of meat. It should be noted that adding CHC to the diet allows you to obtain products of better quality than without it.

ВИРУСНАЯ ДИАРЕЯ - БОЛЕЗНЬ СЛИЗИСТЫХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Хафизова А.М. – аспирант, **Яруллин А.И.** – к.б.н., зав. отд., **Гаффаров Х.З.** – д.вет.н., ведущий н.с., **Гумеров В.Г.** – д.вет.н., зав. лаб., **Каримуллина И.Г.** – к.б.н., старший н.с., **Мухаммадиев Риш. С.** – к.б.н., старший н.с., **Сорокина Д.А.** – младший н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: вирусная диарея КРС, Pestivirus, персистентная инфекция, эпизоотология, мониторинг, диагностика, вакцинация

Keywords: bovine virus diarrhea, Pestivirus, persistently infection, epizootology, screening, diagnostics, vaccination

Сельское хозяйство России с 2000 годов является одной из наиболее активно и успешно развивающихся отраслей российской экономики [21]. Значительно выросла самообеспеченность продуктами животноводства и растениеводства, построено много животноводческих комплексов. В то же время возрос интенсивный импорт высокопродуктивного скота с неизвестным статусом [2, 11]. Эти и другие факторы создали благоприятные условия для роста количества инфекционных заболеваний у крупного рогатого скота (КРС).

В структуре болезней сельскохозяйственных животных наибольшее экономическое значение имеют вирусные пневмоэнтериты молодняка. Одним из основных возбудителей этих заболеваний является вирус вирусной диареи – болезни слизистых (ВД-БС) КРС [31]. Скрининговое исследование на вирус ВД-БС КРС ранее не являлось обязательным условием контроля по импорту КРС. Поэтому о необходимости молекулярно-генетического исследования на вирусную диарею было принято решение Комиссии Таможенного союза № 317 от 18.06.2010 г. (в редакции от 14.07.2015 г.) «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе», но только в отношении племенных не вакцинированных животных и семенного

материала [4].

Вирусная диарея – болезнь слизистых КРС – инфекционная, остро протекающая, высоко контагиозная болезнь. Она широко распространена в мире, включая Россию. Заболевание относится к числу опасных инфекций [5] и внесено в «Перечень заразных и иных болезней животных», утвержденный приказом № 62 Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (от 9 марта 2011 года (с изменениями от 25 сентября 2020 года)) [1]. Вирус поражает популяции скота всех возрастов, более восприимчивыми являются животные в возрасте от 4 до 24 месяцев [12]. В результате инфицирования животноводы недополучают приплод, увеличивается число аборт, гибнет молодняк, снижается масса тела и продуктивность, увеличиваются затраты на лечение и профилактику. Присутствие инфекции в хозяйствах приводит к наложению ограничений в международной торговле скотом, и по подсчетам экспертов экономические потери составляют 88-200\$ (в пересчете на одно животное) [1, 6, 19].

В данной статье отражены анализ и обобщенная информация о ВД-БС КРС, полученная из российских и зарубежных научных изданий за 2010 – 2023 гг.

Характеристика возбудителя. Вирус ВД-БС КРС относится к роду Pestivirus семейства Flaviviridae. Геном возбудителя

представляет собой одноцепочечную РНК положительной полярности, сферической формы диаметром 40-60 нм [9]. Впервые заболевание обнаружено в США (Нью-Йорк) в 1946 г. и описано П. Олофсоном и Ф. Фоксом, как острая диарея с эрозиями желудочно-кишечного тракта, часто с летальным исходом. С 1993 года вспышки болезни несколько отличающихся по клиническим признакам отмечались в США, Канаде и Великобритании. При этом помимо диареи и поражений пищеварительного тракта, выявлены поражения респираторных путей и репродуктивной системы. Поэтому показатели смертности среди КРС достигали высоких значений (до 25-50 %).

В СССР ВД-БС КРС впервые обнаружена в Казахстане К.Н. Бучновым и соавторами в 1967 г. В 1970–1973 гг. Н.Н. Крюков и соавторы описали вспышку острого заболевания телят в возрасте 2–8 месяцев в Тульской области. Оно характеризовалось повышением температуры до 41,5–42,0°C, отеком и гиперемией конъюнктивы и слизистой оболочки носа, сухим кашлем и диареей, фекалиями с примесью крови. Телята погибали на 2-3 суток [5].

Согласно классификации 2021 года, предложенной Международным комитетом по таксономии вирусов (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV) вирус в Российской Федерации (РФ) существует в виде трех генопитов Pestivirus A (BVDV-1, ВВД-1), Pestivirus B (BVDV-2, ВВД-2) и Pestivirus H (BVDV-3, ВВД-3, Hobi-like) [9, 13].

Каждый генотип имеет несколько субгенотипов и 2 биотипа: цитопатогенный (ЦП) и нецитопатогенный (НЦП). Оба биотипа вируса ВД-БС инфицируют КРС и вызывают болезнь. Однако только НЦП биотип способен проникать через трансплацентарный барьер, инфицировать плод и вызывать персистентную инфекцию (ПИ). Он же является преобладающим биотипом, циркулирующим в природе, поэтому имеет наибольшее эпизоотическое значение [3, 10, 25]. Персистентно зараженный КРС выступает в качестве резервуара и

является основным источником ВД-БС КРС.

Коварство ВД-БС КРС обусловлено тем, что у одного и того же животного могут обнаруживаться разные генотипы вируса, причем одновременно могут быть выявлены и оба биотипа [15].

Патогенез. Анализ статей Глотова А.Г. и соавторов выявил стратегию выживания вируса, основанную на двух принципах. Первый принцип называется «инфицируй и исчезай», второй принцип – «инфицируй и персистируй» [16]. На этих двух принципах основывается характер течения ВД-БС КРС и различают острые (транзитные) и персистентные формы заболевания.

Острая или транзитная форма болезни вызывается обоими биотипами возбудителя, но чаще непатогенными штаммами. Она в большинстве случаев протекает в легкой форме, в виде субклинической инфекции и вирусемией 10-12 дней. Выделение возбудителя происходит только в этот период, и он может проникать через плаценту, инфицировать эмбрион в период 30-го по 125-й дни стельности коровы, вызывать аборт, выкидыши, врожденные аномалии, либо рождение персистентно инфицированных телят. Вирусемия прекращается с началом выработки антител. У переболевшего животного развивается пожизненный иммунитет к данному инфекционному генотипу, либо штамму [8, 14]. При тяжелой форме острой инфекции ВД-БС наблюдаются лихорадка, диарея, тяжелые геморрагические поражения слизистых и смерть [6, 19].

Персистентная форма заболевания вызывается исключительно исключительно нецитопатогенным биотипом. Вирус заражает эмбрион в период с 30-го по 125-й день внутриутробного развития. В этот период иммунная система плода еще не сформирована и вирус не распознается как чужеродный агент. Таким образом, вирус начинает проникать во все органы и ткани плода, включая также и лимфоидные органы, где интенсивно размножается. Телята рождаются толерантными к данному возбудителю. Вирус

обнаруживают и в крови. Происходит разрушение кроветворных клеток, нарушение функции кровеносной системы в целом. Особенно чувствительными к вирусу являются лимфоциты, моноциты и тромбоциты. Уменьшение количества лейкоцитов, Т- и В-лимфоцитов приводит к развитию иммунодефицитных состояний и угнетению общего уровня иммунитета. Животные становятся восприимчивы к другим бактериальным и вирусным патогенам, то есть развиваются так называемые ассоциативные инфекции. Тромбоцитопения проявляется в виде кровавой диареи, геморрагических васкулитов и петехиальными кровотечениями в кишечнике [5, 7, 19].

Гистологические и патологоанатомические исследования абортинированных плодов в Турции (Эрзурум) выявили поражения центральной нервной системы, особенно мозжечка, как первичную локализацию антигенов вируса ВД-БС. Во многих зарубежных исследованиях вирусный антиген был продемонстрирован в тимусе, печени, легких, сердце, селезенке, яичниках, коже, поджелудочной железе.

Диагностика и профилактика. Для успешной и эффективной борьбы с ВД-БС КРС необходим комплекс мер по предотвращению распространения инфекции, защите и оздоровлению животноводческих ферм, своевременной диагностике и профилактике [17]. Характер мер зависит от статуса, региональных особенностей интенсивности производства в животноводческих хозяйствах, количества поголовья, информированности ветеринаров и зоотехников и наличия государственных или добровольных программ контроля [6, 13, 16]. В зарубежных странах основной упор по искоренению заболевания делается на диагностику и удаление персистоинфицированных животных из стада, чтобы исключить контакт со здоровыми особями. По данным Всемирной организации здравоохранения животных (ВОЗЖ) в мире свободными от ВД-БС КРС являются Швеция, Норвегия, Финляндия и

Дания. Уже в 90-е годы XX столетия в этих странах, а позднее и в Австрии и Швейцарии проводились программы эрадикации болезней КРС. По опыту скандинавских стран в Германии, Шотландии, Ирландии, Англии, Бельгии, Италии, Словении разработаны и действуют программы по эрадикации вирусной диареи [19, 22, 24]. Комбинированная стратегия, которая сочетает выявление, устранение персистоинфицированных животных и последующую вакцинацию проводится в США, Канаде, в ряде европейских стран, Южной Америке. В Европе на неиммунных животных применяются инактивированные вакцины. Применение живых вакцин считается опасным и способным вызвать у персистоинфицированного скота болезнь слизистых оболочек [13].

Важнейшим условием для снижения напряженности эпизоотической ситуации по ВД-БС КРС и сокращения экономических потерь от данной инфекции является создание программ комплексной защиты поголовья. В настоящее время в России меры по профилактике и предотвращению распространения и развития ВД-БС КРС основываются на следующих мероприятиях:

1. Эпизоотологический мониторинг. Необходимо проводить мониторинг здоровья скота на фермах и вести учет показателей продуктивности, количества или наличия абортов, мертворождений, врожденных аномалий. Своевременная оценка результатов постинокуляции коров и ультразвуковая диагностика на ранних сроках беременности должны проводиться в каждом хозяйстве для предотвращения эмбриональных потерь.

Эпизоотологические мониторинговые мероприятия по ВД-БС КРС проводятся во всех федеральных округах РФ. Анализ отчетов ветеринарных лабораторий за 2017-2021 гг. показал, что из года в год наблюдается заметный рост количества исследований на вирусные респираторно-кишечные инфекции и в этом отношении наибольшая доля

исследований приходится на Центральный федеральный округ (ЦФО) и Приволжский федеральный округ (ПФО). Это связано с интенсивностью ведения молочного и мясного скотоводства в данных субъектах [24].

Согласно официальным данным Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральная

научно-методическая ветеринарная лаборатория» (ФГБУ ЦНМВЛ) за 2021 год, анализ образцов сыворотки крови не вакцинированных животных показал, что наиболее напряженная эпизоотическая ситуация сложилась в ЦФО, СКФО и УФО (28 %, 70 % и 75 % к общему количеству образцов соответственно) [1, 20] (Рисунок 1).

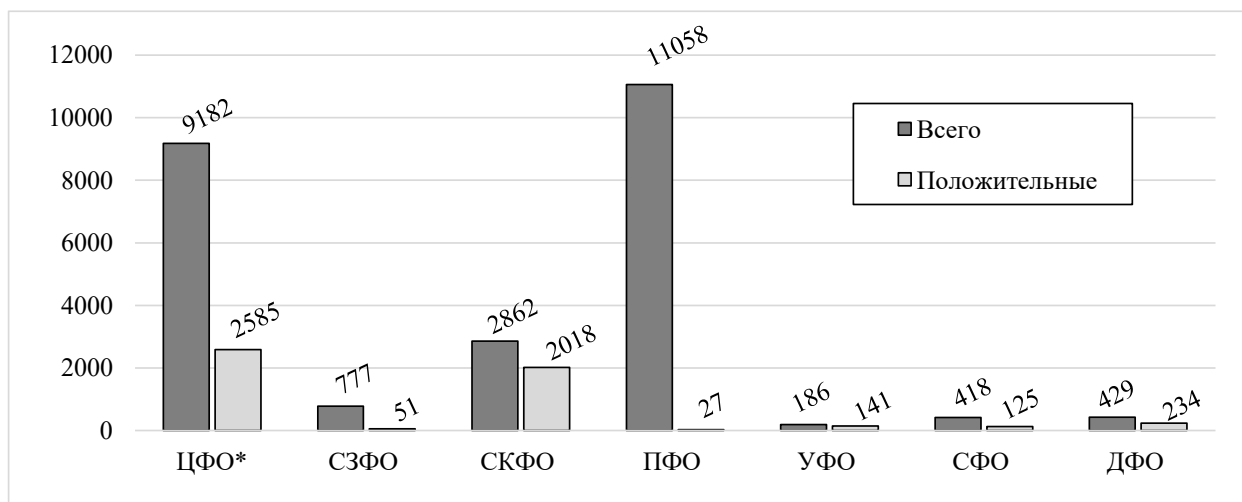


Рисунок 1 – Соотношение количества поступившей сыворотки крови на исследование и положительных результатов по регионам РФ Примечание: * ЦФО - Центральный федеральный округ; СЗФО - Северо-Западный федеральный округ; СКФО - Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО - Приволжский федеральный округ; УФО - Уральский федеральный округ; СФО - Сибирский федеральный округ; ДФО - Дальневосточный федеральный округ

2. Диагностические мероприятия. Диагностика ВД-БС КРС сложная. В ее задачи входит дифференциация вируса ВД-БС от других респираторно-вирусных заболеваний, выявление заболевших и переболевших, персистентно инфицированных животных. Основным методом диагностики является выделение вируса в культуре клеток и реакция нейтрализации (РН). Для лабораторного исследования методами иммуноферментного анализа (ИФА), полимеразной цепной реакции (ПЦР) берут сыворотки крови, цельную кровь, фекалии, смывы, сперму, абортированные плоды, патологический материал, молоко. Сыворотку крови также используют для выявления постинфекционных антител, поствакцинальных антител, прироста антител (ретроспективная диагностика), генетического материала. Для выявления антигена в свежих или фиксированных

тканях органов применяют методы иммунофлюоресценции (ИФ), иммуногистохимии (ИГХ), иммунохроматографический анализ (ИХА) [11].

3. Специфическая профилактика с применением вакцинации. В настоящее время в мире разработано и производится большое количество живых и инактивированных вакцин против ВД-БС КРС (только в США их выпускается около 180) [3]. В России также широко применяются как живые, так и инактивированные вакцины. Анализ большинства российских статей показывает, что без вакцинопрофилактики невозможно получить здоровое стадо. Например, результаты изучения плановой вакцинации инактивированной вакциной Порываевым А.П. и соавторами показали снижение показателей выбраковки телят репродуктивного стада в 4 раза и

выработку пассивного иммунитета у новорожденных телят [7]. Некоторые авторы предлагают все маточное поголовье вакцинировать за 2-3 недели до осеменения для защиты плода от заражения в период первой трети стельности. Несмотря на прогресс в разработке вакцинных препаратов и их эффективность при острой форме инфекции, достичь 100 % защиты не удастся. Также не может быть универсальной схемы вакцинации, так как она во многом зависит от ситуации каждого отдельно взятого стада, количества животных в стаде и методов ведения животноводства в хозяйстве.

4. Выявление и устранение персистоно инфицированных (ПИ) животных в хозяйстве и недопущение ввода зараженных животных из неблагополучных по ВД хозяйств [18]. При выявлении положительных по наличию вируса животных необходимо изолировать. Стадо необходимо регулярно контролировать на наличие ПИ [10]. Новорожденных телят, до выпойки молозива необходимо тестировать на наличие персистоно инфекции вируса ВД-БС КРС и изолировать.

5. Создание «закрытых» стад. Весь поступающий в хозяйства КРС должен подлежать обязательному карантину сроком не менее 3 недель, в течение которого нужно проводить проверку на инфицирование [23].

Сокращение числа абортон, желудочно-кишечных и респираторных болезней является показателем эффективности проводимых профилактических мероприятий.

Заключение. В условиях интенсификации молочного и мясного скотоводства большое значение отводится здоровью животных и недопущению их инфицирования вирусом ВД-БС КРС. Анализ статей и мониторинговых исследований за 2010-2023 гг. показал, что в хозяйствах Российской Федерации по данным последних исследований выявлена широкая циркуляция ВД-БС КРС. На нестабильность эпизоотической ситуации при данной болезни влияет также ряд

таких факторов, как высокая концентрация животных на ограниченных территориях; увеличение молочной продуктивности коров; мутации и рекомбинации в геноме вируса; наличие персистоно инфицированных животных и новых животных-вирусоносителей, инфицированных различными генотипами или субгенотипами вируса. К решению данной проблемы нужно подходить комплексно и экономически обоснованно. Целесообразно было бы внедрить государственную программу по контролю и профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных. Тем более положительный опыт скандинавских и ряда европейских стран по искоренению ВД-БС КРС подтверждает тот факт, что с данной болезнью можно успешно бороться путем удаления из стада вирусоносителей, а также вакцинацией.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ результатов эпизоотического мониторинга вирусной диареи (болезни слизистых крупного рогатого скота) на территории Российской Федерации за 2021 год / М. С. Шишкина, Т. П. Лобова, В. В. Михайлова, А. Н. Скворцова // *Аграрная наука*. – 2023. – № 366 (1). – С. 31-34.
2. Анализ эпизоотического мониторинга вирусных респираторно-кишечных заболеваний крупного рогатого скота / В. В. Михайлова, М. С. Шишкина, А. Н. Скворцова, Т. П. Лобова // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2021. – № 5. – С. 33-37.
3. Антигенные свойства нецитопатогенных штаммов вируса диареи – болезни слизистых крупного рогатого скота / Г. К. Юров, С. В. Алексеенкова, К. А. Диас Хименес [и др.] // *Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные*. – 2013. – № 2. – С. 24-26.
4. Валидация разработанной методики индикации возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота / А. А. Сухинин, С. А. Макавчик, С. П. Яцентюк [и др.] // *Ветеринария*. – 2019. – № 8. – С. 62-64.

5. Вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота / В. В. Евстифеев, М. Н. Коннов, Ф. М. Хусаинов [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 10. – С. 19-25.
6. Вирусная диарея крупного рогатого скота: распространение, Характеристика, профилактика, диагностика и меры борьбы с заболеванием / Р. И. Бубякин, С. В. Кононова, О. П. Бьядовская [и др.] // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2022. – Т. 18. – С. 99-121.
7. Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка / А. П. Порываева, И. В. Вялых, Е. В. Печура [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 24-27.
8. Вспышка заболевания крупного рогатого скота, вызванная вирусом диареи второго вида / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова, С. В. Котенева [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 3. – С. 3-8.
9. Выделение и идентификация вируса вирусной диареи крупного рогатого скота 3-го типа в животноводческом хозяйстве Российской Федерации / О. А. Акимова, А. Г. Южаков, М. А. Корицкая [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 7. – С. 17-22.
10. Вялых, И. В. Особенности патогенеза вирусной диареи крупного рогатого скота / И. В. Вялых // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Иркутск. – 2015. – № 2. – С. 34-36.
11. Ганюхина, О. Ю. Проблемы агропромышленного комплекса и перспективы его развития в современной России / О. Ю. Ганюхина, Ю. С. Макарова. — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы права: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2016 г.). – Москва: Буки-Веди, 2016. – С. 113-115.
12. Генетический полиморфизм возбудителя вирусной диареи (болезни слизистых оболочек) крупного рогатого скота на молочных комплексах Сибири / С. В. Котенева, А. В. Нефедченко, Т. И. Глотова, А. Г. Глотов // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. – С. 1238-1246.
13. Генетический полиморфизм и распространение пестивирусов (Flaviviridae: Pestivirus) крупного рогатого скота в мире и в Российской Федерации / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова, А. В. Нефедченко, С. В. Котенева // Вопросы вирусологии. – 2022. – Т. 67. – № 1. – С. 18-26.
14. Глотов, А. Г. Вирусная диарея: значение в патологии воспроизводства крупного рогатого скота / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова // Ветеринария. – 2015. – № 4. – С. 3-8.
15. Глотов, А. Г. Роль возбудителя вирусной диареи - болезни слизистых оболочек в этиологии респираторных патологий крупного рогатого скота / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова // Ветеринария. – 2017. – № 6. – С. 3-12.
16. Глотов, А. Г. Стратегия и принципы контроля вирусной диареи крупного рогатого скота / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова // Ветеринария. – 2018. – № 8. – С. 3-12.
17. Диагностические методы оценки передачи пассивного иммунитета у новорожденных: телят / Ю. Н. Федоров, О. А. Богомолова, О. В. Анисина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 5. – С. 60-66.
18. Довыденкова, М. В. Приоритетные подходы к диагностике вирусных заболеваний в животноводстве / М. В. Довыденкова, О. А. Артемьева // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 3. – С. 16-18.
19. Жидков, С. А. Патогенез и формы инфекционного течения вирусной диареи - болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота / С. А. Жидков, А. И. Лебедев, Н. Б. Белова // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3(14). – С. 24-31.
20. Значение ПЦР в выявлении инфекционных агентов у крупного рогатого скота / Н. А. Безбородова, В. В. Кожуховская, А. П. Порываева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 6. – С. 14-19.

21. Китаев, Ю. А. Место молочного скотоводства в экономике сельского хозяйства в регионе. Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2020. – Т. 3. – № 27. – С. 157-163.

22. Окунев, А. М. Характеристика эпизоотического процесса при вирусной диарее крупного рогатого скота в районе Северо-Казахстанской области / А. М. Окунев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (183). – С. 103-111.

23. Особенности диагностики и профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота / А. Е. Верховская,

В. А. Сергеев, Т. И. Алипер, Е. В. Иванов // Ветеринария. – 2009. – № 8. – С. 3-7.

24. Особенности эпизоотологии, диагностики и мер борьбы с вирусной диареей крупного рогатого скота / Н. И. Закутский, В. И. Балышева, Л. И. Анисимова, С. Д. Кушнир // Ветеринария. – 2012. – № 7. – С. 3-7.

25. Патогенность нецитопатогенных изолятов вируса вирусной диареи - болезни слизистых оболочек для серонегативных телят / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова, Ю. Н. Зайцев [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2014. – Т. 59. – № 4. – С. 46-49.

ВИРУСНАЯ ДИАРЕЯ- БОЛЕЗНЬ СЛИЗИСТЫХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: АНАЛИЗ ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ПРОТИВОЭПИЗОТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Хафизова А.М., Яруллин А.И., Гаффаров Х.З., Гумеров В.Г., Каримуллина И.Г.,
Мухаммадиев Риш.С., Сорокина Д.А.

Резюме

Вирусная диарея-болезнь слизистых оболочек (ВД-БС) КРС – инфекционная, остро протекающая, высоко контагиозная болезнь, которая широко распространена во всем мире, включая Российскую Федерацию (РФ). Болезнь имеет широкий спектр клинических симптомов и вызывает иммуносупрессию, поражения желудочно-кишечной, респираторной и репродуктивной систем. В результате этих системных нарушений значительные экономические потери несут животноводческие хозяйства нашей страны (особенно молочное и мясное скотоводство). Анализ данных статей и мониторинговых исследований за 2010-2023 гг. показал, что в хозяйствах РФ выявлена широкая циркуляция ВД-БС КРС. Мониторинговые исследования по выявлению вируса ВД КРС проводятся во всех федеральных округах, и наибольшая доля которых приходится на Центральный (ЦФО) и Приволжский (ПФО) федеральные округа. По результатам серологических исследований установлено, что наиболее напряженная эпизоотическая ситуация сложилась в ЦФО, Северо-Кавказском федеральном округе (СКФО) и Уральском федеральном округе (УФО). Таким образом, расширенный обзор данных статей показал, что важнейшим условием снижения напряженности эпизоотической ситуации по ВД-БС среди КРС и сокращения экономических потерь является своевременная диагностика животных и создание программ комплексной защиты скота таких, как: эпизоотологический мониторинг, специфическая профилактика с применением вакцинации, выявление и устранение персистентно инфицированных животных, создание «закрытых» стад.

BOVINE VIRAL DIARRHEA-MUCOSAL DISEASE: ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION AND ANTIEPIZOOTIC MEASURES

Khafizova A.M., Yarullin A.I., Gaffarov H.Z., Gumerov V.G., Karimullina I.G.,
Mukhammadiev Rish. S., Sorokina D.A.

Summary

Bovine viral diarrhea-mucosal disease is an infectious, acutely occurring, highly contagious disease that is widespread throughout the world, including the Russian Federation. The disease has a wide range of clinical symptoms and causes immunosuppression, digestive, respiratory and reproductive disorders. As a result of these systemic disorders, the livestock farms of our country have significant economic losses (especially dairy and meat areas of cattle breeding). Analysis of data of articles and monitoring studies for 2010-2023 showed that wide circulation of bovine viral diarrhea-mucosal disease was detected on farms in the Russian Federation. Monitoring studies for detection of bovine viral diarrhea virus among the cattle are carried out in all federal districts, most of which occurs in the Central (CFD) and the Volga (VFD) federal districts. According to the results of serological studies, it was found that the most intense epizootic situation is in the CFD, the North Caucasus Federal District (NCFD) and the Urals Federal District (UFD). Thus, an extensive review of data of articles showed that the most important condition for reducing the tension of the epizootic situation due to viral diarrhea-mucosal disease among cattle and reducing economic losses is timely diagnosis of animals and the creation of comprehensive livestock protection programs, such as: epizootic monitoring, specific prevention with vaccination, identification and elimination of persistently infected animals, the creation of "closed" herds.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Хашимов Р.И.¹ – аспирант, младший научный сотрудник, Шакиров Ш.К.¹ – д. с-х.н., профессор, Хайруллин Д.Д.² – д.вет.н., профессор, Крупин Е.О.¹ – д.вет.н., ведущий научный сотрудник, Закиров Т.М.¹ – к.б.н., доцент

¹ТатНИИСХ ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук»

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

Ключевые слова: отходы животного происхождения, кормовые добавки, токсичность, белые крысы

Keywords: animal waste, feed additives, toxicity, white rats

Важнейшим направлением экономического развития любого предприятия является использование ресурсосберегающих технологий. В настоящее время не исключением является вовлечение в оборот отходов животноводства, что, помимо укрепления кормовой базы, позволяет экономить кормовые ресурсы, а с другой – избегать загрязнения окружающей среды [2, 3, 5, 7]. Несмотря на то, что корма, состоящие из боенских отходов сельскохозяйственных животных, богаты многими элементами питания, они занимают очень низкую долю в структуре рационов кормления животных, по сравнению с растительными кормами [5, 8]. Они являются источниками биологически полноценного протеина, макро- и микроэлементов, витаминов, поэтому кормовые добавки, полученные из отходов мясоперерабатывающей промышленности, будут играть важную роль в кормлении отдельных групп животных, особенно молодняка и высокопродуктивных животных [1, 10]. Кроме того, корма животного происхождения в составе кормовых добавок являются наиболее ценными компонентами, так как по своему химическому составу они отличаются от растительных кормов отсутствием в них клетчатки, поэтому они значительно лучше перевариваются [5, 7]. Несмотря на это, вопросам качества и безопасности исходного сырья следует уделять большое внимание, а при его производстве

соблюдать все технологические процессы и режимы должным образом [2, 9].

По литературным источникам известно, что в 1 кг продукта животного происхождения содержание лизина достигает до 50-56 г, а это, в свою очередь, до 2,5 раз превосходит зерна злаковых культур, а также показатель жмыхов и шротов. Известно, что в мясной и рыбной муке содержится 6-8 % кальция, 3-6 % фосфора, 1,5-2,7 % натрия. Помимо этого, содержатся витамины А и В₁₂, которые отсутствуют в растительных кормах [5].

В связи с этим, поиск новых источников животного происхождения для производства безопасных кормов и эффективных кормовых добавок для животноводства является актуальным.

Материал и методы исследований. Для определения параметров токсичности объектом исследования стала кормовая добавка, состоящая из продуктов переработки животного происхождения. Оценку токсичности кормовой добавки проводили в остром опыте на 42 беспородных белых крысах согласно «Руководству по проведению доклинических исследований лекарственных средств» (Миронов А.Н., 2012) [4, 6, 7]. На опыт отбирали клинически здоровых животных, из которых формировали группы по методу пар аналогов. Лабораторные крысы были подобраны с исходной средней живой массой 205,41±2,52 г обоего пола, которые были разделены на пять групп:

контрольную и четыре опытных. Первая группа служила контролем, животные этой группы получали водопроводную воду; животные второй группы получали кормовую добавку – 2500 мг/кг, третьей – 3500 мг/кг, четвертой – 4500 мг/кг и пятой – 6500 мг/кг массы тела соответственно. Лабораторные животные находились в стандартных условиях вивария академии, содержались в клетках на подстилке из древесных опилок, температура воздуха колебалась в пределах 19-22 °С, а относительная влажность – в пределах 50-65 %. Для определения кумулятивных свойств кормовой добавки из отходов животного происхождения опыты были проведены на 12 беспородных белых крысах. Им ежедневно давали кормовую добавку, начиная от 1/10 дозы от максимально вводимой - 450 мг/кг живой массы, с увеличением ее в 1,5 раза через каждые 4 дня. Коэффициент кумуляции рассчитали формуле Ю.С. Каган и В.В. Станкевич (1970) и согласно принятой классификации (Медведь Л.И. и др. 1964) [6]. Кормовую добавку задавали внутрь в форме раствора при помощи металлического зонда и шприца из расчета не более 5 мл на одну голову. В однократном остром опыте после введения кормовой добавки наблюдали за состоянием животных в течение 14 суток. Критериями оценки острой токсичности являлись число павших животных и

клинические признаки. Также учитывали общее состояние животных и их шерстный покров, прием корма и воды, оценивали цвет видимых слизистых оболочек, изменение массы тела.

Результат исследований. При определении острой токсичности установлено отсутствие гибели и острой интоксикации лабораторных животных при однократном введении кормовой добавки. После введения у опытных животных отмечали небольшое беспокойство, одышку, отсутствие аппетита, общее состояние было угнетенное. Считаем, что такое состояние возникает из-за принудительного внутрижелудочного введения достаточного большого количества вещества. В дальнейших наших наблюдениях за подопытными животными обращали внимание на общее состояние, внешний вид, шерстный покров и слизистые оболочки. В целом, они не имели отличий от контрольных животных. Для увеличения дозы кормовой добавки и дробного введения смысла не было, так как дозы свыше 5000 г/кг массы тела относятся к 4-му классу опасности – малоопасные вещества. С целью изучения кумулятивных свойств кормовую добавку вводили в виде раствора в течение 24 суток. Изначальная доза была 450 мг/кг живой массы (Таблица 1).

Таблица 1 – Определение кумулятивных свойств кормовой добавки на белых крысах (n=12)

Срок введения, сут.	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
Суточная доза, мг/кг	450	675	1012	1518	2277	3415
Суммарная доза за 4 дня, мг/кг	1800	2700	4048	6072	9108	13660
Суммарная доза по периодам введения, мг/кг	1800	4500	8548	14620	23728	37388
Количество павших животных, гол.	0	0	0	0	0	0

За время эксперимента на 17 сутки при суммарной дозе 23728 мг/кг живой массы существенных видимых клинических признаков обнаружено не было, на 21 сутки введения внутрь раствора в суммарной дозе 37388 мг/кг у животных начали проявляться угнетенное

состояние, отказ от корма и воды, взъерошенность шерсти. Таким образом, по полученным результатам исследования коэффициент кумуляции согласно методике Ю.С. Каган и В.В. Станкевич (1964) для белых крыс составил:

$$K_{\text{кумуляция}} = \frac{\text{Суммарная доза}}{\text{ЛД}_{50} \text{ остр.}} = \frac{37388 \text{ мг/кг}}{4500 \text{ мг/кг}} = K_{\text{кумуляция}} 8,31$$

Заключение. Таким образом, внутрижелудочное введение лабораторным крысам кормовой добавки на основе отходов животного происхождения в максимальной дозе 6500 мг/кг массы тела переносится животными без видимых последствий, по классификации химических веществ по степени опасности относится к 4 классу – вещество незначительно опасное (ГОСТ 12.1.007.76). Коэффициент кумуляции, согласно классификации (Медведь Л.И. и др. 1964), составил 8,31, то есть добавка обладает слабовыраженной кумуляцией.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Василевская, Е. Р. Разработка кормовой добавки на основе биологически активных веществ из сырья животного происхождения: специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Василевская Е.Р. – Москва, 2019. – 108 с.
2. Гутник, Б. Переработка боенских отходов на предприятиях датской компании / Б. Гутник, Н. Строкова // Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 56-57.
3. Идиятов, И. И. Изучение токсического действия трихотеценового микотоксина продуцента *Fusarium sporotrichioides* в опыте на свиньях / И. И. Идиятов, И. Р. Кадиков, В. Р. Саитов [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2022. – Т. 17. – № 1(62). – С. 62-79.
4. Каган, Ю. С. Кумуляция. Критерии и методы её оценки. Прогнозирование хронических интоксикаций / Ю. С. Каган // Принципы и методы установления предельно допустимых концентрации вредных веществ в воздухе и в производственных помещений. - М.: Медицина, 1970. – С. 49-65.
5. Кердяшов, Н. Н. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: учебное пособие / Н. Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2022. – 317 с.
6. Медведь, Л. И. Пестициды и проблемы здравоохранения / Л. И. Медведь, Ю. С. Каган, Е. И. Спыну // Вестник Всесоюзного хим. общества им. Менделеева, 1968. – Т.13. – № 3. – С. 263-271.
7. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов. – Москва: Гриф и К, 2012. – 944 с.
8. Патент №2716989 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/40, А23К 50/10, А23К 20/28. Углеводно-витаминно-минеральный концентрат-лизунец: № 2019121473: заявл. 05.07.2019: опубл. 17.03.2020 / Ш. К. Шакиров, Д. Д. Хайруллин, Ф. А. Медетханов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».
9. Хайруллин, Д. Д. Токсикологическая Оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2) / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, Ю. В. Ларина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 220-223.
10. Хайруллин, Д. Д. Фармако-токсикологическая оценка и эффективность использования углеводно-витаминно-минеральных концентратов в кормлении жвачных животных: специальность 06.02.03 «Ветеринарная фармакология с токсикологией»: диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Хайруллин Д.Д., 2022. – 358 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Хашимов Р.И., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Крупин Е.О., Закиров Т.М.
Резюме

В данной статье приведены результаты изучения на лабораторных животных параметров острой токсичности и кумулятивных свойств новой кормовой добавки, полученной на основе отходов животного происхождения. Установлено, что внутрижелудочное введение лабораторным крысам исследуемого образца кормовой добавки в дозе 6500 мг/кг массы тела переносится животными без видимых последствий. При определении степени кумуляции установлено, что коэффициент кумуляции составил 8,31 по классификации, то есть исследуемая кормовая добавка обладает слабовыраженной кумуляцией.

DETERMINATION OF THE TOXICITY OF A FEED ADDITIVE FROM ANIMAL WASTE

Khashimov R.I., Shakirov Sh.K., Khairullin D.D., Krupin E.O., Zakirov T.M.
Summary

This article presents the results of studying the parameters of acute toxicity and cumulative properties of a new feed additive based on animal waste in laboratory animals. It was found that intragastric administration to laboratory rats of the studied sample of a feed additive in doses of 6500 mg/ kg of body weight is tolerated by animals without visible consequences, and when determining the degree of accumulation, it was found that the accumulation coefficient was 8.31 according to the classification has a weakly expressed accumulation.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ ПРИ ВИРУСНОЙ ДИАРЕЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Чиркова А.О. – аспирант, **Крысенко Ю.Г.** – д.вет.н., профессор, **Васильев Ю.Г.** – д.мед.н., профессор, **Иванов И.С.** – доцент, к.б.н., **Максимова Е.В.** – доцент, к.вет.н.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, вирусная диарея, морфологические изменения, гистологическое исследование

Keywords: cattle, viral diarrhea, morphological changes, histological examination

Одна из популярных на сегодняшний день отраслей сельского хозяйства – это выращивание крупного рогатого скота, а также получение от данного вида животных ценных по качеству биологических продуктов.

На протяжении долгих лет, самый значимый экономический ущерб животноводству наносят возбудители заболеваний, которые поражают репродуктивную систему, а также органы дыхания и пищеварительного тракта.

Вирусная диарея (ВД) – широко распространенное заболевание крупного рогатого скота. Заболевание протекает в острой, подострой, хронической и латентной формах, с поражением слизистых оболочек органов пищеварения и дыхания и вызывает в клетках эпителия дистрофию и некроз. Острое течение чаще всего вызывается нецитопатогенными штаммами и наблюдается у молодняка. Клиническое проявление вирусной диареи наблюдают преимущественно у животных в возрасте 4-24 мес. Считается, что это связано с наличием колостральных антител у молодняка. У крупного рогатого скота возраста старше 2-х лет заболевание протекает чаще в субклинической форме и болезнь остается незамеченной [2, 3, 5].

Антитела к возбудителю вируса диареи обнаруживают у значительной части поголовья крупного рогатого скота. На территории Российской Федерации регистрируют от 57 до 90 % серопозитивных животных [1, 4].

Особенности клинической картины и патоморфологических изменений в

органах и тканях напрямую определяются состоянием иммунной системы и биотипом вируса. Вирус обладает выраженным тропизмом к быстро дифференцирующимся клеткам организма, особенно к клеткам плода. Главной «клеткой – мишенью» для ВД являются органы иммунной системы животных, что приводит к иммуносупрессивному состоянию организма [2, 3, 6, 7].

Целью нашего исследования явилось изучение патоморфологических изменений в отдельных внутренних органах телят при вирусной диарее крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Вскрытие павшего месячного теленка проводилось на базе СХПК «Удмуртия» Вавожского района УР. У животного отмечались следующие клинические признаки заболевания: отсутствие аппетита, вялость, серозно-слизистые выделения из носа, учащенное дыхание, диарея с примесью крови. Комиссионно был отобран патологический материал, состоящий из кусочков печени, селезенки, почки и участка тонкого отдела кишечника с брыжеечными лимфатическими узлами. В результате лабораторного исследования в БУ УР «Удмуртском ветеринарно-диагностическом центре» методом иммуноферментного анализа (ИФА) выявлен специфический антиген вируса диареи. Параллельно отбирался материал для гистологического исследования с последующей консервацией в 10 %-ном забуференном нейтральном растворе

формалина. Серийные срезы подвергнуты окрашиванию гематоксилином и эозином. В последующем исследование проводилось на базе кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Удмуртский ГАУ».

Результат исследований. При морфологическом исследовании печени выявляется зональная жировая

дистрофия гепатоцитов, с выраженной вакуолизацией их цитоплазмы и гиперхромностью ядер. До 20-35 % гепатоцитов имеют форму перстневидных клеток, с уплощенными, эксцентрично лежащими ядрами. Гепатоциты в зонах скопления таких клеток частично сдавливают просвет синусоидов (Рисунок 1).

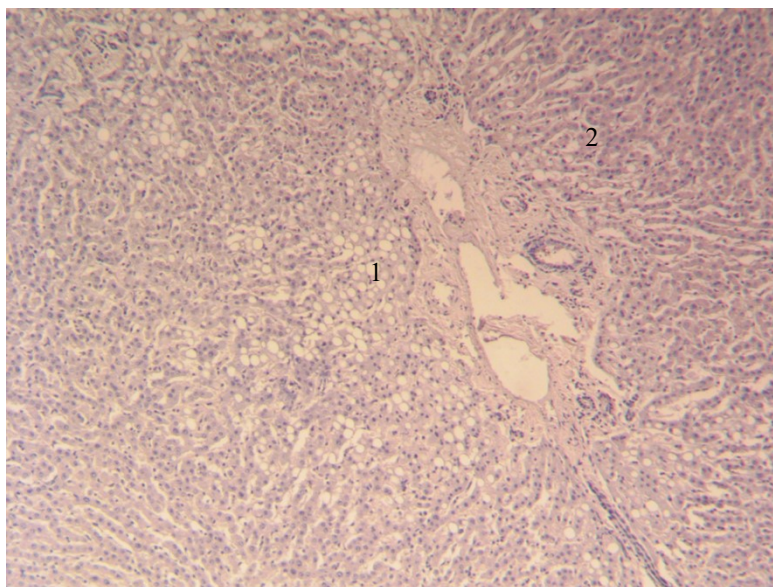


Рисунок 1 – Нарушение структурной организации печеночных трабекул. Окраска гематоксилином и эозином х 40. Обозначения: 1 – зоны с вакуолизированными гепатоцитами, 2 – зоны с гиперхромными гепатоцитами

Значительная (до 60 %) часть гепатоцитов в популяции сморщена, с проявлениями кариопикноза ядер и зернистой дистрофии. В ядрах этих гепатоцитов грубые глыбки хроматина находятся в зоне ядерной пластинки. Ядрышковый аппарат плохо отслеживается. Выявляются единичные апоптотические тела, диффузно распределенные в структуре печеночных долек. Периваскулярные пространства Диссе резко расширены, что приводит к сужению просвета части синусоидов в зонах преобладания сморщенных клеток. Ядра эндотелиоцитов набухшие. Наблюдаются проявления набухания стенок сосудистого эндотелия. Обнаруживается диффузная гипертрофия и незначительная пролиферация звездчатых макрофагов и лимфоидных клеток.

Соединительнотканые структуры

вокруг триад характеризуются проявлениями интерстициального и периваскулярного отека. Венозные сосуды триад опустошены. В органе выявляются незначительные проявления периваскулярной инфильтрации мононуклеарами.

Сосудистые клубочки почек деформированы с формированием инвагинаций. Обнаруживается набухание ядер эндотелия и подоцитов. Пространство сосудистых клубочков резко расширено. Фокальные проявления некроза почечных телец. В просвете части телец видны эритроциты (Рисунок 2).

Наблюдаются проявления слабо выраженного капиллярно-сосудистого застоя, как в почечных тельцах, так и перитубулярных сосудах. Видны морфологические признаки интерстициального отека.

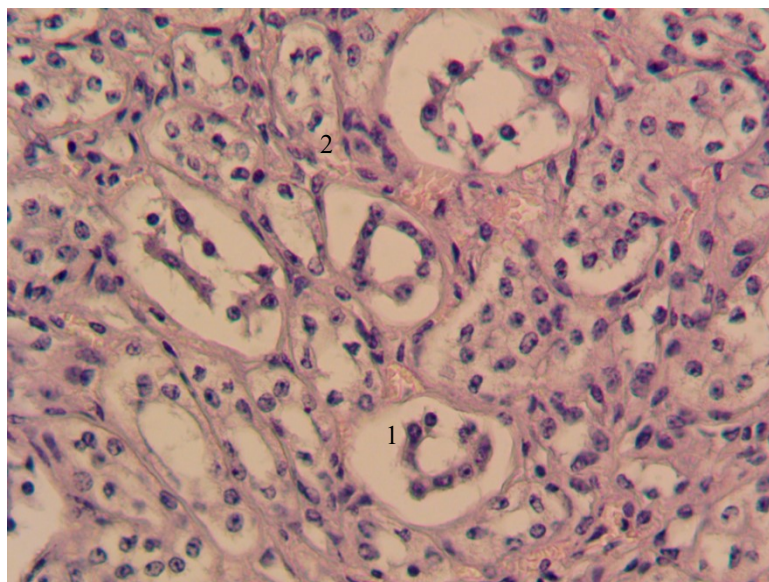


Рисунок 2 – Структура почечных канальцев. Окраска гематоксилином и эозином х 400. Обозначения: 1 – десквамация эпителии канальцев, 2 – проявления сосудистого застоя

Нередко обнаруживаются незначительные очаги мононуклеарной инфильтрации субкапсулярных зон почечных телец и перитубулярных пространств.

Эпителий почечных канальцев уплощен и имеет проявления зернистой дистрофии в проксимальных и дистальных отделах. Наблюдается незначительная вакуолизация эпителиоцитов (в основном – проксимальных канальцев) с

инволюцией апикальной каемки и базальной исчерченности. Ядра части эпителиоцитов набухшие, просветленные. Однако имеются и клетки эпителия канальцев с признаками кариопикноза и кариорексиса (до 8-10 %). Выявляются единичные апоптотические тела. Наблюдаются проявления частичной дезэпителизации и десквамации эпителия почечных канальцев.

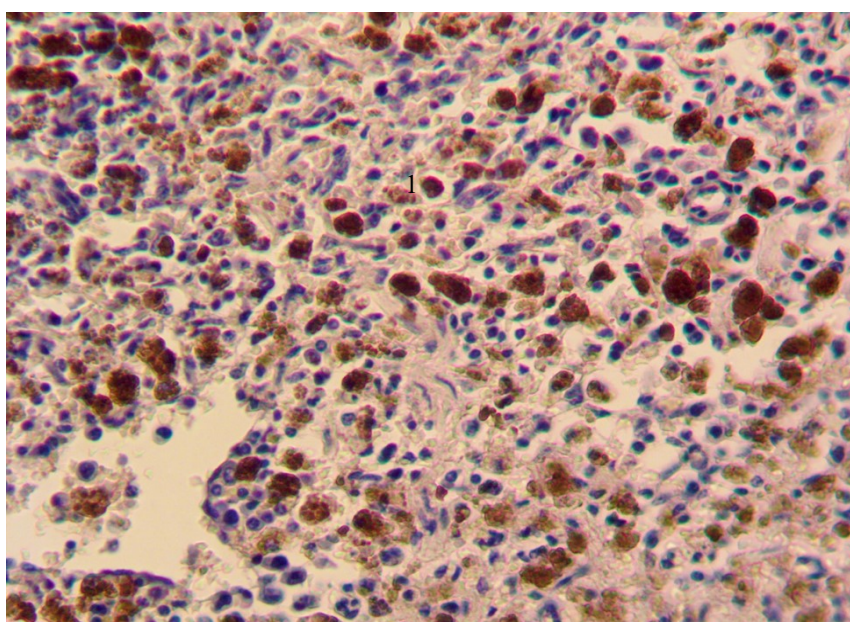


Рисунок 3 – Гемосидероз красной пульпы селезенки. Окраска гематоксилином и эозином х 400. Обозначение: 1 – гемосидерин в макрофагах

Красная пульпа селезенки характеризуется проявлениями

выраженного гемосидероза. Множество сидерофагов диффузно распределены в

структуре красной пульпы и имеют проявления как завершенной, так и активно осуществляемой эритрофагии, и имеют цитоплазму «перегруженную» гемосидерином.

Синусоиды «опустошены». Эндотелий с признаками выраженного набухания ядер и цитоплазмы. Ядра многих ретикулярных клеток просветленные. Видны единичные апоптотические тела в ретикулярных тяжах (Рисунок 3).

Объем белой пульпы снижен. В белой пульпе зональность организации нивелирована. В зонах, соответствующих центрам размножения, мантийной и периартериальной, находится множество клеток со сморщенными ядрами с проявлениями карнопикноза. Много (до 8-12 в поле зрения) апоптотических телец. В части клеток набухание и просветление ядер.

Клеточная организация тонкой кишки, вплоть до глубоких участков

собственной пластинки и мышечной пластинки слизистой полностью утеряна. На месте эпителиоцитов и клеток соединительнотканной основы ворсинок – клеточные «тени». Структурная организация слизистой оболочки угадывается по остаткам коллагеново-эластических композитов. При этом наблюдается полная деэпителизация поверхности остатков ворсинок и расширенных крипт. Видны проявления сладжирования эритроцитов в сосудах этих зон. В собственной пластинке слизистой оболочки фиксируется незначительная инфильтрация мононуклеарами на границе с мышечной пластинкой слизистой оболочки. Мышечной пластинке слизистой оболочки характеризуется набуханием ядер и цитоплазмы гладких миоцитов (Рисунок 4).

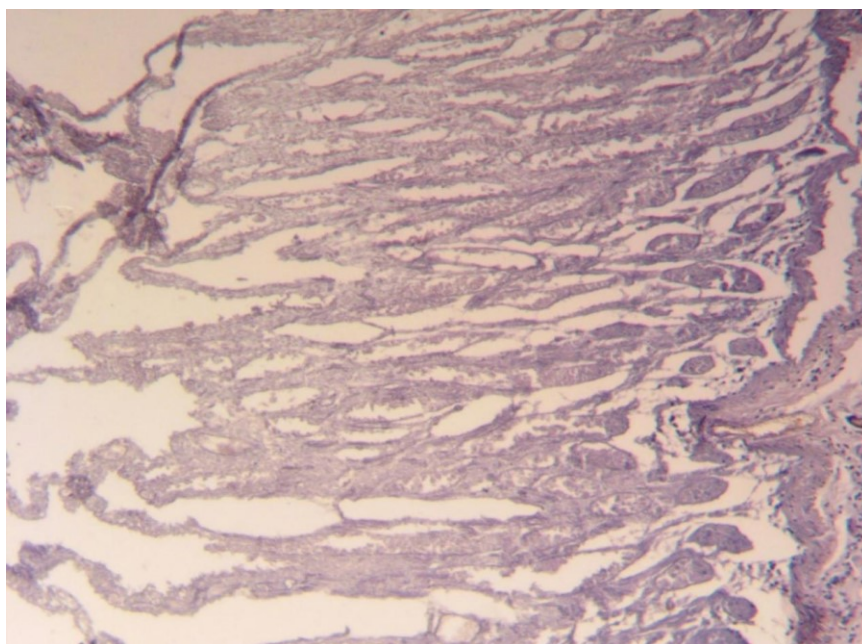


Рисунок 4 – Некроз слизистой оболочки тонкой кишки. Окраска гематоксилином и эозином x 40

Подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки имели проявления выраженного интерстициального и периваскулярного отека. Кровеносные сосуды в указанных оболочках, в основном, опустошены, но есть участки с проявлениями выраженного посткапиллярного и венозного застоя.

Периваскулярные пространства отличаются незначительной периваскулярной инфильтрацией лейкоцитами (в основном – мононуклеарами). В мышечной оболочке органа видны проявления умеренного набухания ядер гладких миоцитов.

Заключение. Таким образом,

анализируя результаты гистологических исследований можно констатировать о том, что при вирусной диарее в пораженных органах развиваются необратимые явления дистрофического и некробиотического характера, которые свидетельствуют о подавлении регенераторных процессов. Известно, что вирус диареи обладая тропизмом к лимфоидным клеткам организма способствует прогрессированию иммунодефицитного состояния. Вследствие этого происходит наслоение вторичной патогенной микрофлоры, это приводит к тому, что заболевание протекает в более тяжелой форме и с частым летальным исходом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Безбородова, Н. А. Полимеразная цепная реакция в диагностике латентных, бессимптомных и хронических форм инфекционных заболеваний крупного рогатого скота / Н. А. Безбородова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 30-33.
2. Бессарабов, Б. Ф. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессарабов, Е. С. Воронин. – М.: Колос, 2007. – С. 198-202.
3. Глотова, Т. И. Вирусная диарея-болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота: распространение, особенности клинического проявления, характеристика изолятов вируса / Т. И. Глотова, А. Г. Глотов, В. А. Качанов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – № 6. – С. 62-66.
4. Порываева, А. П. Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка / А. П. Порываева // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 24-27.
5. Репринцева, А. О. Анализ эпизоотической ситуации по вирусной диарее крупного рогатого скота в Удмуртской Республике / А. О. Репринцева, Ю. Г. Крысенко // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей, Ижевск, 24–27 октября 2017 года. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ижевская ГСХА". – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2017. – С. 174-175.
6. Репринцева, А. О. Роль вирусной диареи в инфекционной патологии крупного рогатого скота / А. О. Репринцева, Ю. Г. Крысенко // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3-х т. Т. 1. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 291-293.
7. Чиркова, А. О. Иммунобиологические особенности возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота / А. О. Чиркова, Ю. Г. Крысенко // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. – Ижевск. – 2023. – С. 110-113.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ ПРИ ВИРУСНОЙ ДИАРЕЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Чиркова А.О., Крысенко Ю.Г., Васильев Ю.Г., Иванов И.С., Максимова Е.В.
Резюме

В статье приведены результаты гистологического исследования патоморфологических изменений внутренних паренхиматозных органов у теленка, вызванных вирусной диареей крупного рогатого скота. Установлено дистрофическое поражение паренхимы печени: выявлена зональная жировая дистрофия гепатоцитов, часть популяции гепатоцитов сморщена, с проявлениями кариопикноза ядер и зернистой дистрофии. Наблюдаются дистрофические и некробиотические поражения почечной ткани. Видны морфологические признаки интерстициального отека трабекул. Красная пульпа селезенки характеризуется проявлениями выраженного гемосидероза. Клеточная организация тонкой кишки, вплоть до глубоких участков собственной пластинки и мышечной пластинки слизистой полностью утеряна. Подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки с проявлениями выраженного интерстициального и периваскулярного отека.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN SELECTED INTERNAL ORGANS IN CATTLE VIRAL DIARRHEA

Chirkova A.O., Krysenko Yu.G., Vasiliev Yu.G., Ivanov I.S., Maksimova E.V.
Summary

The article presents the results of a histological study of pathomorphological changes in internal parenchymal organs in a calf caused by bovine viral diarrhea. Dystrophic damage to the liver parenchyma was established: zonal fatty degeneration of hepatocytes is detected, part of the hepatocyte population is wrinkled, with manifestations of nuclear karyopyknosis and granular degeneration. Dystrophic and necrobiotic lesions of the renal tissue occur. Morphological signs of interstitial trabecular edema are visible. The red pulp of the spleen is characterized by manifestations of severe hemosiderosis. The cellular organization of the small intestine, down to the deep areas of the lamina propria and the muscular lamina of the mucosa, is completely lost. Submucosa, muscular and serous membranes with manifestations of pronounced interstitial and perivascular edema.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ПРИ ТЕНДОВАГИНИТЕ

Шаламова Г.Г. – к.вет.н, доцент, Смелкова Е.В. – к.пед.н., доцент, Закиров А.Ф. – к.ист.н., ст. преподаватель, Бозин А.А. – преподаватель, Михайлова Е.Г. – преподаватель

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

Ключевые слова: лошадь, тендовагинит, реабилитация, кинезиотерапия, массаж
Keywords: horse, tendovaginitis, rehabilitation, kinesiotherapy, massage

Лошади, участвующие в скачках, часто получают травмы сухожилий конечностей [7].

Чрезмерность объема и интенсивность предъявляемых к лошади тренировочных нагрузок в первую очередь сказывается на функциональных изменениях в ее двигательном аппарате. При много повторных нагрузках с интервалом отдыха недостаточным для восстановления каждая последующая нагрузка выполняется на фоне резких биохимических и функциональных сдвигах (накопление продуктов распада, гипоксия и т.д.) в организме, степень которых с каждым повторением нарастает и ведет к выраженному утомлению [6].

На ипподромах лошади часто травмируются [2]. Первостепенное значение в этиологии травмирования конечностей имеет ход лошади [4, 5], далее идет плохое состояние грунта на рабочей площадке, плохая организация тренинга и соревнований.

Клинически травмы конечностей проявляются признаками воспаления (припухлость, болезненность, повышение местной температуры, нарушение функции и покраснение). Основным показателем наличия травмы является хромота, и иногда нарушение целостности кожи в области повреждения [3, 4, 5].

Из-за растяжений, ушибов и ранений сухожилий возникают воспаления сухожильных влагалищ – тендовагиниты. Их подразделяют на асептические, гнойные и инвазионные.

Ультразвуковые и рентгенологические исследования

необходимы для постановки точного диагноза, так же используют анамнестические данные и внешние клинические признаки.

Лечение травм конечности и их последствий, в основном, зависит от характера полученной травмы. После проведенного лечения следует реабилитационный период.

Для успешного протекания реабилитации используются умеренные физические нагрузки для улучшения обменных процессов в организме, поступления кислорода в кровь и доставки питательных веществ к местам повреждений. Это способствует уменьшению отека, а также функциональной активности внутренних органов [9].

Реабилитация проводится с использованием водных процедур, массажа, водного массажа, которые стимулируют деятельность всех систем организма после травм. Широко используется физиотерапия, к которой относят: магнитотерапию, электростимуляцию, прогревание, лазерную терапию.

Исследования показали, что после проведения курса процедур общей термомагнитной терапии лошадей по компонентам «готовность к работе» и «уверенность» результаты улучшились [10].

Массаж является одним из важных средств лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Он назначается при растяжении мышц, связок и сухожилий, переломах, вывихах. Массаж

помогает снять боль, что можно понять по поведению животного – пропадает агрессия, страх при выполнении движений. Благодаря ему спадает отек, рассасывается кровоизлияние, укрепляются мышцы, восстанавливаются функции суставов и мышц, быстрее образуется костная мозоль и т.д. Массаж может быть ручным, так и с использованием специальных приспособлений [11].

В настоящее время в практике реабилитации активно внедряется кинезиотейпирование.

Кинезиотейпирование – это использование эластичной хлопковой ткани в виде ленты (тейп), которую прикрепляют на кожу (при необходимости шерсть сбивается), для уменьшения давления, отека, болезненности в месте травмы и снятия нагрузки на травмированную ткань.

Все методы реабилитации направлены на восстановление функции поврежденных мышц и органов у животных [9].

Реабилитационный период после травмы конечности зависит от тяжести полученного увечья.

Цель исследования: оценить эффективность реабилитации конечностей лошадей при тендовагините.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в условиях КСК «Радужный» Пестречинского района РТ. В экспериментах участвовали 4 лошади русской рысистой породы, получившие растяжение сухожилия межкостного мускула тазовой конечности и как следствие острый асептический тендовагинит. Повреждение было получено в результате неправильно разработанного тренинга.

Все исследуемые лошади содержались в одинаковых условиях. Рацион кормления животных сбалансированный, содержит сено, овес, отруби, мюсли, применяются кормовые добавки, настой семян льна, патока. В качестве подстилки использовали опилки или солому. Грязную подстилку меняли ежедневно.

Диагностику травм конечностей

проводили исходя из анамнеза, клинических признаков, ультразвукового исследования на аппарате GE Logiq 3. Клиническими признаками травмы сухожилий были припухлость, болезненность при пальпации, повышение местной температуры, сильная хромота. При ультразвуковом исследовании зоны повреждения выявили гипоэхогенные участки с нарушением строения ткани.

Лечение проводили по единой схеме: в первый день после травмы в сухожилие вводили дексаметазон в дозе по 1,0 мл с каждой стороны, затем конечность, бинтовали, предварительно обложив ватником и оставляли на сутки. Для купирования процесса в течение 5 дней внутривенно назначали фенилбутазон, первое введение в дозе 20,0 мл, остальные четыре инъекции – через день по 10,0 мл. Для восстановления тканей использовались компрессы с демиксидом 100 мл, троксевазином 80 г и новокаином 0,5 % 100 мл.

После проведенной диагностики и лечения для проведения реабилитационных мероприятий лошадей разделили на 2 группы. Лошадям обеих групп проводили кинезиотерапию в виде свободного выгула, проводки шагом, работу в руках, снизили тренировочную нагрузку, 2 группе назначили дополнительный массаж [11, 12].

Результат исследований. В нашем эксперименте участвовали 4 лошади, содержащиеся в условиях КСК «Радужный» Пестречинского района РТ. В ходе исследования установили, что травмы конечностей у исследуемых животных возникли в связи с неправильной эксплуатацией.

Всем исследуемым лошадям поставили диагноз растяжение сухожилия межкостного мускула тазовой конечности и как следствие острый асептический тендовагинит. Лечение проводили по единой схеме.

После проведенной диагностики и лечения для восстановления нормального объема движений, обеспечения подвижности, динамической устойчивости конечностей назначили физическую

реабилитацию. План реабилитационных мероприятий строился исходя из оценки функциональных нарушений и стадийности течения процесса регенерации.

Для проведения реабилитационных мероприятий лошадей разделили на 2 группы.

Согласно программе реабилитации, лошадям обеих групп проводили кинезиотерапию, это способствовало восстановлению координации и правильному выполнению движений. Все упражнения начинали с минимальной нагрузкой, которая зависела от состояния животного.

В первые дни 2 раза в день по 10-15 минут лошадей водили шагом, ежедневно прибавляя по 3-5 минут, далее два месяца проводили шаговую работу сначала в руках, далее под седлом и, постепенно в течение 3 месяцев вводили в тренировку рысь и галоп. При проведении кинезиотерапии конечности бинтовали эластичными бинтами.

Лошадям 2 группы дополнительно назначили массаж больной конечности выше и ниже повреждения сухожилия для обеспечения притока крови. Руки массажиста двигались ритмично, постепенно ускоряясь к концу процедуры. Поглаживали и растирали фаланги пальцев с продвижением к костям запястья и голени, массировали с латеральной стороны: латеральную головку икроножной мышцы, длинный флексор I пальца, пяточную мышцу, крапильную большеберцовую мышцу, короткий пальцевый разгибатель, длинный пальцевый разгибатель, а с медиальной стороны: полусухожильную мышцу, медиальную головку икроножной мышцы, поверхностный пальцевый сгибатель, подколенную мышцу, длинный пальцевый сгибатель, длинный сгибатель I пальца, каудальную большеберцовую мышцу, третью малоберцовую мышцу. Массировали растирающими движениями колено. Массаж осуществляли в течение 10 минут 3 раза в день.

Во время проведения реабилитационных мероприятий лошади

не оказывали сопротивления, и не проявляли беспокойства. У лошадей 2 группы через 14 дней после начала кинезиотерапии и массажа улучшилась подвижность в суставах, лошади лучше стали держать баланс и опираться на больную конечность. У животных 1 группы восстановление шло медленнее, через 20 дней после начала реабилитации появились улучшения состояния.

После всех проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий лошади быстро восстановились и смогли продолжить полноценную спортивную карьеру.

Заключение. После медикаментозного лечения тендовагинитов необходима комплексная реабилитация.

При применении только одного метода реабилитации восстановление идет медленно, поэтому необходимо комбинировать виды реабилитационных мероприятий, например, таких как кинезиотерапия и массаж. Это дает возможность быстрее и лучше восстановить подвижность в суставах, улучшить координацию и правильность движения больной конечности.

Реабилитационные мероприятия требуют дополнительного изучения, в частности, влияния низкочастотного лазерного излучения [8] и магнитотерапии [10] на восстановление сухожилий конечностей лошади.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Артамонова, Л. Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Физкультура» / Л. Л. Артамонова, О. П. Панфилов, В. В. Борисова. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2014. – 389 с.
2. Вогель, К. Дж. Ветеринарная помощь лошадям / К. Дж. Вогель. – Аквариум, 2000. – 368 с.
3. Кербер, Х. Д. Ковка и болезни копыт лошадей / Х. Д. Кербер, перев. с нем. В. Пулинец. – М.: Издательство «Аквариум ЛТД», 2000. – 384 с.
4. Ползунова, А. М. Лечение лошади / А.М. Ползунова // Выпуск 1.

Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей. – М.: ГорКа Говорун, 2007. – 40 с.

5. Ползунова, А. М. Лечение лошади / А. М. Ползунова // Выпуск 2. Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей. – М.: ГорКа Говорун, 2007. – 77 с.

6. Ползунова, А. М. Лечение лошади / А. М. Ползунова // Заболевания конечностей у рысистых и верховых лошадей. – М.: ГорКа Говорун, 2007. – 40 с.

7. Семёнов, Б. С. Тендовагинит поверхностного сгибателя пальца у лошадей: проблемы возникновения, лечения и реабилитации / Б. С. Семёнов, Е. В. Рыбин, В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 77-81.

8. Стикина, Е. О. Повышение работоспособности и активизация процессов реабилитации спортивных

лошадей с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения: автореферат дис. ... канд. биол. наук. – Е. О. Стикина. – Дивово, 1998 – 14 с.

9. Стекольников, А. А. Физиотерапия в ветеринарной практике / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, Л. Ф. Сотникова, Л. Н. Трудова. – СПб.: Лань, 2019. – 372 с.

10. Шимко, О. В. Магнитотерапия - метод реабилитации спортивных лошадей: автореферат дисс. ... канд. вет. наук / О.В. Шимко. – Санкт-Петербург, 2012 – 17 с.

11. Shamsutdinova, N. V. Post-traumatic rehabilitation of dogs after limb fractures with correction of vitamin and mineral metabolism / N. V. Shamsutdinova, G. G. Shalamova, E. V. Smelkova, R. M. Papaev, N. R. Kasanova / Web of Conferences. Ser. International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations. – 2021.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ПРИ ТЕНДОВАГИНИТЕ

Шаламова Г.Г., Смелкова Е.В., Закиров А.Ф., Бозин А.А., Михайлова Е.Г.

Резюме

Реабилитационный период после травмы конечности у лошади зависит от тяжести полученного увечья. Как только исчезают признаки воспаления необходимо постепенно увеличивать физическую активность, а именно продолжительность ходьбы и проводить физическую реабилитацию.

Поэтому целью нашего исследования была оценка эффективности реабилитации конечностей лошадей при тендовагините.

Для проведения реабилитационных мероприятий лошадей после постановки диагноза и проведения медикаментозного лечения разделили на две группы. Мы использовали комплексный подход, непрерывность и преемственность мероприятий. Разработанная нами программа реабилитации для обеих групп включала кинезиотерапию, для 2 группы дополнительно включили ручной массаж.

Проведение реабилитационных мероприятий на ранней стадии способствовало быстрому восстановлению. Но в группе, в которой использовалась только кинезиотерапия, восстановление шло медленнее, чем в группе, где применялось сочетание кинезиотерапии и массажа.

После всех проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий лошади восстановились и смогли продолжить полноценную спортивную карьеру.

REHABILITATION OF HORSES WITH TENDOVAGINITIS

Shalamova G.G., Smelkova E.V., Zakirov A.F., Bozin A.A., Mikhailova E.G.

Summary

The rehabilitation period after a limb injury in a horse depends on the severity of the injury. As soon as the signs of inflammation disappear, it is necessary to gradually increase physical activity, namely the duration of walking and physical rehabilitation.

Therefore, the purpose of our study was to evaluate the effectiveness of rehabilitation of equine limbs in tendovaginitis.

To carry out rehabilitation measures, horses were divided into two groups after diagnosis and drug treatment. We used an integrated approach, continuity and continuity of activities. The rehabilitation program we developed for both groups included kinesiotherapy, and manual massage was additionally included for 2 groups.

Carrying out rehabilitation measures at an early stage contributed to a rapid recovery. But in the group that used only kinesiotherapy, recovery was slower than in the group that used a combination of kinesiotherapy and massage.

After all the medical and rehabilitation measures carried out, the horses recovered and were able to continue a full-fledged sports career.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ЦИРКОВИРУСА СВИНЕЙ ТИПА 2 В КИТАЕ

Юйцзе Ф.^{1,2} – аспирант, преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет»;

² «Колледж инженерии жизни, Шеньянский технологический институт»

Ключевые слова: цирковироз свиней типа 2, генотип, генетическое разнообразие, эволюция, Сар-белок

Keywords: porcine circovirus type 2, genotype, genetic diversity, evolution, Cap protein

Цирковирозная болезнь свиней 2-го типа (PCVAD) признана во всем мире как одно из наиболее экономически значимых заболеваний свиноводства. Цирковироз свиней, или синдром послеотъемного мультисистемного истощения (сокр. СПМИ, англ. PMWS) – инфекционная болезнь свиней, главным образом поросят-отъемышей в возрасте 6-14 недель, основные клинические признаки – отставание в росте и истощение, также наблюдают угнетение, одышку, диарею, цианоз ушей, анемию и желтушность кожи, дерматит. Иногда отмечают атаксию, парез конечностей, врожденный тремор, внезапную гибель поросят. Высокая плотность содержания поросят в станках ведет к распространению цирковироза, при этом заболеваемость может составлять 5-20 %, в отдельных случаях 50-70 %; летальность может достигать 70-80 %. Инкубационный период длится 3-4 недели. Возбудитель цирковироза обладает иммунодепрессивным действием, т.к. он реплицируется в органах и клетках организма, отвечающих за формирование и выработку иммунитета [1, 2, 3, 4, 5].

Цирковироз типа 2 (сокр. ЦВС-2, англ. PCV2) – это небольшой одноцепочечный вирус с циркулярной ДНК без оболочки. Возбудитель цирковирозной болезни свиней относится к семейству Circoviridae, роду Circovirus, в котором различают ЦВС-1, ЦВС-2, ЦВС-3 и ЦВС-4, генетически отличающиеся друг от друга. На основании филогенетического анализа генома PCV2 и

его гена ORF2, вирусы PCV2 можно разделить на шесть генотипов: a, b, c, d, e, f [11, 12]. В последние годы полевые изоляты PCV2 были преимущественно генотипов a, b и d. Исследования генома PCV2 были сосредоточены на этих трех генотипах с меньшей распространенностью генотипов c и e. С момента открытия PCV2 претерпел два генотипических сдвига. В середине 2000-х годов в мире генотип преимущественно распространенного штамма сменился с PCV2a на PCV2b [9]. PCV2a и PCV2b демонстрируют высокую степень сходства как на генетическом, так и на аминокислотном уровне, однако было показано, что PCV2b более патогенен и антигенен, чем PCV2a [6, 13]. Второй сдвиг привел к увеличению распространенности генотипа PCV2d в США, Европе, Китае, Южной Корее и Южной Америке. Генотип PCV2c встречается только в Дании и Бразилии [9, 11, 16]. В последние годы сообщалось, что генотип PCV2d является потенциально доминирующим генотипом в США, Китае, Южной Корее и Таиланде [7, 8, 10, 18, 19]. Интересно, что недавний генотипический сдвиг от PCV2b к PCV2d наблюдался в основном у свиней, вакцинированных PCV2.

На мутацию PCV2d может влиять давление вакцины. Однако, существующие вакцины могут только уменьшить репликацию PCV2d, но не устранить ее. Некоторые исследования показали, что генетические варианты PCV2 могут оказывать влияние на вирулентность, что

связано с вакцинацией, патогенезом и диагностикой [11, 20]. В связи с этим необходимо изучить вариабельность последовательностей изолятов PCV2, распространенных в Китае.

В данном исследовании мы проанализировали генетическое разнообразие штаммов PCV2 в Китае на основе 3946 последовательностей китайских штаммов PCV2, собранных в период с 2004 по 2023 гг. Нашей целью было выяснить молекулярную эпизоотологию PCV2 в Китае за 20-летний период и уточнить динамику эволюции в Китае.

Материал и методы исследований. Из базы данных NCBI (GenBank) было загружено 3946 последовательностей китайского штамма PCV2 (доступ получен в апреле 2023 г.). Из 3946 последовательностей штаммов PCV2 были удалены неполностью закодированные последовательности генов ORF1 и ORF2. Так было получено 2529 полных кодирующих последовательности ORF2, включая регион и год выделения образца. Затем последовательности были классифицированы в соответствии с годом выделения. Для всего генома штаммов PCV2 за период с 2004 по 2023 гг. было построено филогенетическое дерево, проведена классификация подтипов и рассчитано соотношение каждого подтипа в каждом году, чтобы в конечном итоге определить характер дрейфа генотипов в ходе эволюции PCV2.

Для уточнения эпизоотологического статуса PCV2 в северо-восточном Китае с января 2018 г. по апрель 2023 г. из базы данных NCBI было загружено в общей сложности 515 последовательностей китайских штаммов PCV2, а также собраны последовательности китайских штаммов PCV2 по результатам исследований ряда авторов. Для построения филогенетического дерева для всего генома штаммов PCV2 с целью классификации подтипов использовали программу MEGA 10.0. MEGAlign использовали для анализа генетической эволюционной связи между проверенными

последовательностями и последовательностями всего генома, вариабельности генов ORF1 и ORF2 и гомологии референс-штаммов PCV2 в Китае и за его пределами, перечисленных в GenBank.

Геномные последовательности 10 референтных штаммов PCV2 были загружены из базы данных GenBank (Таблица 1). Филогенетическое дерево на основе целых геномов исследуемых штаммов и 10-и референс-штаммов было построено методом соседних соединений (NJ) с использованием модели Juke-cantor в качестве модели нуклеотидных замен в процессе построения, и 1000 реплик набора данных были использованы для определения надежности филогенетического дерева. Анализ последовательности ORF1, кодирующего белок Rep, и ORF2, кодирующего белок Cap цирковируса свиней, был проведен с помощью биологического программного обеспечения DNA MAN. Также был проведен анализ делеций и мутаций оснований.

Таким образом, для выяснения характера генотипического дрейфа в эволюции штаммов PCV2 в Китае 2529 полностью кодированных генов ORF2 были классифицированы по годам выделения, построено филогенетическое дерево для генов ORF2 в штаммах каждого года, и определен характер генотипического дрейфа путем расчета соотношения основных генотипов (PCV2a, PCV2b и PCV2d) в каждом году.

Метод ПЦР использовали для выявления в различных тканях свиней и изучения PCV2d. Брали 200 мкг ткани, измельчали с раствором PBS (буферный раствор). Затем, согласно протоколу, извлекали геномную ДНК. В соответствии с инструкциями набора TIANamp Genomic DNA kit вирусная ДНК из сыворотки была извлечена в качестве матрицы. Праймеры были сконструированы с использованием специфичных для вируса последовательностей, восходящий праймер представлял собой PCV2d - F959: 5'CCCATGCCCTGAATTCCATA-3', нисходящий праймер представлял собой

PCV2d – R1311: 5'TAAАСТАСТССТССССССГАТАС-3', а фрагмент амплификации составлял 353 п.н. Обычные условия ПЦР: предварительная денатурация при 94 °С в течение 2 мин, 30 циклов при 94 °С в течение 30 с, 55 °С в течение 30 с и 72 °С в течение 30 с, всего 35 циклов и, наконец, удлинение при 72 °С в течение 10 мин. Продукты ПЦР идентифицировали с помощью электрофореза в 1 % агарозном геле.

Результат исследований. Северо-Восточный Китай включает три провинции, соседствующие с Россией, с хорошо развитым транспортом, большим количеством свиноводческих предприятий и мелких свиноферм с частым ввозом и вывозом свиней, а также низким уровнем биобезопасности. Все эти факторы создают возможности для распространения, мутации и рекомбинации патогенных микроорганизмов.

Эволюционный анализ PCV2 с использованием биологического программного обеспечения показал, что время появления самого позднего общего предка (TMRCA) приходится на период со второй половины 19 века до начала 20 века [5]. Для типирования PCV2 исследователи предложили различные методы и

принципы. Комитет ЕС по циркуирусам свиней определил генетическое расстояние гена ORF2, превышающее 0,035, как принцип типирования PCV2 [11]. По принципу генотипирования PCV2 в настоящее время подразделяется на 6 генотипов – PCV 2a-2f, из которых PCV2a, PCV2b и PCV2d являются основными генотипами; остальные 3 генотипа PCV2c, PCV2e и PCV2f выявлены только в некоторых странах и имеют очень низкую распространенность [15].

С момента своего открытия PCV2 претерпел два сдвига генотипа в ходе своей эволюции. Глобальный сдвиг генотипа с PCV2a на PCV 2b произошел примерно в 2003 г. [21], при этом почти 60 % последовательностей, депонированных в GenBank, принадлежат к генотипу PCV2b (таблица 1). В дальнейшем было подтверждено, что PCV2c является вымершей группой вирусов, поскольку с тех пор, как первоначально сообщалось о трех штаммах PCV2c, не было идентифицировано никаких дополнительных последовательностей PCV2c [14]. После 2010 г. распространенность генотипа PCV2b постепенно снижалась, а генотипа PCV2d постепенно увеличивалась, он в настоящее время стал основным генотипом.

Таблица 1 – Филогенетический анализ распространения циркуируса PCV2 в мире за период с 2004 по 2023 гг.

№ п/п	Название вируса	Географическое происхождение	Год выявления	Генетический подтип	GenBank, №	Размер генома, п.н.
1	LG	Цзилинь, Китай	2008	PCV2a	HM038034	1768
2	NB0301	Чжэцзян, Китай	2003	PCV2b	AY391729	1767
3	GD-TS	Китай	2002	PCV2b	AY181945	1767
4	BDH	Хэйлунцзян, Китай	2008	PCV2d	HM038017	1767
5	DK1980	Дания	1998	PCV2c	EU148503	1767
6	DK1987	Дания	1998	PCV2c	EU148504	1767
7	SD	Китай	2009	PCV2d	AY181947	1767
8	TJ	Китай	2009	PCV2d	AY181946	1767
9	pmws	Канада	1997	PCV2a	AF027217	1768
10	BF	Китай	2001	PCV2a	AF381175	1768

Для выяснения распространенности PCV2 в Северо-Восточном Китае из базы данных NCBI было загружено в общей сложности 515 последовательностей китайских штаммов ЦВС-2 за последние пять лет (2018-2023 гг.). Размер генома этих штаммов составлял 1766-1768 п.н.,

среди которых размер ORF1 составлял 945 п.н., а размер ORF2 - 702-708 п.н. Всего было выявлено 43 штамма вируса в трех провинциях Ляонин, Хэйлунцзян и Цзилинь. Подробная информация, включая название штамма, инвентарный номер в GenBank, размер фрагмента, год

выделения и провинцию, представлена в таблице 2. Гомология всего генома PCV2 составляет 95,69–100 %, гомология гена ORF1 составляет 96,44–100 %, а гомология гена ORF2 составляет 94,21–100 %. Стоит отметить, что скорость эволюции ORF2 выше, чем скорость эволюции всего генома

PCV2. Капсидный белок, кодируемый ORF2, является основной мишенью иммунной системы, поэтому он, естественно, находится под селективным давлением со стороны иммунной системы с высокой частотой мутаций для этого гена.

Таблица 2 – Информация о штаммах PCV2 в Северо-Восточном Китае с 2018 по 2023 гг.

Название штамма	Место изоляции	Время изоляции	Генотип	GenBank, №	Размер генома, п.н.
CC361	Китай, Цзилинь	2021	PCV2d	OP279264.1	1767
CC11	Китай, Цзилинь	2021	PCV2a	OP233007.1	1768
CC23	Китай, Цзилинь	2021	PCV2b	OP233009.1	1767
CC33	Китай, Цзилинь	2021	PCV2a	OP233010.1	1768
CC462	Китай, Цзилинь	2021	PCV2d	OP233011.1	1767
CC291	Китай, Цзилинь	2021	PCV2d	OP233012.1	1767
CC443	Китай, Цзилинь	2021	PCV2b	OP233013.1	1767
CC471	Китай, Цзилинь	2021	PCV2b	OP233014.1	1767
CC251	Китай, Цзилинь	2021	PCV2a	ON012606.1	1768
CC346	Китай, Цзилинь	2021	PCV2a	ON012607.1	1768
CC348	Китай, Цзилинь	2021	PCV2b	ON012608.1	1767
SDRS	Китай, Хэйлунцзян	2019	PCV2d	OL452024.1	1767
MDJ	Китай, Хэйлунцзян	2019	PCV2b	OL452025.1	1767
BY	Китай, Хэйлунцзян	2020	PCV2b	OL452026.1	1767
LNHC	Китай, Хэйлунцзян	2019	PCV2d	OL452027.1	1767
HLJHH	Китай, Хэйлунцзян	2019	PCV2d	OL452028.1	1767
GXA58	Китай, Ляонин	2019	PCV2d	MT302517.1	1767
GXA24	Китай, Ляонин	2019	PCV2d	MT302519.1	1767
GXA14	Китай, Ляонин	2019	PCV2d	MT302521.1	1767
GXA16	Китай, Ляонин	2019	PCV2a	MT302528.1	1768
LJ0313	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MT104511.1	1767
LJ0715	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MT104512.1	1767
LJ0719	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MT104513.1	1767
HD62506	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MK347349.1	1767
PT625135	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347355.1	1767
XA07174	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347358.1	1767
YB2206	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MK347362.1	1767
YK1805	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347369.1	1767
JMS07252	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347373.1	1767
XT2807	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347375.1	1767
PF29053	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347379.1	1767
LYD0721	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347383.1	1767
BX3109	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2a	MK347388.1	1768
ZB2811	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347389.1	1767
DL1802	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347391.1	1767
HC72302	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2b	MK347393.1	1767
FX3116	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347398.1	1767
LY625123	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2a	MK347399.1	1768
DP2209	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347401.1	1767
CY29052	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2a	MK347405.1	1768
LY625121	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347409.1	1767
TL3004	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347410.1	1767
BD2210	Китай, Хэйлунцзян	2018	PCV2d	MK347412.1	1767

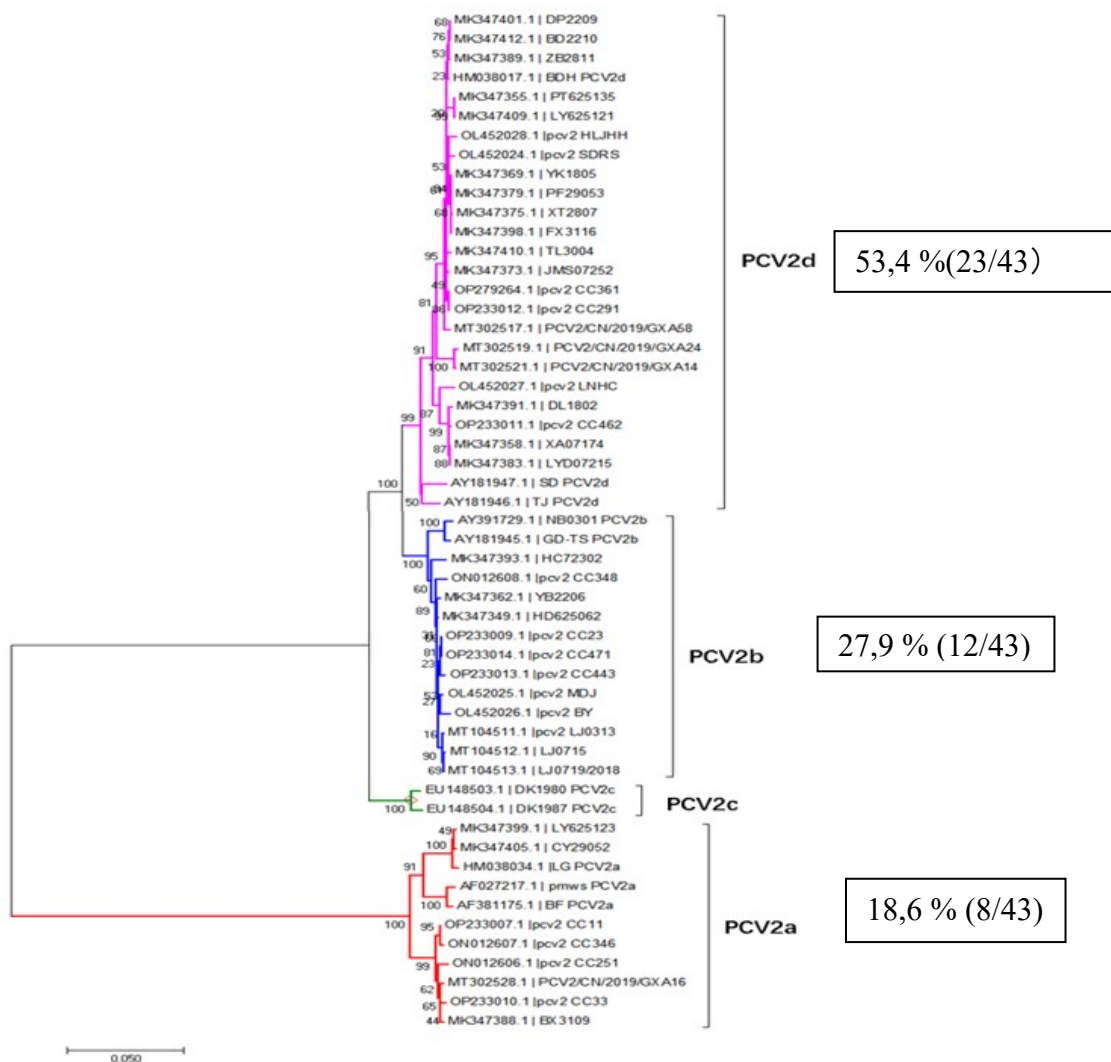


Рисунок 1 – Филогенетическое древо всего генома PCV2 в Северо-Восточном Китае с 2018 по 2023 гг. Примечание: PCV2a отмечен красным цветом, PCV2b отмечен синим цветом, PCV2c отмечен зеленым цветом, PCV2d отмечен розовым цветом

Филогенетическое древо всего генома: 43 штамма принадлежат к подтипам генов PCV2a (8/43), PCV2b (12/43) и PCV2d (23/43), что указывает на то, что PCV2b и PCV2d (35/43) являются основными преобладающими в этот период генотипами. Сравнение последовательностей всего генома за период с 2003 по 2023 гг. показало, что гомология штамма PCV2a и эталонного штамма PCV2a составила 98,44 %, а гомология нуклеотидной последовательности штамма PCV-2b и эталонного штамма PCV2b составила 99,53 %. Идентичность нуклеотидной последовательности между штаммом PCV2d и эталонным штаммом PCV2d

составила 99,32 % (Рисунок 1).

Характер дрейфа генотипов PCV2 в Китае был следующим: PCV2a был преобладающим генотипом до 2004 года, PCV2b был преобладающим генотипом с 2004 по 2008 год, PCV2d стал преобладающим генотипом после 2009 года, что показывает тенденцию увеличения распространенности PCV2d и тенденцию уменьшения распространенности PCV2a и PCV2b. В ходе эволюции PCV2 генотипы претерпели два дрейфа: от PCV2a к PCV2b до 2004 г. и от PCV2b к PCV2d в 2009 г. Таким образом, эти результаты позволяют наглядно представить генотипический дрейф, как показано на рисунке 2.

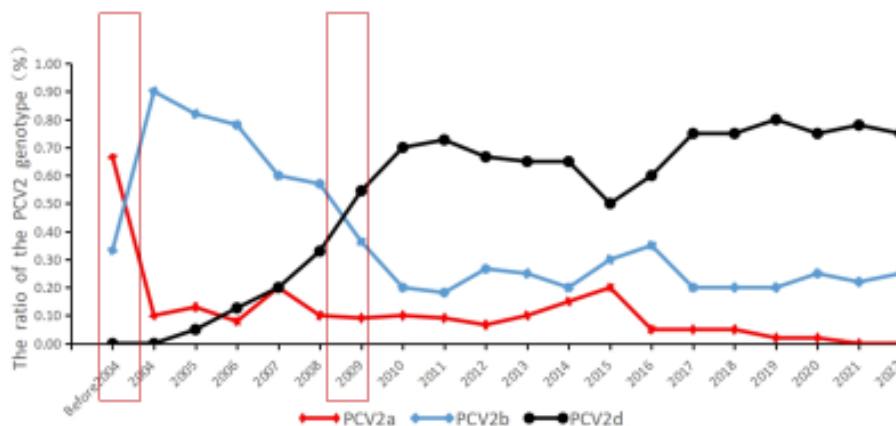


Рисунок 2 – Дрейф генотипов в процессе эволюции китайских штаммов PCV2

Было показано, что генетические различия между разными изолятами PCV2 могут напрямую влиять на вирулентность и антигенность, оказывая влияние на эффективность вакцинации, патогенез и диагностику заболевания [17]. Поэтому необходимо изучить вариабельность последовательностей изолятов PCV2, распространенных в Китае.

Для уточнения генетической изменчивости штамма PCV2 было проведено аминокислотное выравнивание белка Rep, кодируемого геномом ORF1, и белка Cap, кодируемого геномом ORF2, в полученной последовательности штамма. Результаты показали, что нуклеотидная мутация последовательности ЦВС-2 привела к образованию 14 белков Cap и 22 белков Rep. Гомология этих 14 белков Cap составляет 89,7-99,5 %; 22 белка Rep имеют высокую гомологию (98,0 ~ 99,6 %) друг с другом. В полученной последовательности штамма было мутировано 16 аминокислотных сайтов в белке Rep. Выравнивание аминокислот белка Cap, кодируемого геномом ORF2 в последовательности штамма, показало, что в белке Cap были мутированы 45 аминокислотных сайтов.

PCV2 кодирует капсидный белок Cap, который является единственным структурным белком PCV2 и поэтому важен для антигенности вируса. Он также подходит в качестве филогенетического и эпидемиологического маркера. Сравнение аминокислотной последовательности

белка Cap штаммов в Северо-Восточном Китае показало, что 8 из 43 штаммов имели типичный мотив TNKISI, присутствующий в PCV2a. Двенадцать из 43 штаммов имели типичные мотивы SNPRSV, присутствующие в PCV2b, а 23 из 43 штаммов имели большинство мотивов SNPLTV, присутствующих в PCV2d (Рисунок 1). Однако область Cap ЦВС-2 сильно варьирует. Результаты показали, что среди штаммов существует 5 основных областей изменчивости белка Cap. Эти остатки включают 51-91, 121-151, 183-191, 206-217 и 232-234. Некоторые из этих вариабельных областей соответствуют четырем антигенным доменам (аминокислотные положения 65-87, 113-139, 193-207 и 227-233), которые ранее были описаны как возможные иммунореактивные области.

Специфические замены аминокислот также были обнаружены в положениях 78, 200 и 222. Полные последовательности ORF2 43 штаммов ЦВС2 в этом исследовании имели длину 702 (20 штаммов) и 705 (23 штамма) п.н. соответственно. Последовательность ORF2 имеет длину 705 п.н. и кодирует белок Cap, состоящий из аминокислотных остатков 234. Он имеет кодоновый сдвиг с TTA на CTT в ORF2, что приводит к мутации стоп-кодона (с UAA на AAG) в ORF2, что приводит к удлинению остаткам лизина (K), кодируемые AAG или AAA.

Заключение. Таким образом,

распространенность PCV2 в Китае за последние 20 лет является сложной проблемой из-за сосуществования нескольких генотипов PCV2 в китайской популяции свиней. Анализ данных за последние 20 лет показал, что в северо-восточном регионе Китая у цирковируса в данных популяциях производственного свиноводства среди 43 последовательностей PCV2 генотип PCV2a составлял 18,6 %, генотип PCV2b – 27,9 %, а генотип PCV2d – 53,4 %. Это указывает на то, что генетическое разнообразие PCV2 расширилось, а PCV2b и PCV2d стали преобладающими генотипами, распространенными в период с 2004 по 2023 гг.

Высокое генетическое разнообразие PCV2 в Китае может быть обусловлено рядом факторов, включая давление вакцинации, естественный отбор и международные перемещения свиней. Исследования показали, что PCV2 постоянно эволюционирует за счет точечных мутаций и геномной рекомбинации, что может привести к появлению ряда новых антигенных вариантов, и в настоящее время известно, что появляются новые варианты PCV2. Многие исследования показали, что быстрый переход генотипа от PCV2a к PCV2b связан с возникновением случаев послеотъемного мультисистемного истощения поросят (СПМИ) на уровне ферм по доращиванию и откорму свиней и сопутствующим увеличением тяжести клинических проявлений. В отличие от этого, патогенность нового генотипа PCV2d для свиней и связь между увеличением его распространенности и клиническими проявлениями в полевых условиях требуют дальнейшего изучения. Данное исследование предоставляет ценную информацию об эпизоотологии, генетике и эволюции цирковируса PCV2.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Обзор по цирковирусной инфекции свиней / В. М. Попова, В. А. Богомолова, Е. В. Маркова, Е. Н. Фелоров, Л. С. Люлькова // Свиноводство. – 2020. – № 3. – С. 8-10.
2. Орлянкин, Б. Г. Цирковирусные

болезни свиней: распространение, диагностика и специфическая профилактика / Б. Г. Орлянкин // Ветеринария. – 2013. – № 8. – С. 3-9.

3. Стаффорд, В. В. Цирковирусная инфекция свиней. Обзорные данные / В. В. Стаффорд, Я. Б. Стрельцова, М. А. Аноятбеков // Труды ВИЭВ. – Т. 80. – № 1. – С. 324-330. - DOI: 10.30917/АТТ-PRINT-2018-1.

4. Фу Юйцзе, Ф. Ю. Цирковирусная инфекция свиней / Ф. Ю. Фу Юйцзе, С. В. Терехова // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 3(23). – С. 44-49.

5. Цирковирусные инфекции возникают во всех свиноводческих хозяйствах: по материалам компании MSD Animal Health. - Текст электронный // Agrovesti.net [сайт]. – 2016. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/pig-breeding-tech/tsirkovirusnye-infektsii-voznikayut-vo-vsekh-svinovodcheskikh-khozyajstvakh.html>

6. Differences in virulence among porcine circovirus type 2 isolates are unrelated to cluster type 2a or 2b and prior infection provides heterologous protection / T. Opriessnig, S. Ramamoorthy, D. M. Madson [et al.]. // J/ Gen Viro. – 2008. – V. 89. – P. 2482-2491. – doi: 10.1099/vir.0.2008/001081-0.

7. Differential recognition of the ORF2 region in a complete genome sequence of porcine circovirus type 2 (PCV2) isolated from boar bone marrow in Korea / C. H. Kweon, L. T. Nguyen, M. S. Yoo, S. W. Kang // Gene. – 2015. – V.569. – P. 308-312. – doi: 10.1016/j.gene.2015.04.055.

8. Genetic analysis of porcine circovirus type 2 in China / C. G. Jiang, G. Wang, Y. B. Tu [et al.]. // Arch Virol. – 2017. – V.162. – P. 2715-2726. – doi: 10.1007/s00705-017-3414-1.

9. Genetic characterisation of Porcine circovirus type 2 (PCV2) strains from feral pigs in the Brazilian Pantanal: an opportunity to reconstruct the history of PCV2 evolution / G. Franzo, M. Cortey, A. M. de Castro [et al.] // Vet Microbiol. – 2015. – V.178. – P. 158-162. – doi: 10.1016/j.vetmic.2015.05.003.

10. Genetic diversity of porcine circovirus type 2 (PCV2) in Thailand during 2009-2015 / N. Thangthamniyom,

P. Sangthong, P. Poolperm [et al.] // *Vet Microbiol.* – 2017. – V. 208. – P. 239-246. – doi: 10.1016/j.vetmic.2017.08.006.

11. Genetic variation analysis of Chinese strains of porcine circovirus type 2 / F. Wang, X. Guo, X. Ge [et al.] // *Virus Res.* – 2009. – V.145. –P. 151-156. – doi: 10.1016/j.virusres.2009.05.015.

12. Genotypic shift of porcine circovirus type 2 from PCV-2a to PCV-2b in Spain from 1985 to 2008 / M. Cortey, E. Pileri, M. Sibila [et al.] // *Vet J.* – 2011. – V. 187(3). – P. 363-368. – doi: 10.1016/j.tvjl.2009.12.023.

13. Larochelle, R. Genetic characterization and phylogenetic analysis of porcine circovirus type 2 (PCV2) strains from cases presenting various clinical conditions / R. Larochelle, R. Magar, S. D’Allaire // *Virus Res.* – 2002. – V. 90. – P. 101-112. – doi: 10.1016/s0168-1702(02)00141-7.

14. Olvera, A. Molecular evolution of porcine circovirus type 2 genomes: phylogeny and clonality / A. Olvera, M. Cortey, J. Segales // *Virology.* – 2007. – V.35. – P. 175-185. – doi: 10.1016/j.virol.2006.07.047.

15. PCV2d-2 is the predominant type of PCV2 DNA in pig samples collected in the U.S. during 2014-2016 / C. T. Xiao, K. M. Harmon, P. G. Halbur, T. Opriessnig. // *Vet Microbiol.* – 2016. – V.197. – P. 72-77. – doi: 10.1016/j.vetmic.2016.11.009.

16. Phylodynamic analysis of porcine circovirus type 2 reveals global waves of emerging genotypes and the circulation of

recombinant forms / G. Franzo, M. Cortey, J. Segales [et al.] // *Mol Phylogenet Evol.* – 2016. – V.10. – P. 269-280. – doi: 10.1016/j.ympev.2016.04.028.

17. Pigs naturally exposed to porcine circovirus type 2 (PCV2) generate antibody responses capable to neutralise PCV2 isolates of different genotypes and geographic origins / S. Kurtz, L. Grau-Roma, M. Cortey [et al.] // *Vet Res.* – 2014. – V.45 (1). – P. 29. – doi: 10.1186/1297-9716-45-29.

18. The emergence of a new strain of porcine circovirus-2 in Ontario and Quebec swine and its association with severe porcine circovirus associated disease-2004-2006 / S. Carman, H. Y. Cai, J. DeLay [et al.] // *Can J Vet Res.* – 2008. – V. 72(3). – P. 259-68.

19. The emergence of porcine circovirus 2b genotype (PCV-2b) in swine in Canada / C. A. Gagnon, D. Tremblay, P. Tijssen [et al.] // *Can Vet J.* – 2007. – V. 48(8). – P. 811-819.

20. Tribble, B. R. Genetic variation of porcine circovirus type 2 (PCV2) and its relevance to vaccination, pathogenesis and diagnosis / B. R. Tribble, R. R. Rowland. // *Virus Res.* – 2012. – V. 164. – P. 68-77. – doi: 10.1016/j.virusres.2011.11.018.

21. Xiao, C. T. Global molecular genetic analysis of porcine circovirus type 2 (PCV2) sequences confirms the presence of four main PCV2 genotypes and reveals a rapid increase of PCV2d / C. T. Xiao P. G. Halbur, T. Opriessnig // *J Gen Virol.* – 2015. – V.96(Pt7). – P.1830-41. – doi: 10.1099/vir.0.000100. Epub 2015 Feb 23.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ЦИРКОВИРУСА СВИНЕЙ ТИПА 2 В КИТАЕ

Юйцзе Ф.
Резюме

Генотипический подтип цирковируса свиней типа 2 (PCV2) продолжает эволюционировать, осложняя эпизоотическую ситуацию. Для выяснения характера дрейфа генотипов в эволюции штаммов PCV2 в Китае 2529 полностью кодированных генов ORF2 из базы данных NCBI, собранных в Китае с 2004 по 2023 гг., были классифицированы по году выделения. Результаты показали, что за последние 20 лет в Китае в эволюции PCV2 наблюдались два дрейфа генотипов, причем до 2004 года генотипы дрейфовали от PCV2a. В общей сложности 43 штамма были дополнительно исследованы за период 2018-2023 гг. из трех провинций Северо-Восточного Китая – Ляонин, Хэйлуцзян и Цилинь, которые прилегают к России. Среди них генотип PCV2a составил 18,6 %, генотип PCV2b - 27,9 %, а генотип PCV2d - 53,4 %. Это указывает на то, что генетическое разнообразие PCV2 увеличилось в Северо-Восточном Китае, а PCV2b и PCV2d стали основными генотипами, распространенными в этот период. Сравнение аминокислот гена ORF2, кодируемого последовательностью вирулентных штаммов, показало, что существует пять основных областей вариаций в белке Cap среди вирулентных штаммов. Эти остатки включали аминокислотные участки 51-91, 121-151, 183-191, 206-217 и 232-234.

EPIZOOTOLOGY, GENETICS AND EVOLUTION OF PORCINE CIRCOVIRUS TYPE 2 IN CHINA

Yujie F.
Summary

The genotypic subtype of porcine circovirus type 2 (PCV2) continues to evolve, complicating the epizootic situation. To elucidate the nature of genotype drift in the evolution of PCV2 strains in China, 2529 fully coded ORF2 genes from the NCBI database collected in China from 2004 to 2023 were classified by year of isolation. The results showed that there were two genotype drifts in PCV2 evolution in China over the past 20 years, with genotypes drifting from PCV2a before 2004. A total of 43 strains were further investigated between 2018 and 2023 from three provinces in Northeast China - Liaoning, Heilongjiang and Jilin - which are adjacent to Russia. Among them, PCV2a genotype accounted for 18.6 %, PCV2b genotype accounted for 27.9 %, and PCV2d genotype accounted for 53.4 %. This indicates that PCV2 genetic diversity increased in Northeast China, and PCV2b and PCV2d became the major genotypes prevalent during this period. Comparison of the amino acids of the ORF2 gene encoded by the sequence of virulent strains showed that there were five major regions of variation in the Cap protein among the virulent strains. These residues included amino acid sites 51-91, 121-151, 183-191, 206-217, and 232-234.

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Якупов Т.Р. – д.вет.н., доцент, **Мусин Р.Р.** – аспирант, **Зиннатов Ф.Ф.** – к.б.н., доцент, **Телегин Д.И., Асрутдинова Р.А.** – д.вет.н., профессор

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

Ключевые слова: биохимия, биохимический показатель, кровь, породы коров, обмен веществ, сроки лактации

Keywords: biochemistry, biochemical indicator, blood, cow breeds, metabolism, lactation periods

Для оценки состояния основных процессов обмена веществ в организме и определения показателей функционирования жизненно важных органов и систем организма используется биохимический анализ крови. Комплексное исследование крови дает возможность судить об интенсивности обмена веществ, протекающего в организме [5, 6]. Интенсивность обмена веществ напрямую зависит от продуктивности животного. Обмен веществ и энергии у высокопродуктивных коров протекает быстрее и кроме того, продукты катаболизма отдельных соединений, как качественно, так и количественно могут отличаться от таковых по сравнению с низкопродуктивными животными [1]. Возраст также оказывает сильное влияние на биохимические показатели крови, доказано, что продуктивность к 3-5 лактации максимальная, а значит и интенсивность обмена веществ также будет значительно выше, чем у молодых или старых животных. При интенсивной и не правильной эксплуатации животных, очень часто у коров отмечают нарушение обменных процессов, снижение естественной резистентности и иммунологической реактивности. В этой связи, большую актуальность приобретает необходимость проведения исследований для оценки иммунного статуса животных для ранней диагностики иммунопатологии и своевременной организации

мероприятий по коррекции выявленных нарушений [2, 3]

Исходя из того, что биохимические исследования и определения титров антител в крови являются важными методами определения состояния обмена веществ и гуморального иммунитета, целью наших исследований было сравнительное изучение биохимических показателей и иммуноглобулинов крови коров голштино-фризской и джерсейской пород в разных сроках лактации.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе АО «Родина» Ейского района Краснодарского края. Для проведения исследований было сформировано 4 экспериментальные группы животных по 10 коров в каждой. Первые 2 группы - коровы джерсейской породы I и IV лактации, другие 2 - коровы голштино-фризской породы и также I и IV лактации.

Биохимический анализ крови проводили на автоматическом анализаторе Ebra XL-100, на котором определяли содержание глюкозы, креатинина, холестерина, общего белка, аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). Альбумин, А-глобулин, В-глобулин и У-глобулин в сыворотке крови определялись нефелометрическим методом.

Иммуноферментный анализ ставили в непрямом твердофазном варианте с использованием белка А в качестве антигена. Полученные результаты обработаны статистически.

Результат исследований.

Голштинофризская и джерсейская породы скота в нашей стране занимают лидирующие позиции. Их отличает высокая молочная продуктивность.

Джерсейскую породу кроме высокой молочной продуктивности отличает высокое содержание жира и белка в молоке. Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица № 1 – Биохимические показатели крови коров I лактации

Показатель	1 группа	2 группа	норма
Глюкоза, ммоль/л	3,25±1,15	3,9±0,15	2,2-3,3
Общий белок, г/л	70,54±1,14	83,19±1,23	72,0 – 86,0
Альбумины, %	52,93±0,98	41,17±0,94	30,0-50,0
α-глоб, %	13,34±0,41	12,95±0,38	12,0-20,0
β-глоб, %	16,11±0,52	14,51±0,51	10,0-16,0
γ-глоб, %	17,52±0,67	31,69±0,87	15,0-40,0
Холестерин, ммоль/л	5,5±0,20	6,0±0,24	1,5 -4,5
Креатинин, мкмоль/л	76,48±1,48	94,46±1,63	55,8-162,4
АЛТ, ед/л	51,85±0,74	34,45±0,78	6,9-35,3
АСТ, ед/л	90,15±1,39	73,6±1,49	45,3-110,2

P ≤0,01

Таблица № 2 – Биохимические показатели крови коров IV лактации

Показатель	1 группа	2 группа	норма
Глюкоза, ммоль/л	3,3±1,05	3,45±0,15	2,2-3,3
Общий белок, г/л	72,19±1,03	80,62±1,15	72,0 – 86,0
Альбумины, %	48,53±1,01	42,95±1,02	30,0-50,0
α-глоб, %	12,72±0,48	13±0,36	12,0-20,0
β-глоб, %	17,31±0,49	19,37±0,45	10,0-16,0
γ-глоб, %	20,71±0,67	27,41±0,69	15,0-40,0
Холестерин, ммоль/л	3,5±0,24	3,5±0,22	1,5 -4,5
Креатинин, мкмоль/л	94,56±1,39	95,83±1,61	55,8-162,4
АЛТ, ед/л	41,8±0,81	24,85±0,83	6,9-35,3
АСТ, ед/л	67,1±1,45	52,8±1,40	45,3-110,2

P ≤0,01

Биохимические показатели крови коров обеих пород в группах в целом в пределах нормы. Однако по некоторым показателям, таких как общий белок, альбумины, γ-глобулины, холестерин, АЛТ и АСТ, особенно у коров первой лактации отмечаются существенные отличия между группами и по некоторым из них превышение референтных значений.

Незначительное повышение содержания холестерина наблюдается у животных во всех группах. Холестерин относится к интегральным интерьерным признакам, отражающим обмен веществ и энергии в организме. Его величина в некоторой степени характеризует уровень липидного обмена [4].

Достоверные различия между первой и второй группой животных первой лактации выявлены по содержанию в крови белковых фракций, по активности АЛТ и АСТ. При этом содержание общего белка выше у коров голштинофризской породы, тем не менее, альбуминовая фракция белков больше у коров породы Джерси. Особенно большие отличия просматриваются между двумя группами по γ-глобулиновой фракции белков. Значения этого показателя коров второй группы почти вдвое превышают таковых у животных первой группы.

Аспартат- и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ) ферменты – маркеры азотистого обмена.

Являются одним из показателей интенсивности белкового и энергетического обмена в печени и мышечной ткани животных. Активность этих ферментов у коров породы Джерси во всех группах выше, чем у коров голштинофризов и превышает референтные значения.

Для определения титров антител в крови исследуемых животных конструировали тест-систему иммуноферментную с использованием в качестве антигена белок (протеин) А. Оптимальную концентрацию антигена

определяли экспериментально, что составила 2мкг/мл. Протеин А – белок клеточной стенки *Staphylococcus aureus*, который связывает с большой аффинностью Fc фрагмент молекулы иммуноглобулина различных видов животных. Наиболее специфичным считается белок А против всех подклассов антител класса G и одна молекула протеина А способна связать по крайней мере две молекулы IgG одновременно. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты ИФА теста проб сывороток крови коров

1 лактация			4 лактация		
№ проб	Титры антител		№ проб	Титры антител	
	1 группа	2 группа		1 группа	2 группа
1	1 : 243	1 : 243	1	1 : 729	1 : 729
2	1 : 729	1 : 243	2	1 : 729	1 : 243
3	1 : 729	1 : 729	3	1 : 2187	1 : 2187
4	1 : 243	1 : 243	4	1 : 729	1 : 729
5	1 : 243	1 : 243	5	1 : 2187	1 : 2187
6	1 : 243	1 : 81	6	1 : 243	1 : 243
7	1 : 729	1 : 243	7	1 : 243	1 : 243
8	1 : 729	1 : 729	8	1 : 729	1 : 729
9	1 : 2187	1 : 243	9	1 : 2187	1 : 2187
1	1 : 243	1 : 243	10	1 : 729	1 : 729

Титры антител крови коров первой лактации колеблется в основном от 1:243 до 1:729 и только у одной коровы джерейской породы (№ 9) 1:2187. В целом, средний титр иммуноглобулинов крови коров джерейской породы выше. Титры иммуноглобулинов животных четвертой лактации колеблется в более широких пределах и средний титр антител гораздо выше по сравнению с данными группы первой лактации.

Заключение. Наиболее значимые отличия в биохимических показателях отмечаются у коров первой лактации и в основном все они являются отражением состояния белкового обмена. К четвертой лактации показатели биохимии крови у обеих пород несколько выравниваются. Однако у коров голштинофризской породы по всем лактациям на высоком уровне остается содержание γ -глобулинов.

Основную группу белков γ -глобулинов, как известно, составляют иммуноглобулины, т.е. белки обеспечивающие гуморальный иммунитет [8].

Известно, что у коров первотелок происходит значительные изменения направления и напряженности обмена веществ с синтезом большого количества молока. Различия в биохимических показателях крови коров голштинофризской и джерсейской пород по срокам лактации показывают особенности метаболизма их организмов. Интенсивность обмена веществ является фактором, который обеспечивает жизнь животного, обуславливает его продуктивность и срок эксплуатации. По мере эксплуатации в организме дойных коров происходят существенные изменения в обмене веществ и в

формировании иммунитета, что проявляется в показателях биохимического анализа крови и в факторах гуморального иммунитета.

Регулярный контроль гематологического статуса организма лактирующих коров позволит оперативно регулировать и корректировать рационы кормления животных и выявлять патологические изменения в процессах обмена веществ, что существенно повлияет на продуктивность коров и качество молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Великанов, В. И. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состав молока / В. В. Великанов, А. Г. Марусич, Е. Н. Суденкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1. – С. 3-9.
2. Верещак, Н. А. Повышение молочной продуктивности коров с помощью биологически активных добавок и премиксов / Н. А. Верещак, В. М. Тумакова, А. Г. Исаева // Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сборник науч. трудов. – Екатеринбург. – 2005. – С. 415-418.
3. Донник, И. М. Зависимость иммуногематологических показателей коров с разной продуктивностью от сезонов года / И. М. Донник, О. С. Бодрова // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 1. – С. 10-13.
4. Майоров, В. А. Биохимические показатели крови у коров разного возраста и уровня продуктивности / В. А. Майоров, А. Ю. Козловская // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 14-19.
5. Мусин, Р. Р. Резистентность крупного рогатого скота к вирусу лейкоза в зависимости от возраста животного / Р. Р. Мусин, Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 256. – № 4. – С. 185-189.
6. Харитонов, Е. Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Е. Л. Харитонов // Боровск: Оптима Пресс, 2011. – 372 с.
7. Yakupov, T. R. Diagnostic role of circulating immune complexes during cow leukemia / T. R. Yakupov, M. M. Valiev, F. F. Zinnatov [et al.] // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2020. – Т. 13. – № S15. – P. 27-29.

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Якупов Т.Р., Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Телегин Д.И., Асрутдинова Р.А.

Резюме

В статье описаны различия в биохимических показателях крови коров голштино-фризской и джерсейской пород по срокам лактации. Биохимические показатели крови коров обеих пород в группах в целом в пределах нормы. Однако по некоторым показателям, таких как общий белок, альбумины, γ -глобулины, холестерин, АЛТ и АСТ, особенно у коров первой лактации отмечаются существенные отличия между группами и по некоторым из них и превышение референтных значений. Наиболее значимые отличия в биохимических показателях отмечаются у коров первой лактации и в основном все они являются отражением состояния белкового обмена. К четвертой лактации показатели биохимии крови у обеих пород несколько выравниваются.

По мере эксплуатации в организме дойных коров происходят существенные изменения в обмене веществ и в формировании иммунитета, что проявляется в показателях биохимического анализа крови и в факторах гуморального иммунитета.

CHANGES IN BIOCHEMICAL INDICATORS OF COW'S BLOOD DURING LACTATION

Yakupov T.R., Musin R.R., Zinnatov F.F., Telegin D.I., Asrutdinova R.A.

Summary

The article describes the differences in the biochemical parameters of the blood of Holstein-Friesian and Jersey cows according to the timing of lactation. Biochemical blood parameters of cows of both breeds in the groups were generally within normal limits. However, for some indicators, such as total protein, albumin, γ -globulins, cholesterol, ALT and AST, especially in first lactation cows, there are significant differences between the groups and for some of them, reference values are exceeded. The most significant differences in biochemical parameters are observed in cows of the first lactation and basically all of them are a reflection of the state of protein metabolism. By the fourth lactation, blood biochemistry indicators in both breeds are somewhat equalized.

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ЦЕОЛИТОВ И ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ ЗЕРНА, ОБРАБОТАННОГО СВЧ

Якупова Л.Ф.¹ – к.б.н., доцент, Папуниди Э.К.¹ – д.б.н., профессор,
Жубантаева А.Н.² – старший преподаватель, Волков А.Х.¹ – д.вет.н., профессор

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

²ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет»

Ключевые слова: перепела, яйца, микотоксины, корма, зерно, СВЧ-обработка, цеолит
Keywords: quails, eggs, mycotoxins, feed, grain, microwave processing, zeolite

Птицеводство одна из наиболее экономически выгодных отраслей сельского хозяйства, поскольку имеет достаточно короткий срок от первоначального инвестирования до получения прибыли. Одной из самых продуктивных и экономически выгодных отраслей птицеводства является разведение перепелов. Интерес к перепелам обусловлен высокими вкусовыми качествами их яиц и мяса. Мясо этой птицы отличается нежной консистенцией, сочностью и ароматом, а перепелиные яйца не уступают куриным. Мясо и яйца перепелов богаче витамином В12, холином, железом, калием, кальцием и фосфором, чем куриные яйца, и поэтому богаты липопротеинами высокой плотности (ЛПВП). В перепелином яйце содержится около 13 % сырого белка и 140 мкг витамина В1 [3].

Другими преимуществами производства перепелов являются минимальные требования к площади помещения, низкие инвестиции, ранняя половая зрелость для откладывания яиц и высокий уровень яйценоскости [11].

Однако, производство продуктов птицеводства сопровождается комплексом факторов, по силе воздействия являющихся стрессовыми. Многие факторы стресса связаны с применением интенсивных методов выращивания, в том числе со скармливанием контаминированных микотоксинами кормов. Микотоксины – токсичные

вторичные метаболиты, вырабатываемые плесневыми грибами, могут присутствовать как в зерне, так и в побочных продуктах его переработки [7].

Влияние микотоксинов на птицу может быть разным в зависимости от направления ее продуктивности, возраста и состояния здоровья, а также от продолжительности воздействия, типа и концентрации микотоксина [10].

Установлено, что микотоксины обладают токсигенными свойствами, поскольку отрицательно влияют на продуктивность птицы и качество яйца, изменяя форму, цвет и текстуру скорлупы, нарушая ее целостность и уменьшая толщину. На системы организма, от которых зависит качество яйца и скорлупы, одни микотоксины оказывают прямое влияние, другие – опосредованное. Афлатоксин В1 вызывает повреждение печени, в результате чего в организме уменьшается количество витаминов, минералов и ферментов, участвующих в образовании скорлупы и это прямое влияние. Опосредованно действуют Т-2 токсин и остальные трихотеченовые микотоксины, ухудшая потребление корма, что приводит к тому, что в организм поступает меньше доступных питательных веществ, необходимых для образования скорлупы. Кроме того, снижается яйценоскость [7].

Для детоксикации и обеззараживания кормов от микотоксинов можно использовать различные методы:

механические, биологические, физические и электрофизические, химические [4, 5, 7, 12, 13]. Одним из эффективных методов разрушения токсинов в кормах является сверхвысокочастотная обработка (СВЧ), которая позволяет дополнительно инактивировать нежелательную микрофлору [2, 8, 9] и повысить кормовую ценность обработанного сырья или готового корма [1, 6]. Более того, эффективным способом детоксикации кормов является комбинированный способ, предполагающий сочетание различных методов, позволяющих разрушить микотоксины и/или нивелировать их отрицательное влияние на организм птиц и как следствие на продукцию, получаемую от нее.

В связи с вышеуказанным, целью исследований стало изучение влияния скармливания корма, включающего отруби зерна, содержащего микотоксины и подвергнутого СВЧ-обработке, в сочетании с цеолитами и отдельно, на яичную продуктивность перепелов и ветеринарно-санитарные показатели перепелиных яиц.

Материал и методы исследований. Научно-производственный эксперимент проводился в течение 50 дней на перепелах породы Фараон, 30-ти дневного возраста в условиях КФХ Алимчуевой З.И., расположенной в д. Среднее Азяково Медведевского района Республики Марий Эл. Условия содержания и кормления перепелов были одинаковыми. Ежедневно контролировалось общее клиническое состояние птиц, поедаемость кормов и реакция на внешние раздражители. Для проведения научно-производственного опыта были сформированы 5 групп. Птицы первой группы (биологический контроль - 100 голов) получали основной рацион (ОР), состоящий из специального комбикорма согласно суточной норме потребления и отруби ячменя в количестве 20 % от суточной нормы комбикорма. Птицы второй группы (отрицательный контроль - 40 голов) получали основной рацион (ОР), загрязненный микотоксинами Т-2 и охратоксина А, таким образом, чтобы

концентрация последних в суточной норме ОР не превышала предельно допустимой концентрации (0,1 и 0,053 мг/кг, соответственно). Птицы третьей группы (100 голов) получали ОР и 20 % отрубей ячменя, загрязненных микотоксинами Т-2 и охратоксина А в той же концентрации, и подвергнутого СВЧ-обработке. Четвертая группа (100 голов) птиц получала ОР и 20 % отрубей ячменя, загрязненных микотоксинами Т-2 и охратоксина А в той же концентрации и 3 % цеолита к ОР. Пятая группа (100 голов) птиц получала корм аналогичный рациону птиц 3-ей группы и 3 % цеолита к ОР.

Яичную продуктивность подопытных птиц определяли путем ежедневного учета количества снесенных яиц в каждой группе с последующим взвешиванием каждого полученного яйца; яйценоскость на начальную и среднюю несушку (шт.) определяли делением количества снесенных яиц по каждой группе за период яйценоскости (валовое производство яиц в шт.) на количество перепелов-несушек в начале и в конце опыта.

При ветеринарно-санитарной оценке перепелиных яиц руководствовались ГОСТ 31655-2012 «Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные). Технические условия». Методом осмотра яиц определяли форму, чистоту и целостность скорлупы. Состояние и положение желтка и белка яиц оценивали с помощью овоскопа и методом осмотра, высоту воздушной камеры определяли шаблоном-измерителем.

Массу яиц и его составных частей определяли путем взвешивания на лабораторных весах с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания до 1 г. Отношение массы белка к массе желтка получали путем деления абсолютной массы белка на абсолютную массу желтка.

Результат исследований. При определении яйценоскости на начальную и среднюю несушку было установлено, что птицы с 3-ей по 5-ую опытные группы имели более высокие показатели по

сравнению с яйценоскостью 1-ой и 2-ой групп. Самая низкая яйценоскость наблюдалось у птиц второй группы. Яйценоскость перепелов 3-ей, 4-ой и 5-ой групп превышали аналогичный показатель в 1-ой группе на 40, 77 и 105 %, и по сравнению со 2-ой группой на 64, 108 и 142 %. Разница между яйценоскостью 1-ой и 2-ой группой составила 15 %. Необходимо отметить, что начало

яйцекладки у птиц с 3-ей по 5-ую опытные группы произошло на 7-14 дней раньше, чем в 1-ой и 2-ой группах.

При определении массы яиц было установлено, что в опытных группах с 3-ей по 5-ую масса одного яйца превышала аналогичный показатель во 2-ой группе на 5,3-8 %, но была ниже, чем в 1-ой на 2,4-5 %.

Таблица 1 – Количественные показатели яичной продуктивности подопытных перепелов

Период исследования	Группы опыта				
	1 – контроль	2 – отриц. контроль	3 - опытная	4 - опытная	5 – опытная
Количество несушек в начале опыта, гол.	75	30	75	75	75
Количество несушек в конце опыта, гол.	75	29	74	75	74
Возраст снесения первого яйца, сут.	67	67	60	55	53
Средняя масса одного яйца, г	12,6±0,06	11,4±0,04	12,0±0,08	12,0±0,04	12,3±0,03
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	5,26	4,4	7,3	9,33	10,8
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	5,26	4,55	7,43	9,33	10,9

При анализе морфологических показателей яиц подопытных птиц было установлено, что максимальная масса скорлупы была у яиц 5-ой группы и превышала аналогичный показатель в 1-ой группе на 6,3 %, во 2-ой группе на 26,2 %. Разница между массой скорлупы яиц 3-ей и 4-ой групп составила 7,4 и 5,2 %.

Аналогичная тенденция наблюдалась при определении массы желтка яиц, которая была выше, чем в 1-ой на 2,2 %. Разница между массой желтка яиц 5-ой и 2-ой групп была максимальной и составила 26,2 %.

При подсчете нестандартных яиц (с дефектами) наибольший процент был выявлен во 2-ой группе и составил 2,27 %, что превышало аналогичный показатель в

1-ой группе на 49,3 %, при этом 66,5 % из них приходится на дефект «мятый бок». Наименьший процент яиц с дефектом «трещина» и «насечка» выявлена в 4-ой группе. Наибольшее количество яиц с дефектом «насечка» выявлено в 1-ой группе.

Высоту воздушной камеры яиц определяли по истечении 7 дней хранения и было установлено, что максимальная высота пуги была у яиц от птиц 2-ой группы и превышала аналогичный показатель по сравнению с 1-ой, 3-ей, 4-ой и 5-ой на 7,1; 5,4; 10,1 и 6,5 %.

Состояние желтка и белка яиц не имели отличий между группами и соответствовали требованиям ГОСТ 31655-2012.

Таблица 2 – Качественные показатели яичной продуктивности подопытных перепелов.

Показатель	Группы опыта				
	1 – контроль	2 – отриц. контроль	3 – опытная	4 – опытная	5 – опытная
Органолептические показатели перепелиных яиц					
Состояние и положение желтка	Прочный, занимает центральное положение и не перемещается				
Плотность и цвет белка	Плотный, светлый, прозрачный				
Состояние воздушной камеры, мм	1,83±0,02	1,96±0,04	1,86±0,04	1,78±0,03	1,84±0,02
Морфологические показатели перепелиных яиц					
Масса белка	7,60±0,15	7,0±0,04	7,21±0,06	7,12±0,04	7,15±0,09
Масса желтка	4,05±0,16	3,6±0,09	3,85±0,12	3,92±0,07	4,14±0,18
Масса скорлупы	0,95±0,01	0,8±0,01	0,94±0,01	0,96±0,01	1,01±0,01
Процентное соотношение составных частей перепелиных яиц, %					
Белок	60,25±0,23	61,40±0,43	60,08±0,57	59,35±0,64	58,15±0,36
Желток	32,15±0,34	31,58±0,25	32,12±0,53	32,65±0,42	33,65±0,57
Скорлупа	7,60±0,07	7,02±0,08	7,8±0,06	8,0±0,12	8,2±0,08
Дефекты перепелиных яиц и их доля, %					
Доля яиц с дефектами, всего	1,52	2,27	0,90	0,86	0,74
В т.ч.:					
- мятый бок	0,51	1,51	0,36	0,43	0,37
- трещина	0,76	0,76	0,36	0,29	0,37
- насечка	0,25	-	0,18	0,14	-

Заключение. Результаты проведенных исследований, направленных на изучения влияния СВЧ-обработки зерна, содержащего микотоксины, на яичную продуктивность перепелов, позволили сделать выводы о том, что данный электрофизический способ деконтаминации зерна и продуктов его переработки отдельно и в сочетании с цеолитом способствует повышению яйценоскости птиц на 40-142 % относительно аналогичного показателя в группе биологического и отрицательного контроля. Более того, наблюдается положительный эффект на состояние скорлупы яиц, что подтверждается данными о доле яиц с дефектами, количество которых в опытных группах было ниже, чем в группе биологического и отрицательного контроля на 41-67 %. Использование СВЧ-обработки зерна в сочетании с цеолитом способствовало

улучшению морфологических показателей яиц. Масса желтка и скорлупы яиц в 5-ой группе были выше, чем в контрольных группах на 6,3; 26,2 и 2,2; 26,2 %, соответственно, что указывает на более высокую питательную ценность яиц и прочность скорлупы, а значит меньшую повреждаемость. Таким образом, можно сделать заключение, что применение СВЧ-обработки зерна и применение цеолита понижают токсическое действие микотоксинов на организм перепелов, повышая при этом их яичную продуктивность и качество получаемых от них яиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Броди, Г. Влияние микроволновой обработки на корма для животных / Г. Броди, С. Рат, М. Деванни, Дж. Рив // Мощность электромагнита в Дж. – Москва. – 2012. – № 46(2). С. 57-67. – doi:

10.1080/08327823.2012.11689824. PMID: 24427856.

2. Королев, А. А. Анализ применения микроволнового излучения в технологиях стерилизации растительного сырья / А. А. Королев, С. С. Тюрина, М. В. Тришканева // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2019. – № 3. – С. 81-91. – DOI: <https://doi.org/10.17586/2310-1164-2019-12-3-81-91>

3. Манафи, М. Токсичность афлатоксина В1 для японских перепелов-несушек (*Coturnix coturnix japonica*) // Журнал прикладных исследований животных. – 2018. – С. 46.

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

5. Папуниди, К. Х. Микотоксины (в пищевой цепи) / К. Х. Папуниди, М. Я. Трemasов, В. И. Фисинин, А. И. Никитин, Э. И. Семенов. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.

6. Пахомов, В. И. Повышение кормовой ценности зерна высокоинтенсивной тепловой СВЧ-обработкой / В. И. Пахомов, В. Д. Каун // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2004. – № 4. – С. 4-5.

7. Санду Д. Не позволяйте микотоксинам негативно влиять на качество яйца! / Д. Санду, А. Вивер, К. Прайс // Животноводство России. – 2021. – № 63. – С. 30-31.

8. Соболева О. М. Микробиологическая контаминация кормов и электрофизический метод ее

снижения / О. М. Соболева, М. М. Колосова, Л. А. Филипович // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 12. – С. 50–52. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-11214>

9. Соболева О. М. Электрофизический способ снижения количества микотоксинов в концентрированных кормах / О. М. Соболева, М. М. Колосова, Л. А. Филипович // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 4. – С. 64-66. – DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10416>

10. Biernasiak J. Detoxification of mycotoxins by probiotic preparation for broiler chickens / J. Biernasiak, M. Piotrowska, Z. Libudzisz // Mycotoxin Research. – 2006. – Т. 22. – С. 230-235.

11. Hedayati M. Commercial broilers exposed to aflatoxin b1: Efficacy of a commercial mycotoxin binder on internal organ weights, biochemical traits and mortality / M. Hedayati [et al.] // Int J Agric For. – 2014. – Т. 4. – № 5. – С. 351-358.

12. Vila-Donat P., Marín S., Sanchis V., Ramos A. J. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A. J. Ramos // Food and chemical toxicology. – 2018. – Vol. 114. – P. 246–259. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.02.044>

13. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova, N. Mishina [et al.] // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD). – 2020. – Vol. 10. – P. 7053-7060.

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ЦЕОЛИТОВ И ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ ЗЕРНА, ОБРАБОТАННОГО СВЧ

Якупова Л.Ф., Папуниди Э.К., Жубантаева А.Н., Волков А.Х.
Резюме

В статье представлены результаты изучения влияния скармливания корма, включающего отруби зерна, содержащего микотоксины и подвергнутого СВЧ - обработке, в сочетании с цеолитами и отдельно, на яичную продуктивность перепелов. Исследования проводились на перепелах 30-ти дневного возраста, разделенных на 5 групп, две из которых были контрольные (биологический контроль и отрицательный контроль) и три опытные. Было установлено, что СВЧ-обработка зерна, содержащего микотоксины в дозе, не превышающую предельно допустимой концентрации, отдельно и в сочетании с цеолитом способствует повышению яйценоскости птиц на 40-142 %, улучшению морфологических показателей яиц и состояния скорлупы и как следствие уменьшению количества яиц с дефектами скорлупы на 41-67 %.

EGG PRODUCTIVITY OF QUAILS WITH THE INCLUSION OF ZEOLITES AND MYCOTOXIN-ACTED GRAIN, TREATED BY MICROWAVE IN THEIR DIETS

Yakupova L.F., Papunidi E.K., Zhubantaeva A.N., Volkov A.Kh.
Summary

The article presents the results of a study of the effect of feeding feed, including grain bran containing mycotoxins and subjected to microwave treatment, in combination with zeolites and separately, on the egg production of quails. The studies were carried out on quails 30 days old, divided into 5 groups, two of which were control (biological control and negative control) and three experimental. It was found that microwave treatment of grain containing mycotoxins in a dose not exceeding the maximum permissible concentration, separately and in combination with zeolite, helps to increase the egg production of birds by 40-142 %, improve the morphological parameters of eggs and the condition of the shell and, as a result, reduce the number of eggs with defects shells by 41-67 %.

СОДЕРЖАНИЕ

Агольцов В.А., Падило Л.П., Бирюкова О.П., Попова О.М., Калабеков М.И.	4
ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Акимова М.А., Дежаткина С.В., Салмина Е.С., Ахметова В.В., Дежаткин М.Е.	9
ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ НАСЫЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА НА РАЗМНОЖЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ	
Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б., Муллакаев О. Т., Муллакаева Л.А.	14
ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ МАТКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	
Бирюкова О.П., Агольцов В.А., Падило Л.П., Калабеков М.И., Почепня Е.С.	20
АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Благова Ю.В., Зирук И.В., Салаутин В.В.	26
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГАСТРИТОВ У СОБАК	
Валиуллина Д.Ф., Амиров Д.Р., Гасимова Г.А., Морозова Д.Д., Хусаинова А.Т.	31
ВЛИЯНИЕ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕНСИТОМЕТРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ТЕЛ НИЖНИХ ЧЕЛЮСТЕЙ	
Валошин А.В., Гайирбегов Д.Ш.	38
НАКОПЛЕНИЕ ВИТАМИНА А В ПЕЧЕНИ И КРОВИ БЫЧКОВ, ПРИ РАЗНОМ ЕГО УРОВНЕ В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ НА ОТХОДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Васильева А.И., Васильев М.Н., Садриев А.Р., Кушлубаева А.И.	43
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ВЕТЕРИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	
Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В., Закиров Т.М.	50
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМ ВРЕМЕНИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МОЛОКА	
Галяутдинова Г.Г., Матросова Л.Е., Алеев Д.В., Мишина Н.Н.,	54
Рахматуллин Э.К., Кадиков И.Р. ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО И ТЕРАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ	
Гиззатуллин Р.Р., Гиззатуллина Р.Р., Лутфуллин М.Х., Трубкин А.И.,	60
Тимербаева Р.Р. ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ Н-ГЕКСАДЕЦИЛТРИФОСФОНИЙ БРОМИДА НА КРОЛИКАХ	
Головань В.Т., Юрин Д.А., Тлецерук И.Р., Хатков К.Х., Псхациева З.В.	65
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ДВУХКАМЕРНОГО ДОИЛЬНОГО СТАКАНА НА ФУНКЦИЮ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ	
Евстифеев В.В., Хусаинов Ф.М., Яковлев С.И., Иванова С.В., Галиуллин А.К.	71
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ И ИММУНОГЕННОСТИ ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ <i>CHLAMYDIA PSITTACI</i> НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	
Ерошин А.И., Идиятов И.И., Тремасова А.М., Ганиев И.М., Сафарова Э.Р.	77
ВЛИЯНИЕ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ	
Ерошин А.И., Тремасова А.М., Алиев Д.В., Муртазина З.Д., Николаев Н.В.	83
КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА БЫЧКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	
Жданова О.Б., Часовских О.В., Окулова И.И., Березина Ю.А.,	88
Перевозчикова М.А., Русских А.И., Рассохин Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ЦЕТРАРИИ ИСЛАНСКОЙ ПРИ ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИИ БЕЛЫХ	

МЫШЕЙ	
Иванов В.А., Волков С.В., Сивкова Т.Н. СТАТИСТИКА ОПУХОЛЕЙ СОБАК, ДИАГНОСТИРУЕМЫХ В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ ГОРОДА ПЕРМИ	93
Конакова И.А., Медетханов Ф.А. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ	98
Куликов А.Н., Равилов Р.Х., Куликова М.С., Ежкова А.М. ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ	104
Малышева К.О., Зыкова С.С., Солодников С.Ю., Кашина Т.А., Конрад Н.Г. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВЕРМИН	109
Мананов М.Р., Максимова Е.В., Крысенко Ю.Г. ОПЫТ КУПИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ВСПЫШКИ РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА СВИНЕЙ	114
Масленников Н.Н., Усольцев К.В., Шангараев Р.И., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р. ОСОБЕННОСТИ ИММУНОРЕАКТИВНОСТИ ВЛКРС-ИНФИЦИРОВАННЫХ КОРОВ	119
Медетханов Ф.А., Конакова И.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРРАГЕНИНА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТЕКА	123
Миникаев Д.Т. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ БМК С ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ	128
Миннахметов Р.Р., Белов А.М., Шафикова Н.Ю., Абдрашитова Т.В. АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА	133
Миннебаев И.Р., Зиннатов Ф.Ф., Алимов А.М. ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У КОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И КАЧЕСТВО МОЛОКА	137
Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н., Шуканов А.А., Кульпина Т.А., Муллакаева Л.А. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В АДАПТИРОВАННОСТИ МАКРООРГАНИЗМОВ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	141
Мустафина Э.Н., Галиуллин А.К., Панкова Е.В., Плотникова А.М. ИЗУЧЕН УЛЬТРАСТРУКТУРЫ КЛЕТКИ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ХРАНЕНИЯ РЕФЕРЕНТН ШТАММОВ <i>CL. BOTULINUM</i>	146
Никанова Л.А. УЛУЧШЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ ЛИСТВЕННОЙ ДАУРСКОЙ	150
Овсянников А.П., Хайруллин Д.Д., Садыков Н.Ф., Трубкин А.И., Валиуллина Д.Ф. ЛЕЧЕНИЕ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТАХ	155
Полковниченко П.А., Калюжная М.П., Долягина Е.Л., Ларина Ю.В. СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРС НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	159
Рахматов Л.А., Сулейманов А.М., Шарипов Д.Р., Валиуллина Д.А., Чурина З.Г., Баранов В.А., Равилов Р.Х. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК TN70 РАЗНЫХ ЛИНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА	164
Романова А.И., Атрощенко М.М., Фролова Н.А., Широкова О.В. АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В СПЕРМОПЛАЗМЕ И КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ЖЕРЕБЦОВ	171
Середина А.Д., Иванов Д.В., Крапивина Е.В. ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН®» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ЛОШАДЕЙ	176

Стекольников А.А., Бокарев А.В., Минина А.О., Горохов В.Е., Захаров А.Ю.	186
ВИЗУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАТОЛОГИЙ КОПЫТЕЦ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
Сушкова Д.Н.	192
ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ У ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА	
Тарасова Е.Ю., Матросова Л.Е., Танасева С.А.	197
ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СМЕШАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	
Хаертдинов Р.А., Сушенцова М.А., Камалдинов И.Н., Феткуллова Г.И., Закирова Г.М.	202
ДОСТОЙНСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ	
Хасиятуллин А.Ф.	208
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПОРОСЯТ, УПОТРЕБЛЯВШИХ КОРМА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ МИКОТОКСИНАМИ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТИН-ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСА	
Хафизова А.М., Яруллин А.И., Гаффаров Х.З., Гумеров В.Г., Каримуллина И.Г., Мухаммадиев Риш. С., Сорокина Д.А.	214
ВИРУСНАЯ ДИАРЕЯ – БОЛЕЗНЬ СЛИЗИСТЫХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ	
Хашимов Р.И., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д., Крупин Е.О., Закиров Т.М.	222
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	
Чиркова А.О., Крысенко Ю.Г., Васильев Ю.Г., Иванов И.С., Максимова Е.В.	226
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ ПРИ ВИРУСНОЙ ДИАРЕЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
Шаламова Г.Г., Смелкова Е.В., Закиров А.Ф., Бозин А.А., Михайлова Е.Г.	232
РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ПРИ ТЕНДОВАГИНИТЕ	
Юйцзе Ф.	237
ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ЦИРКОВИРУСА СВИНЕЙ ТИПА 2 В КИТАЕ	
Якупов Т.Р., Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Телегин Д.И., Асрутдинова Р.А.	246
ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ	
Якупова Л.Ф., Папуниди Э.К., Жубантаева А.Н., Волков А.Х.	251
ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ЦЕОЛИТОВ И ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ ЗЕРНА, ОБРАБОТАННОГО СВЧ	

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, Республика Татарстан
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330, e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
 - текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
 - экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
 - сопроводительное письмо организации;
 - две рецензии (внешняя и внутренняя);
 - сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).
2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).
3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.
4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.
5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).
6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники, опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.
7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.
8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru, тел. +79274112259

Стоимость публикации – 1000 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487

Address: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, Republic of Tatarstan
FSBEI HE KSAVM, 330 office, e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
 - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
 - printed paper copy signed by authors;
 - accompanying letter from organization;
 - reviews (both external and internal);
 - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0.100-2018.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru, Tel.: +79274112259

The cost of publication is 1000 rubles per page.

Подписано к печати 1.06.2024 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