

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 253 (I)**

Казань 2023

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2413-4201

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

SCIENTIFIC NOTES

**KAZAN
BAUMAN
STATE
ACADEMY OF
VETERINARY
MEDICINE**

Published since 1883

VOLUME 253 (I)

Kazan 2023

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 марта 2023 г

Редакционная коллегия:

Гл. редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Зам. гл. ред. **А.Х. Волков** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

Ф.И. Василевич – д.в.н., проф. МГАВМиБ, академик РАН

А.А. Стекольников – д.в.н., проф. СПбГУВМ, академик РАН

А.А. Ряднов – д.б.н., проф. Волгоградский ГАУ

Н.А. Балакирев – д.с/х.н., проф. МГАВМиБ, академик РАН

В.Г. Семенов – д.б.н., проф. Чувашская ГСХА

А.Г. Кошаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ, 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 – пред., д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 March 1, 2023

Editorial board:

Editor in Chief R. Kh. Ravirov – Prof., Kazan SAVM

Deputy chief ed. A. Kh. Volkov- Prof., Kazan SAVM

F.I. Vasilevich – Prof., Moscow SAVMB, Academician of the RAS

A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg GUVMB, Academician of the RAS

A.A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU

N.A. Balakirev – Prof., Moscow SAVM, Academician of the RAS

V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA

A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU, corresponding member of the RAS

N.M. Vasilevsky – Prof., FCTRB-VNIVI

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

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

Выход в свет 1.03.2023

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2023

Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2023

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ В 2023 ГОДУ

200 лет профессору Зейфману Петеру Товьевичу (1823-1903), магистру ветеринарных наук, доктору медицины, профессору, ветеринарному терапевту, хирургу, фармакологу и эпизоотологу, первому директору Казанского ветеринарного института (1874-1881).

Он окончил Варшавскую ветеринарную школу (1848), медицинский факультет Варшавского университета, защитил магистерскую диссертацию (1853).

Работал референтом Главного врачебного управления Королевства Польского, профессором кафедры ветеринарии сельскохозяйственного института в Пуловах, директором Варшавской высшей школы ветеринарии и доцентом Варшавского университета.

В 1875 г. основал кафедру частной патологии и терапии внутренних незаразных болезней Казанского ветеринарного института, привлек к преподаванию видных ученых Казанского университета. В период его работы были созданы 8 кафедр, анатомический и зоологический музеи, физиологическая и химическая лаборатории, клиника, ставшая первой ветеринарной лечебницей в г. Казани, научная библиотека. Автор 80 научных трудов. В 1881 году переехал во Львов, где основал высшую ветеринарную школу, содействовал ее преобразованию в Академию. Избран членом многих научных ветеринарных и медицинских обществ.

200 лет профессору Стржедзинскому Адольфу Осиповичу (1823-1881), магистру ветеринарных наук (1855). Окончил Санкт-Петербургскую медико-хирургическую академию. Работал прозектором кафедры физиологии и физиологической анатомии Санкт-Петербургской медико-хирургической академии (1855-1874), заведующим кафедры анатомии Казанского ветеринарного института (1874-1881). Создал кабинет, разработал учебную программу с учетом новейших достижений в области анатомии животных. Привлекал к научной работе студентов, среди которых в последствии стали профессорами Г.И. Гумилевский, Г.А. Чуловский.

Автор первого отечественного учебника «Анатомия домашних животных и дворовых птиц». Принимал участие в борьбе с инфекционными болезнями животных в различных губерниях России. Неоднократно проходил научную стажировку за границей.

150 лет профессору Фишеру Августину Георгиевичу (1873-1921), магистру фармации, ветеринарному фармакологу.

Окончил медицинский факультет Юрьевского университета (1895). Работал лаборантом, преподавателем университета. В Казанском ветеринарном институте с 1902 г. работал доцентом, экстраординарным профессором кафедры фармации и фармакологии, аналитической химии. Выполнял обязанности секретаря Совета института, заведующего библиотекой. Неоднократно избирался членом профессорского дисциплинарного суда. В 1917 г. участвовал в работе съезда по борьбе с лекарственным голодом.

120 лет профессору Студенцову Андрею Петровичу (1903-1967), доктору ветеринарных наук (1937), заслуженному деятелю науки Татарской АССР, РСФСР (1945, 1960), лауреату Государственной премии СССР (1950), члену-корреспонденту ВАСХНИЛ (1956), основоположнику Казанской научной школы ветеринарных акушеров.

Окончил Казанский ветеринарный институт (1925). Работал на кафедре хирургии ординатором, ассистентом. В 1930 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1935 г. возглавил кафедру акушерства. Автор более 300 научных работ, часть из которых издана за рубежом (в Китае, Монголии, Болгарии, Чехословакии). Был научным редактором раздела акушерства и гинекологии Ветеринарного энциклопедического словаря. Основатель учений о бесплодии, аборт, маститов у сельскохозяйственных животных, половом цикле самок. Подготовил девять докторов и 40 кандидатов наук. В течение 10 лет возглавлял Татарскую республиканскую организацию общества «Знание». Награжден орденом Ленина, 3 орденами Трудового Красного Знамени.

120 лет доценту Тяняшину Ивану Федоровичу (1903-1995), специалисту в области кормления сельскохозяйственных животных, кандидату биологических наук.

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1928 г. Работал ассистентом кафедры биохимии (1928-1932), директором Кировского сельскохозяйственного института и заведующим кафедрой биохимии (1932-1938), заведующим кафедрой ветеринарной химической защиты и токсикологии Казанского ветеринарного института в течение девяти лет, заведующим кафедрой кормления сельскохозяйственных животных (1954-1971), девять лет был заместителем директора по учебной работе Казанского ветеринарного института и деканом ветеринарного факультета.

120 лет доценту Солдатову Николаю Никитичу. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1927 году. Работал участковым ветеринарным врачом в селе Неклюдово Ардатовского уезда Ульяновской губернии (1927-1928), ассистентом кафедры зоотехнии, доцентом, заведующим кафедрой зоогигиены Казанского ветеринарного института (1928 – 1940), доцентом Смоленского зоотехнического института (с 1940 г).

120 лет профессору Зайцеву Владимиру Ивановичу (1903-1973), доктору ветеринарных наук, ветеринарному клиницисту. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1928 г. Работал ассистентом кафедры клинической диагностики. Организовал кафедру диагностики в Оренбургском агрозооветеринарном институте в 1931 г. Избран заведующим кафедрой клинической диагностики Московского зооветеринарного института в 1934 г., где проработал 39 лет. Автор 54 научных работ. Изучал гематологические показатели животных в связи с их телосложением и продуктивностью, вопросы диагностики нарушений сердечно-сосудистой системы животных и нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота.

110 лет профессору Рыжих Александру Федоровичу (1913-1997), доктору биологических наук, ветеринарному анатому, гистологу. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1939 г. Работал практическим ветеринарным врачом. Участвовал в Великой Отечественной войне. Работал ассистентом, доцентом кафедры анатомии (1946–1967), заведующим кафедрой гистологии, профессором.

Изучал биоморфологические закономерности организма животных в онтогенезе. Подготовил двух докторов и 12 кандидатов наук.

110 лет доценту Вишкеру Альберту Степановичу (1913-1991), ветеринарному фармакологу, кандидату ветеринарных наук, участнику Великой Отечественной войны. Был тяжело ранен. После выздоровления в 1943 г. поступил учиться в Казанский ветеринарный институт. После окончания института работал ассистентом кафедры фармакологии (1948-1956), доцентом (1956-1969). Был председателем профкома института и редактором общепрофессиональной газеты. В 1969 г. вышел на пенсию.

110 лет доценту Субботиной Лидии Герасимовне (1913-1996), ветеринарному акушеру, кандидату ветеринарных наук. Окончила Казанский ветеринарный институт в 1937 г. Работала ординатором кафедры акушерства (1937-1944), ассистентом, доцентом (1944-1983). Проводила научные исследования по выяснению значения операции желтого тела яичников у коров.

100 лет доценту Покровскому Серафиму Григорьевичу (1923-2004), эпизоотологу, кандидату ветеринарных наук (1966), заслуженному ветеринарному врачу Татарской АССР (1983), участнику Великой Отечественной войны, участнику парада Победы на Красной площади в Москве в 1945 г.

Окончил Казанский ветеринарный институт (1955). Работал председателем колхоза «Красная Заря» Таканышского района Татарской АССР, главным ветеринарным врачом совхоза «Ныртинский» (1955-1958), старшим лаборантом, младшим научным сотрудником, доцентом, и.о. заведующего кафедрой эпизоотологии, проректором по повышению квалификации Казанского ветеринарного института. Основное направление научных исследований – инфекционные болезни птиц. Награжден орденом Боевого Красного Знамени, двумя орденами Красной Звезды, орденами Отечественной войны I и II степени, Орденом Славы III степени.

100 лет доценту Григорьеву Николаю Васильевичу, ветеринарному клиницисту, кандидату ветеринарных наук, заслуженному ветеринарному врачу Татарской АССР,

лауреату премии Совета Министров СССР, участнику Великой Отечественной войны.

Окончил Казанский ветеринарный институт (1953), аспирантуру при кафедре клинической диагностики (1955). Работал в партийных органах Татарской АССР. В том числе заведующим отделом сельского хозяйства Татарского обкома КПСС (1961-1979).

С 1968 г. работал в Казанском ветеринарном институте по совместительству доцентом кафедры клинической диагностики. Был депутатом Верховного Совета Татарской АССР (1969-1980). Награжден орденами Отечественной войны I и II степеней, 2-мя орденами Трудового Красного Знамени. В 1990 году перешел на работу в Верховный Совет Республики Татарстан, где проработал до 2001 г.

100 лет доценту Громаковой Ларисе Михайловне, кандидату химических наук. Окончила химический факультет Казанского университета (1948), аспирантуру Казанского филиала Академии наук СССР.

Работала преподавателем кафедры химии Монгольского государственного университета в г. Улан-Батыре (1949-1951).

В Казанском ветеринарном институте работала заведующей кафедрой неорганической и аналитической химии (1970-1985), доцентом этой кафедры (1985-1991). Автор научных трудов по проблемам газоволгометрических термографических методов анализа, определения микроэлементов в почвах, растениях и кормах.

100 лет доценту Дмитрюк Октябрине Алексеевне, кандидату сельскохозяйственных наук. Окончила Казанский сельскохозяйственный институт (1946). Работала лаборантом кафедры овощеводства Казанского сельскохозяйственного института (1946-1955), ассистентом, доцентом кафедры ботаники и кормопроизводства Казанского ветеринарного института (1955-1984). Автор 26 научных работ по проблемам селекции и агротехники возделывания картофеля.

Материал о памятных датах ученых академии, был подготовлен профессором кафедры организации ветеринарного дела Никитиным И.Н. и заведующей библиотекой Харисовой Ч.А.

ПРОФЕССОР ПАВЛОВСКИЙ ЕВГЕНИЙ НИКАНДРОВИЧ



Профессор Павловский Евгений Никандрович, ветеринарный врач, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Татарской АССР.

Родился 26 сентября 1904 года в с. Лаишево Казанской губернии. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1924 г.

Работал: участковым ветеринарным врачом в селе Заинск (1924-1925 гг.); ассистентом кафедры физиологии института (1925-1930 гг.); доцентом кафедры (1930-1932 гг.); заведующим кафедрой физиологии Казанского института молочного скотоводства (1932-1934 гг.); заведующим кафедрой физиологии Казанского сельскохозяйственного института (1934-1936 гг.); заведующим кафедрой физиологии Казанского ветеринарного института (1936-1963 гг.); директором

Казанского ветеринарного института (1947-1963 гг.).

Основными направлениями научной деятельности профессора Е.Н. Павловского являются: функционально трофическая регуляция деятельности внутренних органов животного: почек, печени, поджелудочной железы, пищеварительного аппарата, брюшной полости; физиология дыхания, кроветворения, пищеварения, мочеиспускания, желез внутренней секреции.

Он открыл рефлекторные свойства верхних дыхательных путей, что явилось основой для разработки физиологии гигиены питания детей, спортсменов, при физических нагрузках.

Им выполнено 60 научно-исследовательских работ по физиологии животных и опубликовано множество статей на общественные, организационные и другие темы общеполитического и воспитательного значения.

С его именем, как директора института, связаны большие события в развитии института: восстановление материально-технической базы института, ликвидированной в годы Великой Отечественной войны, в том числе строительство современных зданий главного учебного корпуса, клиники, студенческих общежитий, жилого дома профессоров; оснащение кафедр научным и учебным оборудованием, инструментами, приборами, другими техническими средствами; восстановление зоотехнического факультета; открытие заочного факультета; открытие факультета повышения квалификации специалистов, преподавателей вузов и техникумов; преобразование института в крупный научно-учебный центр Казанский учебно-научный ветеринарный институт Союзного значения; начало строительства новой экспериментальной базы.

Евгений Никандрович эффективно руководил институтом в трудный период восстановления народного хозяйства, в том числе сельского хозяйства страны. Он ответственно и результативно возглавлял кафедру физиологии животных в течение 31 года. Им подготовлено 5 докторов, 25 кандидатов наук, которые успешно трудились в научных и учебных заведениях Казани, Москвы, Ижевска и Омска.

Под его руководством на высоком научном уровне проводилась учебно-методическая, научная и воспитательная работа в институте и на кафедре физиологии животных, которая была оснащена современным отечественным и импортным научным, учебным и технологическим оборудованием.

Профессор Е.Н. Павловский настойчиво добивался внедрения научных достижений института в животноводство. Под его руководством проводились международные, всесоюзные научные и учебно-методические конференции, семинары. Профессор Е.Н. Павловский поддерживал тесную связь с учеными Казанского государственного университета, Казанского медицинского института, Казанского государственного института усовершенствования врачей. Проводились совместные научные исследования по проблемам физиологии человека и животных.

Профессор Е.Н. Павловский внедрил новые методы учебной работы, проблемные, диалоговые лекции, использование телевидения для демонстрации физиологических опытов, способствовал участию студентов в научно-исследовательской работе кафедр, выполнению экспериментальных работ.

ПРОФЕССОР КРЫЛОВА НИНА АЛЕКСАНДРОВНА



Профессор Крылова Нина Александровна, родилась 16 января 1910 года в слободе Кухарка Вятской губернии. Окончила Казанский ветеринарный институт в 1932 году, получила направление на работу в Казанский кетгутный завод и на 15 лет связала свою жизнь с производством, где была заведующей ампульными и кетгутовыми цехами, заведующей лабораторией, техническим директором завода, директором Казанского филиала контрольного института имени Тарасевича, заместителем наркома мясомолочной промышленности ТАССР. Защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Хирургические методы обработки кетгута».

В 1947 году Н.А. Крылова была переведена в Казанский ветеринарный институт для завершения работы над докторской диссертацией, которую успешно защитила, на тему: «Основы технологии кетгута и его рациональное использование в хирургии». С этого времени вся ее жизнь была связана с Казанским ветеринарным институтом, с кафедрой патологической физиологии. С 1955 года она создала и заведовала лабораторией экспериментальной патологии.

Основными достижениями профессора Н.А. Крыловой являлись: разработка, теоретические и практические исследования, направленные на создание уникального шовного материала и кетгута, организация его промышленного производства, который успешно применялся в годы войны медицинскими хирургами при операциях на внутренних органах раненых бойцов Красной Армии; ветеринарными и медицинскими хирургами в последующие 76 лет мирной жизни страны; изучение реактивности организма животных на разные болезнетворные раздражители; выявление влияния токсикологической, иммунологической, аллергической, возрастной реактивности организма на течение и исход патологических процессов, развитие защитных реакций организма животных; подготовка 36 кандидатов и 38 докторов наук для высших учебных заведений и научных учреждений СССР и Болгарии; активное участие в строительстве учебных, производственных и жилых зданий института.

Н.А. Крылова основала, развивала, укрепляла научную лабораторию экспериментальной патологии. Ею лично и в соавторстве с аспирантами и соискателями опубликовано 130 научных трудов. Ее ученики работали и работают на самых различных должностях: 2 ректора ВУЗа, 4 проректора, 4 декана, 2 академика, 14 профессоров, 49 доцентов. Ими опубликовано 525 научных трудов.

Н.А. Крылова была членом диссертационных советов Казанского ветеринарного и медицинского институтов, членом Высшей Аттестационной комиссии в течение 20 лет, входила в состав Президиума и Пленума патофизиологов, возглавляла ветеринарную секцию общества патофизиологов СССР. Избралась в состав партийных и советских органов района и города Казани.

Имеет высшие правительственные награды: орден Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», 6 медалей СССР, Почетных грамот Верховного Совета СССР и ТАССР, знаки отличник сельского хозяйства и образования СССР, медаль им. Пуркинне – высшей награды АН Чехословакии.

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

К 70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА ВОЛКОВА АЛИ ХАРИСОВИЧА



Волков Али Харисович родился 6 декабря 1952 года в с. Средняя Елюзань Городищенского района Пензенской области. В 1974-1979 гг. учился в Казанском ветеринарном институте имени Н.Э. Баумана. В 1979 г. он получил высшее образование по специальности «ветеринария» с присвоением квалификации «ветеринарный врач».

В 1987 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук на тему: «Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя подсвинков при болезни Ауески на фоне лучевых поражений», в 2001 году – диссертацию на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук на тему: «Методы и способы борьбы с ассоциативными инвазионными болезнями крупного рогатого скота».

А.Х. Волков – один из ведущих ученых в области ветеринарно-санитарной экспертизы и паразитологии, обладает высоким профессионализмом, педагогическим мастерством, творческим, новаторским подходом к совершенствованию методики преподавания ветеринарно-санитарной экспертизы, педагог высокой квалификации.

С 1985 по 2001 гг. – начальник научно-исследовательского сектора, ученый секретарь ученого совета академии; с 2002 по 2006 гг. – проректор по научной работе, с 2006 по 2021 гг. – проректор по учебной работе.

Подготовил в качестве научного руководителя 1 доктора и 10 кандидатов наук. Имеет более 240 научных публикаций, в том числе 5 монографий, 26 рекомендаций, наставлений и методических указаний, является соавтором 4 учебников и 19 учебных пособий, обладатель 6 патентов на изобретение.

Основными научными достижениями профессора А.Х. Волкова являются:

- разработка правил ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя сельскохозяйственных животных;
- разработка методов и способов борьбы с ассоциативными инвазионными болезнями крупного рогатого скота;
- изучение проблем естественной резистентности сельскохозяйственных животных при инвазионных болезнях.

По его инициативе и личном участии в академии было открыто направление подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Али Харисович неоднократно отмечался наградами: Почетными грамотами и Благодарностью Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Республики Татарстан, Благодарностью Президента Республики Татарстан. Ему присвоено почетное звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации», Заслуженный ветеринарный врач Республики Татарстан.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БРУЦЕЛЛЕЗНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ БРУЦЕЛЛЁЗЕ ЖИВОТНЫХ

Адамбаева А.А. – зав. лабораторией, Мырзалиев А.Ж. – к.вет.н., ст. науч. сотрудник,
Түсіпқанұлы О. – науч. сотрудник, Кыдырова Г.Н. – магистр

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»

Ключевые слова: бруцеллёз, сыворотка, диагностика, серология, агглютинация, животные

Keywords: brucellosis, serum, diagnostics, serology, agglutination, animal's brucellosis, serum, diagnostics, serology, agglutination, animals

Проблема ликвидации бруцеллеза является важнейшей задачей для ветеринарной медицины и здравоохранения Казахстана и мира. В связи с изменившимися экономическими отношениями и хозяйственной реструктуризацией в аграрном комплексе в последние десятилетия заболеваемость бруцеллезом динамично возрастает, особенно среди животных крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств Казахстана [1, 4].

В настоящее время современным методам диагностики и изучению бруцеллезной инфекции в целом посвящено множество работ отечественных ученых [3, 7, 8, 9]. Не вызывают сомнения качество применяемых на сегодняшний день диагностических тестов и их компонентов отечественного и зарубежного производства [1].

Но в нашей стране нет стандартов, подлежащих сравнению и калибровке по отношению к используемым диагностическим тестам и их компонентам, а именно к контрольным бруцеллезным сывороткам, применяемым в серологических реакциях при диагностике бруцеллеза животных. Известны, работы ученых других стран по способу получения позитивных бруцеллезных сывороток и разработки стандартов для их применения [11].

В классификации Международного эпизоотического бюро (МЭБ) существуют Международные стандарты сывороток. Их применяют при международном

согласовании диагностических методов и стандартизации бруцеллезных антигенов.

Все стандарты по требованиям МЭБ подлежат сличению и валидации относительно к референсным стандартам МЭБ. Они доступны всем национальным референсным лабораториям МЭБ и должны применяться при утверждении вторичных или национальных стандартов, а по отношению к национальным стандартам в диагностических лабораториях для повседневной рутинной практики разрабатываются и используются рабочие стандарты.

При серологической диагностике бруцеллеза животных для РБП и РСК применяется Международный стандарт иммунной сыворотки МЭБ «OIEISS» (OIE International Standard Serum) (прежде – Вторая международная антисыворотка против *Brucella abortus*) [2]. По рекомендациям МЭБ сыворотка изготавливается из материала, полученного от естественно или экспериментально зараженного бруцеллезом крупного рогатого скота, и должна содержать 1000 МЕ/мл (Международных Единиц) агглютинации для РА и РСК [10].

Для постановки прямого и конкурентного ИФА (Иммуноферментный анализ) были созданы сильно положительные (OIEELISASPSS), слабopоложительные (OIEELISAWPSS) и отрицательные (OIEELISANSS) стандартные сыворотки МЭБ. Такие сыворотки производят в Великобритании (Veterinary Laboratories Agency). Эти

референтные сыворотки можно использовать также для стандартизации при разработке новых методов [2].

С 1993 года Республика Казахстан стала членом МЭБ. С 2011 года проводится активная работа по сотрудничеству с МЭБ.

Основная цель МЭБ направлена на охрану и обеспечение здоровья животных во всем мире независимо от строя и экономического положения государств.

Значимость МЭБ для нашей страны в оказании содействия равноправному выходу на мировой рынок животных и животноводческой продукции в зависимости от эпизоотического благополучия по имеющимся болезням на территории республики, при соблюдении требований МЭБ.

По настоящее время осуществляется долгосрочная стратегия развития ветеринарной службы Республики Казахстан, одобренная и согласованная с МЭБ. Данный процесс затрагивает и вопросы внедрения методик, стандартов, рекомендованных МЭБ на всей территории РК, создания коллекции Национальных стандартных образцов (эталонов) с применением общепринятых международных валидационных процедур.

В связи с этим возникает необходимость разработки способа изготовления стандартной национальной сыворотки с учетом новых подходов и используемых в нашей стране методов получения, относительно рекомендации и требований МЭБ.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились на базе лаборатории бруцеллеза ТОО «КазНИВИ». Следуя рекомендациям МЭБ, был разработан способ получения в короткие сроки высокоактивной агглютинирующей бруцеллезной сыворотки, после чего была изготовлена и испытана опытная серия бруцеллезной сыворотки в качестве национального стандарта [2, 10].

По литературным данным, международную стандартную сыворотку получали от экспериментально или естественно инфицированного крупного рогатого скота. При экспериментальном заражении в качестве антигена

использовали референный штамм *Brucella abortus* 544 (*Br. abortus* 544), который сначала провели через организм морских свинок с целью освежения биологических свойств. На 21-ый день после заражения провели убой и посев органов морских свинок на питательные среды. У выделенных чистых культур бруцелл изучены культурально-морфологические, тинкториальные и агглютиногенные свойства штамма с целью подтверждения биологических свойств, указанных в паспорте [5].

Предварительно по разработанному методу была проведена иммунизация 5 голов кроликов, которым была введена концентрация микробных клеток в 1000-кратном уменьшении. После получения удовлетворительных результатов исследования продолжили на крупном рогатом скоте. В связи с чем, для получения сыворотки были использованы три головы быков с живой массой 350- 400 кг.

При проведении эксперимента в научно-исследовательских целях с использованием морских свинок, кроликов и быков руководствовались принципами Хельсинской декларации и правилами работы с экспериментальными животными.

До и после месячного карантина, сыворотку крови быков исследовали на бруцеллез в РБП, РА и РСК. После получения отрицательных результатов реакции приступили к иммунизации.

Иммунизацию быков проводили штаммом бактерий *Brucella abortus* 544. Из штамма *Br. abortus* 544 приготовили взвесь бруцелл с концентрацией 100 млрд микробных клеток в 1,0 см³ (по бруцеллезному стандарту мутности), который инактивировали в водяной бане при температуре 80 °С в течение 2 часов, полученную суспензию центрифугировали при 6000 об/мин в течение 30 мин, супернатант отбрасывали, полученный центрифугат разводили физиологическим раствором до первоначальной концентрации, после чего в приготовленный антиген при интенсивном помешивании добавляли адъювант «Montanide isa 70 vg» из расчета 30,0 см³ на 70,0 см³ антигена при температуре 30 °С.

Приготовленную таким образом 100 млрд м.к. суспензию бруцелл применяли в качестве антигена, который использовали для иммунизации животных.

Для этой цели быков с живой массой не ниже 350-400 кг, с хорошей упитанностью, иммунизировали предварительно до повторной иммунизации, вводя малую дозу антигена (1,0 см³, чтобы подготовить организм к массивной дозе антигена), потом полную дозу, 100 млрд м.к. взвесью суспензии культуры штамма *Br. abortus 544*, быков иммунизировали в область подгрудка подкожно трехкратно в дозе 20,0 см³ с интервалом между инъекциями 7 дней, далее проводили кровопускания через неделю после окончания иммунизации.

Схема иммунизации быков представлена в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что инактивированный антиген вводили 3 раза в дозе 20,0 см³, с интервалом 7 дней. Через 7-10 дней после последней инъекции антигена осуществляли забор крови от каждой головы быка в отдельные емкости. Полученную кровь от каждого быка в отдельных емкостях выдерживали в течение 40 мин в термостате при 37°C, затем сгусток крови обводили и оставили в холодильнике (4-8 °C) на 16-18 часов, после чего отлили сыворотку и центрифугировали при 2000 об/мин в течение 15-20 мин.

Таблица – 1 Схема гипериммунизации быков для получения бруцеллезных сывороток

Материал, используемый для гипериммунизации	Способы введения антигена	Кратность введения и доза	Интервал между инъекциями (в днях)
100 млрд м.к. суспензия бруцелл, инактивированная на дистиллированной воде	Подкожно	3-кратно в дозе 20,0 см ³	7 дней

После чего три образца полученных сывороток крови быков проверяли на активность и специфичность путем постановки реакции связывания комплемента (РСК) и реакции агглютинации (РА) до предельного титра с бруцеллезным антигеном по общепринятым методикам [6].

Результат исследований. Для проверки активности и специфичности трех образцов позитивных бруцеллезных сывороток проводили постановку РСК и РА с соответствующим антигеном. Предельным титром сыворотки считают ее наивысшее разведение, дающее с гомологичным антигеном, взятым в удвоенном рабочем титре, задержку гемолиза на 100% эритроцитов в РСК. Испытания проводились с контрольными позитивной и негативной сыворотками. На специфичность проверяли со своим антигенным типом, в реакции показало связывание в 4 креста. Активные и специфические сыворотки консервировали и получили целевой продукт. Результаты

исследования активности и специфичности приготовленной сыворотки приведены в таблице 2. Представленные в таблице 2 данные показывают, что сыворотки, полученные вышеописанным способом, дают полную задержку гемолиза эритроцитов с гомологичным единым бруцеллезным антигеном. Титры активности полученных всех трех образцов сывороток равнялись 1:160 в 4 креста. Результаты проверки активности и специфичности позитивных бруцеллезных стандартных сывороток в РА приведены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3 установлено, что в РА наличие агглютинации с предельными титрами трех образцов бруцеллезных сывороток равнялись 1:1600 в 4 креста.

Так как в результате серологических исследований в РА и РСК у всех трех образцов сывороток быков получены в соответствующих разведениях идентичные титры, они были объединены в одну опытную серию.

Таблица – 2 Результаты проверки активности и специфичности иммунной сывороток в РСК

Типовые антигены в рабочих титрах	Разведение испытуемых сывороток							Титры антител сывороток крови в РСК
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	
Единый бруцеллезный антиген	++++	++++	++++	++++	++++	++++	-	1:160
Контроль - без антигена	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: «++++» – 100% задержка гемолиза; «+++» – 75% задержка гемолиза; «++» – 50% задержка гемолиза; «+» – 25% задержка гемолиза; «-» – полный гемолиз

Таблица – 3 Результаты проверки активности и специфичности позитивных бруцеллезных стандартных сывороток в РА

Типовые антигены в рабочих титрах	Разведение испытуемых сывороток							Титры антител сывороток крови в РСК
	1:50	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	
Единый бруцеллезный антиген	++++	++++	++++	++++	++++	++++	-	1:1600
Контроль - без антигена	-	-	-	-	-	-	-	-

В виду того, что Международная стандартная сыворотка МЭБ содержит в 1 мл 1000 МЕ антител полученную опытную серию сыворотки разбавляли негативной сывороткой от крупного рогатого скота до тех пор, пока ее эффективность не стала максимально приближаться к Международному стандарту.

Заключение. Таким образом, предложенный способ получения гипериммунной бруцеллезной сыворотки для серологических реакций обеспечивает получение в короткие сроки высокоактивной и высокоспецифичной агглютинирующей S-сыворотки с предельными титрами в РСК 1:160 и в РА 1:1600.

На описанный способ получения гипериммунной бруцеллезной сыворотки получен патент на полезную модель.

Следует отметить, что бруцеллезная сыворотка была получена, следуя рекомендациям и требованиям МЭБ, что позволяет использовать ее в качестве национального стандарта и контроля специфичности при исследовании сывороток с R- и S-антигенами и активности S-антигенов. Полученная

бруцеллезная сыворотка применима при изучении диссоциации производственных штаммов бруцелл, используемых для изготовления вакцин и лабораторных штаммов при проведении научно-исследовательских работ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белобаб, В. И. Пути совершенствования диагностики и профилактики бруцеллеза у животных: специальность 16.00.03 – «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология и иммунология»: автореф. дис...д-ра вет. наук / В. И. Белобаб; Казахский научн.-исслед. ветеринарный ин-т – Алматы, 1998. – 52 с.

2. Бруцеллез (*Brucella abortus*, *B. melitensis* и *B. suis*) Глава 3.1.4. [принят на Всемирной ассамблее делегатов МЭБ май 2016 г.] 65 с. //офиц. сайт URL: https://tr-europe.woah.org/wp-content/uploads/2021/08/3-1-4-brc_.pdf.

3. Даугалиева, А. Т Молекулярно-генетическое исследование возбудителя бруцеллеза, циркулирующего на территории РК / А. Т. Даугалиева, А. К. Мусаева, А. Айткулов // Интеллект,

идея, инновация. – 2021. – № 2. – С. 3-9. – DOI: 10.12345/22266070_2021_2_3

4. Иванов, Н. П. Противоэпизоотические мероприятия при бруцеллезе / Н. П. Иванов // Научные и практические основы борьбы с бруцеллезом животных: мат. межд. науч.-практ. конф. (Алматы. - 20 апр. 2014). – КазНИВИ. – Алматы: Из-во АТИП, 2014. – С.145-153.

5. ГОСТ 33675-2015. Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Бактериологические методы. Межгосударственный стандарт. изд. офиц.: утв. и введ. Приказом Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии от 24 ноября 2015 г. № 1949-ст: введ. впервые: дата введ. 2017-01-01 / разраб. ФГБУ ВГНКИ. – Москва: Изд-во Стандартиформ, 2016. – 18 с.

6. ГОСТ 34105-2017. Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Серологические методы. Межгосударственный стандарт. изд. офиц.: утв. и введ. Приказом Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии от 22 июня 2017 г. No 582-ст: введ. впервые: дата введ. 2018-07-01/ разраб. ФГБУ ВГНКИ. – Москва: Изд-во Стандартиформ, 2017. – 23 с.

7. Султанов, А.А. Изготовление и применение антигена для пластинчатой реакции агглютинации при диагностике бруцеллеза животных: метод. рекомендации по изготовлению и применению / А. А. Султанов,

Ш. А. Барамова, А. Ж. Мырзалиев. – Алматы: Изд-во Кайрат-принт, 2014. – 10 с.

8. Daugaliyeva, A. Development of a Differential PCR Assay for Detection of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* / A. Daugaliyeva, S. Peletto, A. Sultanov, Sh. Baramova [et al.] // Journal of Food Quality and Hazards Control. – 2016. – V. 3. – P. 53-59. – URL: <http://jfqhc.ssu.ac.ir/article-1-247-en.html> (data accepted: 28. 05.2016).

9. Daugaliyeva, A. Genotyping of *Brucella melitensis* and *Brucella abortus* strains in Kazakhstan using MLVA-15 / A. Daugaliyeva, A. Sultanov, B. Usserbayev, Sh. Baramova [et al.] // Infect., Genet. Evol. – 2018. – V. 58. – P. 135-144. – <https://www.sciencedirect.com/journal/infection-genetics-and-evolution> (data accepted: 20. 03.2018).

10. The Second International Standard for Anti-*Brucella abortus* Serum / I. Davidson, C. Nancy Hebert, W. J. Brinley Morgan. // Bulletin of the World Health Organization - 1969. – V. 40 (1). – P. 129-140. URL:<https://apps.who.int/iris/handle/10665/266505>.

11. Patent № CN102288771B. National standard positive serum for cow brucellosis and preparation method of same: № CN201110119635XA: application 10.05.2011: publication 21.12. 2011 / Dai Zhihong Li Cui, Jiang Hui, Zhang Xiuying, Lu Lianshou. – URL: <https://patents.google.com/patent/CN102288771B/en>.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БРУЦЕЛЛЕЗНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ БРУЦЕЛЛЁЗЕ ЖИВОТНЫХ

Адамбаева А.А., Мырзалиев А.Ж., Түсіпқанұлы О., Кыдырова Г.Н.
Резюме

В данной статье описан способ получения гипериммунной бруцеллезной сыворотки с учетом рекомендации и требований МЭБ. Была разработана схема иммунизации быков, в качестве антигена применяли бруцеллезный штамм *Brucella abortus* 544, были изучены культурально-морфологические, тинкториальные и агглютиногенные свойства, которые соответствовали паспортным данным штамма. Инактивированный антиген вводили 3 раза в дозе 20,0 см³, с интервалом 7 дней. Через 7-10 дней после последней инъекции антигена осуществляли забор крови. После чего отделяли сыворотку и проверяли на активность и специфичность путем постановки реакции связывания комплемента (РСК) и реакции агглютинации (РА) до предельного титра с бруцеллезным антигеном. Предложенный способ получения гипериммунной бруцеллезной сыворотки для серологических реакции обеспечивает получение в короткие сроки высокоактивной и высокоспецифичной агглютинирующей S-сыворотки с предельными титрами в РСК 1:160 и в РА 1:1600. Полученная бруцеллезная сыворотка применима в качестве национального стандарта и как контроля специфичности при исследовании сывороток с R- и S-антигенами и активности S-антигенов, а также при изучении диссоциации производственных штаммов бруцелл, используемых для изготовления вакцин и лабораторных штаммов при проведении научно-исследовательских работ.

A METHOD FOR OBTAINING BRUCELLOSIS SERUM FOR DIAGNOSTIC STUDIES IN BRUCELLOSIS OF ANIMALS

Adambayeva A.A., Myrzaliyev A.Zh., Tusupkanuly O., Kydyrova G.N.
Summary

This article describes a method for obtaining hyperimmune *Brucella* serum, taking into account the recommendations and requirements of the OIE. An immunization scheme for bulls was developed, the brucellosis strain *Brucella abortus* 544 was used as an antigen, cultural-morphological, tinctorial and agglutinogenic properties were studied, which corresponded to the passport data of the strain. The inactivated antigen was administered 3 times at a dose of 20.0 cm³, with an interval of 7 days. Blood samples were taken 7-10 days after the last antigen injection. After that, the serum was separated and tested for activity and specificity by setting the complement fixation reaction (CFR) and the agglutination reaction (RA) to the limiting titer with the brucellosis antigen. The proposed method for obtaining hyperimmune *Brucella* serum for serological reaction provides for the production of highly active and highly specific agglutinating S-serum with limiting titers in RSK 1:160 and in RA 1:1600 in a short time. The resulting brucella serum is applicable as a national standard and as a specificity control in the study of sera with R- and S-antigens and the activity of S-antigens, as well as in the study of the dissociation of industrial *Brucella* strains used for the manufacture of vaccines and laboratory strains during research works.

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИНВАЗИИ ПРИ САРКОПТОИДОЗАХ

Адыгешаов Б.Р.¹ – соискатель, ветеринарный врач, Устаров Р.Д.² – старший научный сотрудник, Багамаев Б.М.³ – д.вет.н., профессор, Мамбетов М.М.⁴ – д.с.-х.н., профессор

¹ООО «Рея»

²«Прикаспийский научно-исследовательский институт»

³ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

⁴Северо-Кавказская государственная академия

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телята, саркоптоидоз, малофагоз, сифункулез, моноинвазия, клинические, гематологические и биохимические показатели

Keywords: cattle, calves, sarcoptoidosis, mallophagosis, siphunculosis, monoinvasia, clinical, hematological and biochemical parameters

Установлено, что болезни кожного покрова имеют существенное распространение у крупного рогатого скота на территории Ставропольского края. Основной причиной дерматитов являются ассоциативные эктопаразиты, менее оказывают влияние факторы незаразной этиологии, предрасполагающими могут служить нарушения условий содержания и кормления животных на пастбищах и в условиях помещений.

На территориях с преимущественным наличием пастбищ по климатическим условиям нашего региона, одним из основных видов животноводства, традиционно является крупный рогатый скот [2, 3]. Данный вид животноводства в степных зонах используется как молочного, так и мясного направления. Крупный рогатый скот на 40-45 % позволяет обеспечить население молочными и мясными продуктами [1, 3]. Активному развитию отрасли скотоводства препятствуют экономические и хозяйственные особенности региона, существенным из них является появление массовых болезней в осенне-зимний период года, в частности, паразитарной этиологии [4, 5], а также изменения, связанные с климатическими и природно-ландшафтными особенностями края [7, 8, 13]. К наиболее распространенным заболеваниям относятся дерматиты паразитарной

характеризующиеся экссудативно-некротическим изменением кожного покрова, потерей живой массы и снижением продуктивности, а в тяжелых случаях даже гибелью животных [16]. Многофакторность внешних воздействий влияет по-разному на организм животного. При незначительных воздействиях организм способен выработать определенную резистентность, тогда как большая многофакторная нагрузка может приводить к серьезным последствиям вплоть до разрушения клеточных структур, вызывая серьезные заболевания с повреждением органов при проникновении патогенов [8, 11, 14, 15].

Ощутимыми и основными факторами, приводящими к значительному снижению продуктивности крупного рогатого скота, являются заболевания кожного покрова, вызванные эктопаразитами. Длительные клинические наблюдения и учет статистических данных ветеринарной отчетности, на наш взгляд, указывают что больший процент выпадает на дерматиты паразитарного происхождения, причем наиболее чаще регистрируются псороптозы, менее малофагозы, сифункулятозы, затем следуют кожные болезни незаразной и инфекционной этиологии. Вспышки дерматитов в стойловый период года, связанные с инвазионной патологией, проявляются в осенне-зимний период в

моноинвазии, а также и в ассоциативной форме, что затрудняет проведение как диагностических, так и лечебно-профилактических мероприятий.

Смешанные поражения при ассоциативной форме дерматита сложны, развитие заболевания приводит к наложению клинических проявлений типичных для моноинвазии.

Таким образом, ассоциативная форма приводит к существенным изменениям в морфофункциональных характеристиках, а распространение патогена вглубь организма влечет изменение во внутренних органах данного вида животного. Данные поражения, в конечном счете, ведут к резкому падению мясной и молочной продуктивности в тяжелых случаях.

Материал и методы исследований.

В осенне-зимний период года в фермерском хозяйстве «ИП Магомедзапиров М.А.», зарегистрированном в Ипатовском районе Ставропольского края, на телятах чернопестрой породы в возрасте от 6 до 9 месяцев с живой массой 110-140 кг, был заложен производственный опыт по зависимости показателей крови от интенсивности инвазии при саркоптоидозах. Практические исследования осуществлялись на телятах, на опытных группах которых, проводили клинические, гематологические и биохимические исследования с последующим подтверждением в опытных группах наличия чесоточных клещей *Psoroptes bovis*, за исключением животных контрольной группы. У каждого из телят соответствующих групп проводили ветеринарно-клиническое обследование с забором крови для гематологического и биохимического анализа. В качестве контрольной группы служили клинически здоровые животные. Животные, которые отобраны в группы больных, были аналогами по возрасту, полу, породе и массе здоровым телятам. Всего было скомплектовано 4 группы, включая группу здоровых животных: 1 – опытная группа (легкая) – это группа телят с начальными проявлениями дерматита (первичные признаки, легкое течение псороптоза) – 3 головы; 2 – опытная группа (средняя) – это

телята со средней степенью проявления паразитарного дерматита – 3 головы; 3 – опытная группа (генерализованная) – это животные с тяжелыми формами дерматита (интенсивное поражение и тяжелое течение псороптоза) – 3 головы; 4 группа – контроль – (3 головы, без проявления клинической картины дерматита).

Результат исследований. У телят всех групп проводили замеры температуры, подсчет количества пульсовых ударов в минуту, частоту дыхания в минуту, движение рубца и других ветеринарно-клинических показателей. Для проведения лабораторных исследований, кровь на гематологические и биохимические показатели отбирали в утренние часы натощак у телят, больных дерматитами с различной степенью поражения, из яремной вены. Для сравнительного исследования также проводили забор крови у контрольной группы.

Ветеринарно-клинические обследования телят контрольной и опытных групп позволили установить, что наблюдается определенная зависимость при поражении кожного покрова выражающаяся не только в изменениях показателей температуры, частоты дыхания и пульса, но и в гематологических и биохимических показателях крови. Температура тела у животных с генерализованной формой дерматита повышалась в среднем на 0,5-1,0 градуса, дыхание учащалось на 6-9 единиц в минуту, частота пульса возрастала на 15-20 ударов в минуту. У телят со слабым и средним проявлением дерматита в ходе исследования данные изменения значений находились в пределах средних и близких к верхним значениям от нормы соответственно.

Проводя тщательный анализ полученных данных гематологических показателей крови, в первой таблице видно, что показатель гемоглобина имеет общую тенденцию к снижению показателей при росте интенсивности поражения или обострения патологического процесса. Это однозначно свидетельствует о снижении обеспечения организма кислородом, что замедляет биологические процессы в

клетках. Такие показатели как СОЭ, лейкоциты, нейтрофилы, эозинофилы, наоборот, имели тенденцию к увеличению во всех формах проявления, особенно более выраженные при генерализованной форме проявления псороптоза, которое является как-бы ответной реакцией на воздействие продуктов распада, происходящего при патологических явлениях. Необходимо сказать, что показатель моноцитов при усилении интенсивности поражения снижается, не выходя за пределы

нормативных показателей, обеспечивая нейтральную позицию.

Замедление эритропоэза и тромбоцитопении при генерализованной форме проявления дерматита, как мы считаем, связано с предположительно протекающей высокой степенью интоксикацией организма телят. Повышение СОЭ, количества эозинофилов свидетельствует о выраженном воспалительном процесс, происходящем в организме животных.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови телят при псороптозе

Показатель	Норма	Интенсивность и степень поражения (M±m)			
		1-опытная	2-опытная	3-опытная	контроль
Гемоглобин, г/л	90-120	101,2±0,2	78,3±0,3	74,2±0,1	95,7±0,3
Эритроциты ×10 ¹² /л	5,0-7,5	7,6,2±0,1	9,9±0,2	8,8±0,3	7,2±0,3
СОЭ, мм/ч	0,5-1,2	2,1±0,1	4,4±0,2	6,1±0,2	1,1±0,2
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	4,0-12,0	8,7±0,3	11,4±0,2	14,1±0,4	8,3±0,1
Базофилы, %	0-1	1,0±0,3	1,3±0,2	1,5±0,1	0,2±0,1
Эозинофилы, %	0-6	4,9±0,1	7,6±0,2	8,3±0,2	3,3±0,2
Миелоциты, %	0-1	1,2±0,4	1,3±0,3	1,6±0,2	0,2±0,1
Юные нейтрофилы, %	0-3	0,6±0,1	1,6±0,2	2,6±0,3	1,1±0,2
Палочкоядерные нейтрофилы, %	15,0-23,9	28,2±0,3	30,1±0,4	31,3±0,2	16,2±0,1
Сигментоядерные нейтрофилы, %	22,0-46,2	18,5±0,2	13,9±0,3	12,4±0,5	22,5±0,2
Лимфоциты, %	41-62	26,3±0,3	28,1±0,2	29,1±0,1	41,3±0,2
Моноциты, %	10-25	19,3±0,1	16,1±0,1	13,2±0,3	15,2±0,2

Примечание: статистические данные получены с достоверностью различий по отношению к контрольной группе при P<0,5

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят при псороптозе

Показатель	Норма	Интенсивность и степень поражения			
		1-опытная	2-опытная	3-опытная	контроль
Билирубин, мкмоль/л	1,5-4,3	3,5±0,2	5,2±0,2	8,9±0,1	2,7±0,1
АСТ, ед/л	85-92	90,3±0,1	111,2±0,3	145,8±0,2	87,2±0,1
АЛТ, ед/л	90- 100	73,5±0,3	69,5±0,4	61,8±0,5	91,3±0,2
Мочевина, ммоль/л	4,15 – 5,0	5,3±0,1	6,4±0,2	7,5±0,2	4,5±0,2
Креатинин, мк/л	62,0-123,0	137±0,3	169,6±0,3	179,4±0,5	102±0,4
Общий белок, г/л	60-135	74,3±0,5	77,6±0,4	89,3±0,2	72,1±0,3
Альбумин, г/л	60-75	32,8±0,2	30,1±0,5	28,2±0,5	66,3±0,2
Глобулины, г/л	22,7-34,9	39,0±0,1	41,3±0,3	44,1±0,3	33,0±0,1
Щелочная фосфатаза, ед/л	37,0-163,0	154,1±0,2	193,9±0,4	223,2±0,1	133,1±0,2

Примечание: статистические данные получены с достоверностью различий по отношению к контрольной группе при P<0,5

Тщательный анализ полученных данных биохимических показателей крови,

представленные во второй таблице, дает следующую картину. Здесь, более

характерной является, тенденция к повышению представленных данных показателей в зависимости от слабой до сильной степени интенсивного поражения. Повышение биохимических показателей, как билирубин, АСТ и АЛТ, креатинина, щелочной фосфатазы, показывает, что в данном случае наблюдается токсическое воздействие продуктов распада клеток и экскрементов паразитов, а впоследствии поражение печени, связанное с интоксикацией организма телят за счет появления воспалительных факторов и продуктов распада пораженных клеток кожи [9, 10, 12, 17].

Заключение. Проведенные исследования и сопоставление полученных нами результатов позволяет провести определенный анализ: основные, нормативные показатели, как температура тела у животных с генерализованным проявлением повышалась в среднем на 0,5-1,0 градус, дыхание учащалось на 6-9 единиц в минуту, частота пульса возрастала на 15-20 ударов в минуту, тогда как при слабой и средней формах данные показатели или не выходят за пределы нормы, или же выходят незначительно; гематологические показатели существенно не изменяются при слабой и средней степени интенсивности псороптоза, тогда как при генерализованной форме протекания дерматитов паразитарного происхождения, данные показатели имеют существенные и значительные скачки; биохимические показатели при заболеваниях кожного покрова паразитарной этиологии проявляют также схожесть картины при слабой и средней степени поражения, тогда как, при генерализованных формах протекания наблюдаются значительные скачки данных показателей в сторону увеличения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаркова, Н. А. Клинические, морфологические и биохимические показатели у овец от внутри- и межлинейного подбора / Н. А. Агаркова, Е. Н. Чернобай, Н. И. Ефимова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 7. – С. 130-134.
2. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков [и др.]. – М.: Колос, 2002. – 743 с.
3. Акбаев Р. М. Особенности эпизоотологического процесса при псороптозе, маллофагозе и сифункулятозе жвачных животных / Р. М. Акбаев, Ф. И. Василевич, Б. М. Багамаев // Российский ветеринарный журнал. – Сельскохозяйственные животные. – 2015. – № 3. – С. 8-9.
4. Беспалова, Н. С. Современные противопаразитарные средства в ветеринарии / Н. С. Беспалова. – М.: Колос С, 2006. – 192 с.
5. Белова, Л. М. Эктопаразиты крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской области / Л. М. Белова, А. Н. Токарев // Известия Калининградского государственного технического университета. – Москва. – 2008. – № 13. – С. 29-32.
6. Газимагомедов, М. Г. Комплексное лечение и профилактика псороптоза овец / М. Г. Газимагомедов, С. Ш. Кабардиев, А. М. Биттиров, Р. Д. Устаров [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2017. – № 3. – С. 260-262.
7. Голубенко, П. Г. Рост и развитие овец различного происхождения / П. Г. Голубенко, Е. Н. Чернобай, В. И. Гузенко // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 6-8.
8. Пономаренко, О. В. Влияние стресс-фактора на физиолого-биохимические параметры суягных овец и продуктивные качества потомства / О. В. Пономаренко, Е. Н. Чернобай, В. И. Гузенко [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 4 (16). – С. 140-145.
9. Столбова, О. А. Насекомые и клещи – паразиты крупного рогатого скота в Северном Зауралье / О. А. Столбова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11/12.
10. Столбова, О. А. Изучение стресс-устойчивости у крупного рогатого скота при демодекозе в Тюменской области /

О. А. Столбова, Л. Н. Скосырских // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 84-86.

11. Токарев, А. Н. Эктопаразитозы крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской области / А. Н. Токарев // II Сб. научн. трудов «Достижение и перспективы животноводства» (УО ВГАВМ). – Витебск. – 2008. – С. 102-103.

12. Устаров Р. Д. Разработать технологию и режимы применения комплексных эффективных инсекто-акарицидных препаратов для защиты животных от насекомых и клещей / Р. Д. Устаров, С. Ш. Абдулмагомедов, М. Г. Газимагомедов, Р. М. Бакриева // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 188-192.

13. Bagamaev, B. The balanced diet during the stall period as sheep dermatitis preventing factor / B. Bagamaev, E. Gorchakov, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental

Engineering, TPACEE-2019. – 2020. – P. 06036.

14. Barbara, E. W. Hydrogen peroxide poisoning / E. W. Barbara, T. Alex, Proudfoot, J. Allister Vale // Toxicological Reviews. – 2004. – V. 23. – P. 51-57. – doi: 10.2165/00139709-200423010-00006.

15. Geiser, T. H(2)O(2) inhibits alveolar epithelial wound repair in vitro by induction of apoptosis / T. Geiser, M. Ishigaki, Coretta van Leer [et al.] // Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol. – 2004 – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15121637/>

16. Glyzina, T. S. Environmental monitoring of natural waters in krasnodar and stavropol territories / T. S. Glyzina, E. G. Matugina, B. M. Bagamaev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – P. 012021.

17. Lopez-Lazaro, M. Dual role of hydrogen peroxide in cancer: possible relevance to cancer chemoprevention and therapy / M. Lopez-Lazaro // Cancer Letters. – 2007. – V. 252. – P. 1-8. – DOI: 10.1016/j.canlet.2006.10.029.

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИНВАЗИИ ПРИ САРКОПТОИДОЗАХ

Адыгешаов Б.Р., Устаров Р.Д., Багамаев Б.М., Мамбетов М.М.
Резюме

По данным многих авторов и статистического анализа дерматитов паразитарного происхождения выявляется следующая картина. Интенсивность поражения молодняка крупного рогатого скота является одним из существенных моментов, определяющих характер течения и исхода заболевания. Развитие патологического процесса при инвазионных дерматитах имеет общие черты для всех видов эктопаразитов, но имеются и свои особенности, связанные с волосяным или шерстным покровом. Сведения по показателям крови дают отличную картину зависимости от интенсивности инвазии. Соответственно данные показатели дополняют клиническую картину псороптоза и напрямую зависят от патогенеза эктопаразитозов сельскохозяйственных животных. Анаогчных исследований в доступной литературе не обнаружено.

DEPENDENCE OF BLOOD PARAMETERS ON THE INTENSITY OF INVASION IN SARCOPTOIDOSIS

Adygeshaov B.R., Ustarov R.D., Bahamaev B.M., Mambetov M.M.
Summary

According to many authors and statistical analysis of dermatitis of parasitic origin, the following picture is revealed. The intensity of the lesion of young cattle is one of the essential points that determines the nature of the course and outcome of the disease. The development of the pathological process in invasive dermatitis has common features for all types of ectoparasites, but there are also features associated with hair or wool. Information on blood parameters gives an excellent picture of the dependence of the intensity of invasion. Accordingly, these indicators complement the clinical picture of psoroptosis and the pathogenesis of ectoparasitosis of farm animals directly depends on it. During the analysis, we did not find these issues in the available literature.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВETERИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГУСЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

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

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

Ключевые слова: нормирование труда, технологическая карта, гуси, ветеринарные мероприятия

Keywords: labor rationing, technological scheme, geese, veterinary measures

Эффективная система ветеринарного обслуживания является одним из ключевых элементов обеспечения экономической стабильности птицеводческих предприятий. Ветеринарное обслуживание промышленных гусеводческих предприятий осуществляется наемными ветеринарными специалистами либо региональной государственной ветеринарной службой.

Научные проблемы организации ветеринарного обслуживания животноводства, в том числе птицеводства, рассмотрены Васильевым М.Н. и др. [2], Ключниковой А.И. [5], Никитиным и др. [6], Николаевым Н.В. [7], Ореховым Д.А. и др. [8], Шастиным П.Н. [11]. На этом фоне организация ветеринарного обслуживания промышленных гусеводческих предприятий анализу не подвергалась, что обусловило необходимость комплексного исследования теоретических и практических аспектов ветеринарного обслуживания промышленного гусеводства и разработки научных рекомендаций по организации ветеринарного обслуживания промышленных гусеводческих предприятий.

Материал и методы исследований.

Исследования были проведены на базе ООО «Вурнарец» и ОАО «Племенная птицефабрика «Урмарская» Чувашской Республики, ООО «Агрофирма Атабаевская» и КФХ Хамадишин И.Ш. Республики Татарстан, ООО

«Птицефабрика Кимовская» и ИП Лотфуллин Р.З. Республики Марий Эл, Татарского филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» и Республиканской ветеринарной лаборатории Республики Татарстан.

При изучении затрат рабочего времени ветеринарных специалистов руководствовались Рекомендациями по нормированию труда ветеринарных специалистов, одобренными НТС Минсельхоза России [3].

Исследования проведены с использованием структурно-логического, экспериментально-аналитического и расчетно-аналитического (поэлементного), монографического, абстрактно-логического методов и системного анализа.

Результат исследований.

Промышленные гусеводческие предприятия организованы по закрытому типу, территория предприятий огорожена, ограничен доступ посторонних лиц, транспорта, животных, производственная зона изолирована от прочих зон предприятия. Организация ветеринарного обслуживания осуществляется в соответствии с технологическими картами, планами и схемами проведения профилактических противоэпизоотических и ветеринарно-санитарных работ. Исполнителем и ответственным лицом, в зависимости от занимаемой должности, по штатному расписанию является главный ветеринарный врач либо ветеринарный врач предприятия.

На основе изучения схем ветеринарных обработок гусей на

птицефабриках региона нами разработана унифицированная, оптимальная технологическая карта ветеринарно-

профилактических мероприятий для промышленных гусеводческих предприятий, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Фрагмент рекомендуемой технологической карты ветеринарных обработок в промышленных гусеводческих предприятиях

Срок проведения	Вид обработки	Метод выполнения	Название препарата	Разовая доза	Исполнитель
Январь, при переходе на комбикорм	Обработка против кокцидиоза	Дача с комбикормом или водой	2,5 % Байкокс	1 мл на 1 л воды	Ветеринарный специалист
Январь, за месяц до яйцекладки	Вакцинация против вирусного энтерита	Подкожно в нижнюю треть шеи	Вакцина против вирусного энтерита гусей «Ави-парвовак»	0,6 мл	-\\-
Февраль, за 2 недели до яйцекладки	Обработка против микоплазмоза	Дача с комбикормом или с водой	Тилозина тартрат гранулят	5 г на 10 л воды	-\\-
Март, Октябрь	Дегельминтизация	С кормом 1 раз в день 2 дня подряд	Альбен, Альвет	0,5 г на 10 кг живой массы	-\\-
Июнь, в конце яйцекладки, Декабрь	Обработка против гистомоноза	С кормом 1 раз в день в течение 5 дней	Метрони-дазол	25 мг на 1 кг живой массы	-\\-
Весна-лето-осень	Обработка против арахноэнтомозов	Двукратная выпойка с интервалом 14 дней	Иверсан	10 мл на 100 л воды	-\\-
Декабрь	Обработка против желудочно-кишечных заболеваний	Дача с комбикормом или с водой	Левомецетин, Фуразолидон	5-10 мг на 1 л воды, 3 г на 1 кг живой массы	-\\-

Ветеринарные мероприятия, проводимые в промышленных гусеводческих предприятиях, зависят от технологического оснащения птицефабрик, географического месторасположения, эпизоотической ситуации в регионе и на самом предприятии, доступности биопрепаратов. Технологические карты ветеринарных обработок гусей следует регулярно совершенствовать, учитывая степень распространения болезней и эффективность биопрепаратов. Рекомендуемые меры могут дополняться необходимыми для каждого конкретного предприятия обработками.

В рекомендуемую технологическую карту вошли обработки против заразных болезней, в том числе вакцинация против вирусного энтерита гусей, профилактические обработки против кокцидиоза, микоплазмоза, гистомоноза, арахноэнтомозов, дегельминтизация; обработки против незаразных болезней, в том числе антистрессовая обработка, профилактические обработки против респираторных, желудочно-кишечных заболеваний, дисбактериоза, сальпингита и выпадения яйцевода, витаминизация.

Нами предусмотрена иммунизация с использованием вакцины «Авипарвовак»,

однако альтернативным и не менее эффективным биопрепаратом является живая культуральная вакцина «ЛИВ-22», применяемая в те же сроки внутримышечно в область бедра в дозе 1,0 см³ [9, 10].

Наличие в рекомендуемой нами технологической карте ветеринарных

обработок для промышленных гусеводческих предприятий комплекса мер общей и специфической профилактики заразных и иных болезней птицы позволяет контролировать риски развития данных заболеваний на птицефабриках такого типа.

Таблица 2 – Нормы времени на ветеринарные работы, выполняемые при обслуживании птицы, в промышленном гусеводстве

Наименование ветеринарных работ	Норма времени, мин. (M±m)
Общий клинический осмотр птицы с выявлением и отделением больной птицы, выявлением и удалением из птичника трупов птицы (1 птичник – 1600 голов)	36,7±0,74
Патологоанатомическое вскрытие трупа гуся	45,4±0,83
Отбор проб кормов для лабораторного исследования	16,0±0,13
Вакцинация против вирусного энтерита гусей вакциной «Авипарвовак» (1000 голов)	198,2±0,67
Дегельминтизация	36,9±0,13
Профилактическая обработка против кокцидиоза	35,03±1,45
Профилактическая обработка против микоплазмоза	34,93±1,29
Профилактическая обработка против гистомоноза	35,5±0,5
Профилактическая обработка против арахноэнтомозов	36,47±0,51
Профилактическая дача антибиотиков гусям с водой	49,6±0,67
Профилактическая дача антибиотиков гусям с кормом	38,5±0,72
Профилактическая витаминизация	50,0±2,42
Противострессовая обработка	45,0±2,0
Профилактическая обработка против желудочно-кишечных заболеваний	35,67±1,67
Профилактическая обработка против сальпингита и выпадения яйцевода у гусынь	45,37±0,33
Профилактическая обработка против дисбактериоза	28,5±0,5
Профилактическая дача минерального комплекса	36,8±0,62

Нормирование труда – важный элемент совершенствования системы организации труда ветеринарных специалистов [1, 4]. При осуществлении нормирования труда ветеринарных специалистов, обслуживающих промышленные гусеводческие предприятия, нами установлены особенности организации их деятельности, а также разработаны нормы времени на осуществление ветеринарных работ, выполняемых при обслуживании промышленно содержащегося стада гусей, отдельные из них представлены в таблице 2. Всего разработано 40 норм времени, в том числе:

- 3 на диагностические исследования и иммунизацию;
 - 13 на дегельминтизацию и лечебно-профилактические обработки против заразных и иных болезней птицы;
 - 8 на ветеринарно-санитарные работы;
 - 10 на работы, выполняемые в инкубатории;
 - 6 на лабораторные исследования биоматериалов.
- Установленные нами нормы времени на диагностические исследования, профилактическую иммунизацию, лечебно-профилактические обработки, ветеринарно-санитарные работы и

отдельные лабораторные исследования являются достоверными и рекомендуются к использованию при анализе кадрового обеспечения, планировании штатной численности и изучении эффективности использования трудовых ресурсов ветеринарных специалистов, обслуживающих промышленное гусеводство.

Заключение. Разработанная нами и включенная в рекомендации унифицированная технологическая карта ветеринарных обработок для промышленных гусеводческих предприятий включает все необходимые ветеринарные мероприятия для эффективной профилактики заразных и иных болезней гусей. Рекомендуемые меры могут дополняться необходимыми для каждого конкретного предприятия обработками с учетом эпизоотической ситуации, появления новых более эффективных средств и методов ветеринарных обработок птицы, других факторов. Реализация предусмотренного комплекса мер общей и специфической профилактики заразных и иных болезней птицы позволит контролировать риски развития данных заболеваний в промышленных гусеводческих предприятиях.

Разработанные и включенные в рекомендации нормы времени на диагностические исследования, профилактическую иммунизацию, лечебно-профилактические обработки, ветеринарно-санитарные работы и лабораторно-диагностические исследования рекомендуются к использованию при анализе кадрового обеспечения, планировании штатной численности и изучении эффективности использования трудовых ресурсов ветеринарных специалистов промышленных гусеводческих предприятий и ветеринарных лабораторий.

Наши рекомендации по совершенствованию организации ветеринарного обслуживания промышленных гусеводческих предприятий ориентированы на использование в практической

деятельности ветеринарными специалистами, обслуживающими промышленное гусеводство.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, М. Н. Нормы времени на выполнение платных ветеринарных услуг в Псковской области / М. Н. Васильев, И. Н. Никитин, А. И. Акмуллин, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – С. 50-53.

2. 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.

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

4. Журавель, Н. А. Нормирование штатной численности ветеринарной лаборатории птицефабрики и эффективность использования рабочего времени / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 4 (146). – С. 33-39.

5. Ключникова, А. И. Организация противоэпизоотических 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.

6. Никитин, И. Н. Расценки на ветеринарные работы (услуги): опыт их формирования / И. Н. Никитин, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова, А. И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 231. – С. 102-107.

7. Николаев, Н. В. Организация ветеринарного обслуживания

индейководческих хозяйств и пути его совершенствования: дис. на соиск. учен. степ. канд. вет. наук (06.02.02) / Николаев Никита Владиславович. – Казань, 2013. – 144 с.

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

9. Садыков, Н. И. Ветеринарная Санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р.Х. Рапилов [и др.]. – Казань, 2021. – 288 с.

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

11. Шастин, П. Н. Организация ветеринарного обслуживания птицефабрик яичного направления: дис. на соиск. учен. степ. канд. вет. наук (06.02.02) / Шастин Павел Николаевич. – Казань, 2018. – 166 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГУСЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Баканова Е.О., Васильев М.Н.
Резюме

Разработанная нами унифицированная технологическая карта ветеринарных обработок для промышленных гусеводческих предприятий включает все необходимые ветеринарные мероприятия для эффективной профилактики заразных и иных болезней гусей. Реализация предусмотренного комплекса мер общей и специфической профилактики заразных и иных болезней птицы позволит контролировать риски развития данных заболеваний в промышленных гусеводческих предприятиях. Разработанные нормы времени рекомендуются к использованию при анализе кадрового обеспечения, планировании штатной численности и изучении эффективности использования трудовых ресурсов ветеринарных специалистов промышленных гусеводческих предприятий и ветеринарных лабораторий. Разработанные рекомендации по совершенствованию организации ветеринарного обслуживания промышленных гусеводческих предприятий ориентированы на использование в практической деятельности ветеринарными специалистами, обслуживающими промышленное гусеводство.

RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE ORGANIZATION OF VETERINARY SERVICE FOR INDUSTRIAL GOOSE BREEDING FARMS

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

The unified technological map of veterinary treatments developed by us for industrial goose breeding enterprises includes all the necessary veterinary measures for the effective prevention of infectious and other diseases of geese. The implementation of the envisaged set of measures for general and specific prevention of contagious and other poultry diseases will allow controlling the risks of developing these diseases in industrial goose-breeding enterprises. The developed time standards are recommended for use in the analysis of staffing, planning staffing and studying the efficiency of the use of labor resources of veterinary specialists of industrial goose breeding enterprises and veterinary laboratories. The developed recommendations for improving the organization of veterinary services for industrial goose breeding enterprises are focused on use in practice by veterinary specialists serving industrial goose breeding.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТАТАРСКОМ ФИЛИАЛЕ ФГБУ «ВНИИЗЖ»

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

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

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

Ключевые слова: ветеринарная лаборатория, ветеринарный врач, лабораторные исследования

Keywords: veterinary laboratory, veterinarian, laboratory research

Здоровье животных, эпизоотическое благополучие страны, в том числе по особо опасным, экономически и социально значимым болезням, обеспечение ветеринарной безопасности производимой продукции невозможны без правильно организованной, материально-технически обеспеченной, научно обоснованно укомплектованной работниками сети ветеринарных лабораторных учреждений [1, 4, 5, 8]. Сложившаяся структура государственной ветеринарной лабораторной сети в России обеспечивает своевременное проведение диагностических исследований и организацию ветеринарных мероприятий, однако изучение и совершенствование организации работы ветеринарных лабораторий является важным и актуальным направлением научных исследований [2, 3, 7].

Материал и методы исследований.

Статья написана по материалам Татарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» с использованием абстрактно-логического и метода системного анализа.

Результат исследований.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных» создано в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 августа 1958 г. приказом Министерства сельского

хозяйства СССР от 20 августа 1958 г., как Всесоюзный ящурный институт с экспериментальной лабораторией по испытанию биопрепаратов против особо опасных инфекций на территории РСФСР, находится в городе Владимире и имеет 26 филиалов по стране. Одним из его филиалов является Татарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» (сокращенно Татарский филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ»), находится в городе Казани. Учреждение является подведомственной организацией Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). Предметом деятельности учреждения является:

- проведение испытаний, экспертиз, исследований и обследований;
- организация и проведение проверки квалификации посредством межлабораторных сличительных испытаний;
- выполнение работ, оказание услуг в качестве испытательного, сравнительного, референтного и арбитражного центра Россельхознадзора;
- осуществление научного и методического обеспечения;
- обеспечение реализации мероприятий цифровой трансформации Россельхознадзора;
- осуществление научно-технических работ, направленных на

обеспечение биологической безопасности и ветеринарного благополучия.

Основные виды деятельности ветеринарного учреждения осуществляются за счет средств федерального бюджета посредством выполнения государственного задания, а также сверх установленного государственного задания оказываются услуги гражданам и юридическим лицам на платной основе.

Татарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» является учреждением, обеспечивающим проведение государственных экспертиз, лабораторных исследований в области ветеринарии, семеноводства, карантина растений, агрохимии, плодородия почв, определения качества зерна. Ветеринарное учреждение состоит из семи отделов: отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований; химико-токсикологический; бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы; молекулярных исследований; серологии и лептоспироза; качества семенного материала, зерна и продуктов его переработки; карантина растений.

Отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований осуществляет следующие работы:

- организация работы по планам лабораторного государственного ветеринарного мониторинга остатков вредных и запрещенных веществ в организме животных, продукции животноводства и растениеводства, рыбы, кормах и кормовых добавках;

- предоставление Россельхознадзору, региональным государственным ветеринарным службам и другим организациям информации о результатах лабораторного ветеринарного мониторинга;

- организация мониторинговых исследований по программам контроля за продукцией животного происхождения;

- контроль за обнаружением возбудителей инфекционных заболеваний и остаточного содержания вредных и

запрещенных веществ с занесением данных в ФГИС «Веста»;

- организация соблюдения точности измерений для повышения качества и эффективности диагностических исследований.

Химико-токсикологический отдел лаборатории осуществляет следующие виды работ:

- проведение химико-токсикологических, биохимических, физико-химических исследований с целью выявления вредных и запрещенных веществ в организме животных, продукции животного и растительного происхождения, в кормах для животных и кормовых добавках.

- предоставление результатов лабораторных исследований и обеспечение их точности;

- контроль за обеспечением безопасности продукции животноводства и растениеводства.

Лабораторные исследования в отделе проводятся с использованием современных методов и средств. Используются такие методы как атомно-абсорбционная спектрометрия, альфа-радиометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, газовая хроматография, флюорометрия, гамма-спектрометрия, бета-спектрометрия.

Отдел бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы осуществляет следующие виды работ:

- проведение микроскопических, бактериологических, биологических и патологоанатомических исследований для постановки точного диагноза на бактериальные болезни животных и птиц;

- проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и растениеводства, в том числе проведение микробиологического контроля с целью осуществления государственного ветеринарного надзора, производственного контроля и сертификации;

- проведение микроскопических, бактериологических, биологических, а также серологических исследований

кормов животного и растительного происхождения для животных;

- проведение санитарно-гигиенических исследований животноводческих объектов, производственных объектов, контроль качества профилактической и вынужденной дезинфекции, оценка санитарного состояния объектов животноводства и птицеводства.

Отдел молекулярных исследований осуществляет следующие работы:

- обнаружение и идентификация возбудителей бактериальных и вирусных болезней;

- контроль безопасности продукции животного и растительного происхождения;

- контроль качества продукции животного и растительного происхождения, посредством первичного скрининга ГМО, обнаружения незарегистрированных ГМО в Российской Федерации, количественного определения ГМО, определение видовой принадлежности мяса и мясных продуктов.

Отдел серологии и лептоспироза осуществляет следующие работы:

- проведение лабораторно-диагностических исследований, путем изучения иммунологических свойств сыворотки крови животных;

- определение наличия антигенов и антител к возбудителям болезней;

- гематологические исследования на наличие вируса лейкоза крупного рогатого скота.

Отдел проводит диагностические исследования посредством реакции агглютинации (РА), реакции иммунодиффузии (РИД), реакции связывания комплемента (РСК), реакции длительного связывания комплемента (РДСК), пластинчатой реакции агглютинации с роз бенгал антигеном (РБП), реакции иммунодиффузии (РИД), реакции непрямой гемагглютинации (РНГА), реакции торможения гемагглютинации (РТГА), реакции диффузионной преципитации (РДП), реакции иммуноферментного анализа (ИФА).

Отдел качества семенного материала, зерна и продуктов его переработки специализируется на агрохимических, бактериологических, гельминтологических, токсикологических исследованиях почв, удобрений, грунтов; выдает экспертные заключения на их соответствие санитарным требованиям; определяет показатели безопасности и качества посевных семян, зерна и зернопродуктов.

Отдел карантина растений осуществляет лабораторные экспертизы карантинной продукции растениеводства и животноводства по следующим направлениям: фитопатология, фитогельминтология, герпетология, энтомология, бактериология, вирусология растений.

В таблице 1 представлена штатная численность специалистов высшей квалификации Татарского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных». По штатному расписанию в отделах лаборатории предусмотрено 52 должности таких специалистов, в том числе в отделе по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований - 6; химико-токсикологический - 16; бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы - 7; молекулярных исследований - 4; серологии и лептоспироза - 6; качества семенного материала, зерна и продуктов его переработки - 4; карантин растений - 9. Каждый из отделов имеет в штате заведующего. Заместители заведующих отделами имеются во всех отделах кроме карантин растений, в химико-токсикологическом отделе их 2. В штате насчитывается 16 ветеринарных врачей, 1 микробиолог, 4 ведущих агронома, 7 агрономов, 2 ведущих химика, 6 ведущих специалистов и 2 специалиста отдела. Имеющаяся штатная численность специалистов отделов обеспечивает выполнение необходимого объема и соответствующее качество лабораторно-диагностических исследований.

Заведующие и заместители заведующих отделов организуют работу отделов, разрабатывают и внедряют

документы системы менеджмента качества по организации работ в отделах, обеспечивают использование системы менеджмента качества и ее постоянное функционирование, составляют отчеты о деятельности отделов, распределяют функции и полномочия между сотрудниками отделов и осуществляют контроль за их деятельностью, ведут учет и систематизацию сведений о персонале отдела, мониторинг компетентности и

обеспечение повышения квалификации персонала, разрабатывают планы и графики отделов и контролируют их исполнение, идентифицируют и проводят мероприятия по управлению рисками в отделах, вносят и ведут контроль своевременного внесения сведений в автоматизированные информационные системы, осуществляют контроль за соблюдением требований безопасности, проводят исследования в соответствии с профилем отдела.

Таблица 1 – Штатная численность специалистов высшей квалификации Татарского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»

Должность специалиста по штатному расписанию	Количество специалистов						
	отдел по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований	химико-токсикологический отдел	отдел бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной	отдел молекулярных исследований	отдел серологии и легтоспироза	отдел качества семенного материала, зерна и продуктов его переработки	отдел карантина растений
Заведующий отделом	1	1	1	1	1	1	1
Заместитель заведующего отделом	1	2	1	1	1	1	-
Ветеринарный врач	3	4	4	1	4	-	-
Микробиолог	-	-	-	1	-	-	-
Ведущий агроном	1	-	-	-	-	-	3
Агроном	-	-	-	-	-	2	5
Ведущий химик	-	2	-	-	-	-	-
Ведущий специалист	-	5	1	-	-	-	-
Специалист	-	2	-	-	-	-	-

Ветеринарные врачи отделов проводят исследования по профилю отдела, вносят результаты испытаний в автоматизированные информационные системы, обеспечивают сохранность оборудования, контроль микроклимата.

Ведущие специалисты и специалисты отделов не имеют ветеринарного образования, проводят исследования по профилю отделов под контролем наставников, имеющих ветеринарное образование, вносят результаты испытаний в автоматизированные информационные системы.

Ведущие химики химико-

токсикологического отдела проводят испытания пищевой и кормовой продукции методами газовой, жидкостной, тонкослойной хроматографии, разработают внутреннюю документацию, вносят результаты испытаний в автоматизированные информационные системы, обеспечивают эксплуатацию оборудования в соответствии с технической документацией и нормирующей документацией на методы исследований, контроль микроклимата и санитарного состояния помещений.

Заведующий отделом по работе с заказчиком и обращению с объектами исследований обеспечивает

функционирование системы менеджмента качества в отделе, принимает и регистрирует объекты испытаний, шифрует и обезличивает образцы, вносит данные в автоматизированную информационную систему, формирует и выдает протоколы испытаний, распределяет по отделам объекты испытаний. Заместитель заведующего отделом работает с документацией и заказчиками, формирует и выдает протоколы испытаний. Ветеринарный врач отдела работает с документацией и заказчиками, с образцами (пробами), вносит данные по пробам в автоматизированные информационные системы, готовит документы для передачи в архив.

Заключение. Татарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» представляет собой лабораторно-диагностическое учреждение государственной ветеринарной службы федерального подчинения. Состоит из 7 отделов, в штате которых имеется 52 специалиста высшей квалификации, должностными регламентами для каждого из них определены выполняемые трудовые функции, надлежащее выполнение которых обеспечивает своевременность, необходимый объем и соответствующее качество лабораторно-диагностических исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баканова, Е. О. Нормирование труда ветеринарных специалистов при лабораторной диагностике инфекционных болезней гусей / Е. О. Баканова // 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. Равилова. – Казань. – 2022. – С. 283-286.

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

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

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

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

7. Садыков, Н. И. Ветеринарная Санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р.Х. Равилов [и др.]. – Казань, 2021. – 288 с.

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

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТАТАРСКОМ ФИЛИАЛЕ ФГБУ «ВНИИЗЖ»

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

Изучение и совершенствование организации работы ветеринарных лабораторий является важным и актуальным направлением научных исследований. В статье представлены результаты изучения особенностей организации лабораторно-диагностической деятельности крупной ветеринарной лаборатории федерального подчинения. Изучены основные направления деятельности, структура ветеринарной лаборатории, кадровое обеспечение, трудовые функции специалистов ветеринарной лаборатории.

В составе Татарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» имеется 7 отделов, в штате которых 52 специалиста высшей квалификации, должностными регламентами для каждого из них определены выполняемые трудовые функции, надлежащее выполнение которых обеспечивает своевременность, необходимый объем и соответствующее качество лабораторно-диагностических исследований.

EXPERIENCE ORGANIZATION OF THE LABORATORY DIAGNOSTICS ACTIVITIES IN THE TATAR BRANCH OF FGBI «ARRIAH»

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

The study and improvement of the organization of work of veterinary laboratories is an important and relevant area of scientific research. The article presents the results of studying the features of the organization of laboratory diagnostic activities of a large federal veterinary laboratory. The main activities, the structure of the veterinary laboratory, staffing, labor functions of specialists of the veterinary laboratory were studied.

The Tatar branch of The Federal State-Financed Institution «Federal Center for Animal Health» has 7 departments, staffed by 52 highly qualified specialists, job regulations for each of them determine the work functions performed, the proper implementation of which ensures the timeliness, the necessary volume and the appropriate quality of laboratory diagnostic studies.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЛАБОРАТОРИИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ № 1 Г. КАЗАНИ

Волков А.Х. – д.вет.н., профессор, **Юсупова Г.Р.** – д.б.н., профессор, старший н.с. Центра органического сельского хозяйства и экологически чистой продукции ИПИ АН РТ, **Николаев Н.В.** – к.вет.н., доцент, **Закиров Т.М.** – к.б.н., старший преподаватель

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

Ключевые слова: пищевая продукция, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество, лаборатория

Keywords: food products, veterinary and sanitary examination, quality, laboratory

Главным условием продовольственной безопасности РФ является производство достаточных по объему доброкачественных, экологически безвредных и полноценных продуктов питания животного и растительного происхождения [1, 3, 10].

В получении доброкачественных продуктов животного происхождения большое значение имеет правильно организованный, основанный на современном уровне достижений науки и передового опыта ветеринарно-санитарный контроль. Своевременная и качественная ветеринарно-санитарная экспертиза в значительной мере способствует получению продуктов животноводства высокого санитарно-гигиенического качества и, что особенно важно, гарантирует охрану населения от инфекционных и инвазионных болезней общих для человека и животных, обеспечивает профилактику распространения заразных болезней среди животных [2, 5, 8, 11-13].

Качество продукции определяют, как совокупность свойств, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. От качества пищевых продуктов зависят нормальное развитие организма, здоровье и трудоспособность человека. Мясо и мясопродукты относятся к продуктам питания, обладающим значительной биологической ценностью и высокими

вкусовыми достоинствами. Входящие в состав мяса компоненты служат исходным материалом для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, а также для покрытия энергетических затрат. Продукты убоя и мясная продукция должны соответствовать требованиям нормативно-технических документов, действие которых на них распространяется [4, 6, 7, 9].

Целью данной работы является анализ отчетных данных ветеринарно-санитарного контроля продукции в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани. Была проанализирована производственная деятельность данной лаборатории за 2019 - 2021 гг. Был проведен анализ журналов учета, отчетов и актов лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани.

Результат исследований. Лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани была образована в 2014 году. Ее главной целью является проведение контроля качества пищевых продуктов животного и растительного происхождения для последующей ее реализации в АО «Агропромышленный парк «Казань». Для контроля продукции в лаборатории работают специалисты в области ветеринарно-санитарной

экспертизы, которые проводят исследования мяса, мясных продуктов, молока, молочных продуктов, рыбы, продуктов растительного происхождения на их доброкачественность и безопасность. Ветеринарные специалисты основываются на действующих стандартах, методиках, правилах и инструкциях по проведению ветеринарно-санитарной экспертизы. Ответственность за проведение экспертиз, санитарное благополучие и доброкачественность продуктов, допускаемых к реализации на рынке, а также контроль за соблюдением санитарных условий при их продаже несет лаборатория рынка.

В штат лаборатории входят: заведующий лабораторией ветеринарно-санитарной экспертизы, 9 ветеринарных врачей, 2 ветеринарных санитаров.

Лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани находится в специально оборудованном помещении, площадью в 400 м².

Лаборатория состоит из: санитарного пропускника, холла лаборатории; отдела ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных

продуктов, отдела ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, отдела ветеринарно-санитарной экспертизы растительной продукции и меда, кабинета заведующего лабораторией, служебного помещения, изолятора, дефростера, моечной.

Основными функциями лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казани являются:

1. Проверка наличия и правильности оформления ветеринарных сопроводительных документов.

2. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы поступающей продукции животного и растительного происхождения.

3. Клеймение туш (полутуш и четвертин), а также принадлежащие им комплекты органов в соответствии с инструкцией по ветеринарному клеймению мяса.

4. Учет и регистрация проведенной работы в журналах, введение и составление ветеринарной отчетности.

Количество экспертиз, проведенных в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани за 2019-2021 годы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество экспертиз, проведенных в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казани за 2019-2021 годы

Вид продукции	Проведено всего ветеринарно-санитарных экспертиз, ед.		
	2019	2020	2021
Говядина	6175	19115	19358
Свинина	10197	10549	8436
Баранина	4731	4644	4771
Конина	245	299	317
Крольчатина	1785	163	121
Субпродукты с мясом	1735	6461	7001
Мясо птицы	34479	36767	41419
Субпродукты птичьи	2888	2877	2820
Рыба	6342	6217	5947
Молоко и молочные продукты	22010	24547	22903
Яйца	1229	1540	1348
Мясные полуфабрикаты, промышленные	4766	4801	5327
Колбасные изделия	16930	17750	18940
Мед	2918	2338	2232
Всего	116430	138068	140940

В лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казани наблюдается тенденция увеличения количества проводимых ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции. В 2021 г. было проведено 140940 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции, что на 21 % больше, чем в 2019 г и на 2 % больше, чем в 2020 г. На увеличение проводимых ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции повлияло проведение сельскохозяйственных ярмарок в осенний и весенний периоды и увеличение спроса населения на качественную продукцию.

В 2019 году было проведено 116430 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции, из них 113512 экспертиз продукции животного происхождения. В 2020 году было проведено 138068 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции, из них 135730 экспертиз продукции животного

происхождения. В 2021 году было проведено 140940 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции, из них 138708 экспертиз продукции животного происхождения.

При анализе данных таблицы 1 можно выявить тенденцию увеличения проводимых ветеринарно-санитарных экспертиз говядины, конины и мяса птицы. Это связано с увеличением спроса населения на диетическую мясную продукцию. В 2021 году было проведено ветеринарно-санитарных экспертиз конины на 29,4 % больше, чем в 2019 году, и на 6 % больше по сравнению с 2020 годом. В 2021 году было проведено ветеринарно-санитарных экспертиз мяса птицы на 20,1 % больше, чем в 2019 году, и на 12,6 % больше по сравнению с 2020 годом.

Количество забракованной продукции в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани за 2019-2021 годы представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Количество забракованной продукции в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казань за 2019-2021 годы

Вид продукции	Забраковано всего, т		
	2019	2020	2021
Говядина	1,1663	0,9062	0,7355
Свинина	1,1014	1,0507	0,8722
Баранина	0,2350	0,2269	0,2366
Конина	0,0424	0,0368	0,0386
Крольчатина	-	-	-
Субпродукты с мясом	0,0709	0,0394	0,0334
Мясо птицы	0,1664	0,0795	0,0139
Субпродукты птичьи	0,0245	-	-
Рыба	0,3785	0,2939	0,2675
Молоко и молочные продукты	0,7650	0,7229	0,3670
Мясные полуфабрикаты, промышленные	-	-	-
Колбасные изделия	0,0137	0,0001	0,0019
Мед	0,3610	0,3244	0,2070
Всего	4,3251	3,6808	2,7736

В лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казани наблюдается тенденция снижения количества забракованной продукции по результатам проведенных ветеринарно-санитарных экспертиз. В 2021 году было забраковано продукции на 35,9 % меньше, чем в 2019 году, и на 24,7 % меньше по

сравнению с 2020 годом. Повышение спроса населения на качественную продукцию привело к повышению заинтересованности производителей продукции на поставки на реализацию качественной продукции, соответствующей действующим нормам и правилам.

Заключение. В лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани наблюдается тенденция увеличения количества проводимых ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции. За 3 года в лаборатории было проведено 395438 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции. Также в лаборатории наблюдается тенденция снижения количества забракованной продукции по результатам проведенных ветеринарно-санитарных экспертиз. За 3 года в лаборатории было забраковано 10,7 т пищевой продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков, А. Х. Обоснование применения активированного энергопротеинового концентрата «биоГуммикс» в животноводстве / А. Х. Волков, Э. К. Папуниди, Г. Р. Юсупова, Л. Ф. Якупова, Н. В. Николаев, Т. М. Закиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – С. 41-44.
2. Габдуллин, Ф. Х. Влияние активированного ЭПК «БиоГумМикс» на продуктивность телят послемолочного периода / Ф. Х. Габдуллин, Т. М. Закиров, А. Х. Волков, Ш. К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 219. – № 3. – С. 94-100.
3. Долгов, В. А. Методологические аспекты ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственного сырья и пищевой продукции / В. А. Долгов, С. А. Лавина // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 3(19). – С. 11-19.
4. Закиров, Т. М. Влияние активированного энергопротеинового концентрата «БиоГуммикс» на обменные процессы и молочную продуктивность коров / Т. М. Закиров // автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана. Казань, 2016. – С. 22.
5. Закиров, Т. М. Влияние амидо-витаминно-минерального концентрата «Черный бальзам» на морфологический состав крови дойных коров / Т. М. Закиров, Г. Р. Юсупова, А. Х. Волков, Ш. К. Шакиров, Ф. Х. Габдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 82-86.
6. Закиров, Т. М. Динамика молочной продуктивности лактирующих коров при скармливании активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» / Т. М. Закиров, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров, Ф. Х. Габдуллин, Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – № 4. – С. 104-108.
7. Мирзоев, С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мясной продукции в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы / С. А. Мирзоев // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: ветеринария: Материалы студенческой научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 12–14 апреля 2021 года / Н. С. Низамутдиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 61-66.
8. Нигматзанов, Р. Р. Организация ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов в городе / Р. Р. Нигматзанов, Е. Н. Трофимова // Ветеринарный врач. – 2016. – № 3. – С. 37-41.
9. Николаев, Н. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения в ЛВСЭ № 21 г. Казани / Н. В. Николаев, П. В. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225. – № 1. – С. 56-58.
10. Отрешко, Д. А. Порядок проведения ветеринарно-санитарной экспертизы животных, кормов и животноводческой продукции на специализированных рынках / Д. А. Отрешко, А. Е. Богомолов, Е. С. Сивак

// Colloquium-Journal. – 2020. – № 24-1(76). – С. 7-8.

11. Садыков, Н. И. Ветеринарная Санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р.Х. Рапилов [и др.]. – Казань, 2021. – 288 с.

12. Филиппов, Н. В. Своевременная ветеринарно-санитарная экспертиза - гарантия реализации безопасной продукции животноводства / Н. В. Филиппов, М. Е. Мусаев,

Д. А. Мамлеева [и др.] // Ветеринарная патология. – 2005. – № 4 (15). – С. 37-38.

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

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЛАБОРАТОРИИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ №1 Г. КАЗАНИ

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

Таким образом, по результатам проведенных ветеринарно-санитарных экспертиз в лаборатории наблюдается тенденция снижения количества забракованной продукции. За 3 года в лаборатории было проведено 395438 ветеринарно-санитарных экспертиз пищевой продукции, при этом было забраковано 10,7 т пищевой продукции.

VETERINARY AND SANITARY CONTROL OF FOOD PRODUCTS IN THE LABORATORY OF VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION NO. 1, KAZAN

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

Thus, according to the results of veterinary and sanitary examinations conducted in the laboratory, there is a tendency to reduce the number of rejected products. For 3 years, 395438 veterinary and sanitary examinations of food products were carried out in the laboratory, while 10.7 tons of food products were rejected.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.^{1,2} – к.б.н., доцент

¹Юго-Западный государственный университет

²Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: теленок, фаза молочного питания, голландская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

Keywords: calf, lactation phase, Dutch breed, platelets, aggregation, secretion

В настоящее время признано, что кровь является важной интегративной средой всего организма [4]. Степень функционального совершенства ее различных регуляторных систем во многом обеспечивает успешность поддержания гомеостаза у млекопитающих [11]. В их числе весьма важное место занимает система гемостаза. Она включает массу компонентов, значимое место среди которых имеют тромбоциты. Их функциональное состояние весьма в значительной мере определяет реализацию процессов гемоциркуляции по капиллярам во всех органах [12]. Основные функциональные параметры тромбоцитов весьма чувствительны к различным влияниям из внешней среды [8]. Это справедливо для всех млекопитающих, в т.ч. непродуктивных и продуктивных животных [9].

Изучение любых аспектов тромбоцитарного гемостаза у крупного рогатого скота имеет большое практическое значение. Это связано с тем, что данная информация способна помочь прояснить некоторые аспекты формирования продуктивности этих животных [6]. Сейчас выяснены только отдельные моменты активности тромбоцитов у крупного рогатого скота [5]. При этом отсутствуют пока сведения о породных особенностях активности тромбоцитов у крупного рогатого скота на разных этапах его онтогенеза. Учитывая большую важность уровня активности тромбоцитов для реализации капиллярного

кровотока и значит, состояния трофики тканей, становится понятна ее важность для процессов роста, созревания и обеспечения основ формирующейся продуктивности молодняка [2, 7]. Ввиду наличия множества морфо–функциональных различий между породами крупного рогатого скота, вызывает большой интерес поиск физиологических особенностей у телят высокопродуктивной по объему удоев голландской породы [10], в том числе по уровню активности тромбоцитов.

Цель – определить особенности состояния активности тромбоцитов у телят голландской породы на протяжении фазы молочного питания.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось в строгом соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных, используемых в экспериментальных и других научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года).

Исследование проведено на 43 телятах голландской породы молочного питания. Все, взятые под наблюдение телята, были получены от здоровых коров после прошедшей без особенностей второй или третьей стельности. Весь молодняк был осмотрен и обследован за фазу молочного питания 5 раз: на 11 сутки, 15 сутки, 20 сутки, 25 сутки и 30 сутки жизни.

У телят, включенных в исследование, выполнялась косвенная оценка уровня активности синтеза

тромбоксана в тромбоцитах, при косвенной регистрации в них уровня активности их циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы в ходе проведения трех проб переноса на фотоэлектроколориметре. В тромбоцитах животных определяли количество аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфата (АДФ) и выявляли степень их секреции в ответ на добавление в плазму коллагена. Также оценивали количество актина и миозина в неактивных тромбоцитах и в тромбоцитах, которые вступили в процесс агрегации в ответ на добавление к плазме АДФ [2].

Степень агрегации тромбоцитов (АТ) определяли путем применения микрометода, используя в качестве агонистов этого процесса АДФ в дозе $0,5 \times 10^{-4}$ М), коллаген в разведении 1:2 от основной суспензии, тромбин в дозе 0,125 ед/мл, адреналин в дозе $5,0 \times 10^{-6}$ М и ристомидин в дозе 0,8 мг/мл в плазме, богатой тромбоцитами, которую предварительно стандартизировали по содержанию тромбоцитов до концентрации 200×10^9 тромбоцитов в 1 литре [14]. Состояние внутрисосудистой

тромбоцитарной активности, выясняли в ходе применения фазово-контрастной микроскопии [14]. Статистическая обработка полученной информации производилась с помощью пакета программ «Статистика для Windows v. 6.0», «Microsoft Excel». Различия в данных считались достоверными в случае $P < 0,05$.

Результат исследований. На протяжении фазы молочного питания у телят голландской породы происходило некоторое ослабление активности тромбоцитов. У наблюдавшихся животных агрегация тромбоцитов в ответ на коллаген тормозилась за время исследования на 11,2 %, достигая к 30-суточному возрасту $42,8 \pm 0,19$ с. Также найдено небольшое торможение процесса АТ отмечена у телят в отношении АДФ и ристомидина, замедлявшихся за вторую фазу онтогенеза на 10,1 % и на 9,7 %, соответственно. За время наблюдения у телят выявлена тенденция к замедлению АТ в ответ на тромбин (на 7,8 %) и на адреналин (на 7,4 %), примененных как индукторы (Таблица 1).

Таблица 1 – Тромбоцитарная агрегация у телят голландской породы в течение фазы молочного питания

Учитываемый показатель	Телята голландской породы, n=43, M±m				
	11 сутки	15 сутки	20 сутки	25 сутки	30 сутки
Время тромбоцитарной агрегации с АДФ, с	47,7±0,21	47,9±0,16	48,3±0,19	48,8±0,21	52,5±0,24 P<0,05
Время тромбоцитарной агрегации с коллагеном, с	38,5±0,17	38,8±0,18	39,2±0,15	39,7±0,13	42,8±0,19 P<0,05
Время тромбоцитарной агрегации с тромбином, с	60,0±0,16	60,5±0,10	60,9±0,14	62,6±0,23	64,7±0,17
Время тромбоцитарной агрегации с ристомидином, с	56,7±0,16	57,1±0,19	57,7±0,23	59,4±0,16	62,2±0,22 P<0,05
Время тромбоцитарной агрегации с адреналином, с	108,4±0,27	108,9±0,24	110,7±0,19	112,6±0,25	110,4±0,30

Примечание: P-достоверность динамики показателей по отношению к 11-суточному возрасту. В последующих таблицах обозначения сходные

Содержание в крови телят тромбоцитов-дискоцитов за фазу молочного питания имело тенденцию к росту. При этом количество в разной степени активированных тромбоцитов у них в ходе наблюдения постепенно уменьшалось, что за время проведенного исследования составило 27,7 %. У взятых в

исследование животных за вторую фазу раннего онтогенеза число циркулирующих по крови малых и крупных агрегатов тромбоцитов постепенно уменьшались на 33,3 % и в 2,0 раза, соответственно (Таблица 2).

В тромбоцитах телят голландской породы, между 11 и 30 сутками жизни,

отмечено некоторое понижение интенсивности синтеза тромбосана, о чем говорило понижение показателя, регистрируемого в простой пробе переноса на 10,8 %, достигая в конце наблюдения $22,1 \pm 0,20$ %. Полученный результат обеспечивался у наблюдаемых телят вследствие тенденции к понижению активности обоих тромбоцитарных ферментов, реализующих синтез тромбосана – циклооксигеназы (4,3 %) и

тромбоксансинтетазы (8,1 %).

Исходно небольшое содержание в тромбоцитах наблюдавшихся животных АТФ и АДФ, за время второй фазы раннего онтогенеза претерпевало тенденцию к снижению, составляя в ее конце $4,86 \pm 0,010$ и $2,81 \pm 0,009$ мкмоль/ 10^9 тромбоцитов. За период наблюдения степень их секреции из плотных гранул тромбоцитов уменьшалась и к концу наблюдения достигала $22,4 \pm 0,08$ и $29,3 \pm 0,16$ %, соответственно (Таблица 3).

Таблица 2 – Интраваскулярная активность тромбоцитов у телят голландской породы в течение фазы молочного питания

Учитываемый показатель	Телята голландской породы, n=43, M±m				
	11 сутки	15 сутки	20 сутки	25 сутки	30 сутки
Количество тромбоцитов дискоцитов, %	$85,7 \pm 0,30$	$86,2 \pm 0,23$	$86,9 \pm 0,16$	$87,5 \pm 0,25$	$88,8 \pm 0,28$
Общее количество активных тромбоцитов, %	$14,3 \pm 0,16$	$13,8 \pm 0,15$	$13,1 \pm 0,14$ P<0,05	$12,5 \pm 0,12$ P<0,05	$11,2 \pm 0,18$ P<0,01
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	$2,4 \pm 0,07$	$2,2 \pm 0,02$ P<0,05	$2,0 \pm 0,04$ P<0,01	$1,9 \pm 0,06$ P<0,01	$1,8 \pm 0,08$ P<0,01
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	$0,06 \pm 0,012$	$0,05 \pm 0,014$ P<0,01	$0,04 \pm 0,018$ P<0,01	$0,03 \pm 0,012$ P<0,01	$0,03 \pm 0,012$ P<0,01

За период наблюдения у обследованных телят в неактивных тромбоцитах понижались уровни актина и миозина на 11,2 %, миозина на 21,6 %, достигая к концу наблюдения $17,4 \pm 0,08$ и $7,4 \pm 0,19$ % к общему белку в тромбоцитах. За фазу молочного питания самосборка актина и миозина в агрегирующих тромбоцитах телят голландской породы, понижалась на 13,0 и на 17,0 %.

Становится ясно, что кровь является важной интегративной средой всего организма. При этом высокое функциональное совершенство ее регуляторных систем обеспечивает сохранение основных параметров гомеостаза у млекопитающих [17]. Весьма важным сохранением жизнеспособности организма является система гомеостаза, включающая массу компонентов и в том числе тромбоциты. Их функциональное состояние определяет реализацию всех основных процессов гемостаза, а, следовательно, реологические свойства крови в сосудах разного калибра [3].

Несмотря на большую

биологическую значимость активности тромбоцитов многие аспекты тромбоцитарного гемостаза у крупного рогатого скота молочных пород разного возраста остаются изучены недостаточно. Сейчас можно считать выясненными только отдельные моменты активности тромбоцитов у продуктивных животных [4, 17]. При этом, учитывая большую важность функционального уровня тромбоцитов для степени выраженности капиллярного кровотока, и значит, состояния трофики тканей начинает вызывать большой интерес его особенности у молодняка высокопродуктивных по уровню удоев пород крупного рогатого скота [10, 13]. В этой связи возникает потребность планомерной оценки физиологических особенностей тромбоцитов у телят голландской породы в начале их онтогенеза – в течение фазы молочного питания. Проведенное исследование позволило несколько прояснить данный вопрос на основе полученных фактов.

В течение наблюдения у телят голландской породы происходило

некоторое ослабление основных функциональных проявлений тромбоцитов. Найденное у наблюдаемых телят торможение АТ в ответ на коллаген и ристомицин, указывало на некоторое ослабление у них адгезивной активности тромбоцитов. В основе этого феномена у телят голландской породы в течение фазы молочного питания развивается тенденция к уменьшению содержания на тромбоцитах рецепторов, способных взаимодействовать

с коллагеном - гликопротеидов Ia-IIa и VI [15]. Кроме того, учитывая ускорение АТ с ристомицитом, можно было считать, что у телят голландской породы имело место ослабление чувствительности тромбоцитов к этому индуктору [14]. Данное явление было следствием одновременного понижения в их крови фактора Виллебранда и снижения плотности на тромбоцитах телят, рецепторов, способных с ним взаимодействовать (GPIIb/IIIa).

Таблица 3 – Показатели механизмов участия тромбоцитов в гемостазе у телят голландской породы в течение фазы молочного питания

Учитываемый показатель	Телята голландской породы, n=43, M±m				
	11 сутки	15 сутки	20 сутки	25 сутки	30 сутки
Уровень восстановления АТ при проведении коллаген-аспириновой пробы, %	73,1±0,12	72,4±0,10	71,9±0,14	71,0±0,12	70,1±0,08
Уровень восстановления АТ при проведении коллаген-имидозольной пробы, %	34,5±0,10	34,0±0,09	33,4±0,11	32,7±0,15	31,9±0,16
Состояние АТ в простой пробе переноса, %	24,5±0,15	24,0±0,16	23,4±0,15	22,9±0,14	22,1±0,20 P<0,05
Количество АТФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 ⁹ гр.	5,21±0,19	5,15±0,20	5,07±0,014	4,95±0,018	4,86±0,01
Количество АДФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 ⁹ гр.	3,09±0,004	3,00±0,008	2,95±0,006	2,89±0,005	2,81±0,009 P<0,05
Уровень секреции АТФ, %	24,4±0,11	2,40±0,11	23,5±0,13	23,1±0,08	22,4±0,08
Уровень секреции АДФ, %	31,6±0,05	31,0±0,14	30,6±0,05	30,0±0,10	29,3±0,16
Количество актина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	19,3±0,18	18,9±0,15	18,5±0,06	18,0±0,09	17,4±0,08 P<0,05
Количество актина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	31,2±0,14	30,6±0,11	29,8±0,15	28,4±0,17	27,6±0,19 P<0,05
Количество миозина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	9,0±0,12	8,7±0,09	8,2±0,16 P<0,05	7,7±0,14 P<0,05	7,4±0,19 P<0,01
Количество миозина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	21,3±0,12	21,0±0,14	20,7±0,08	19,2±0,16 P<0,05	18,2±0,18 P<0,05

Для телят молочного питания голландской породы оказалось свойственно некоторое ослабление исходно не выраженной агрегации тромбоцитов, что позитивно сказывалось на гемоциркуляции в их капиллярах [2]. Данное явление было связано с развитием ослабления чувствительности тромбоцитов к индукторам агрегации любой силы. Торможение агрегации тромбоцитов с

сильными индукторами активности - коллагеном и тромбином, у наблюдавшихся телят следует связывать не только с рецепторными изменениями, но еще и с уменьшением в тромбоцитах активности фосфолипазы С, ферментов фосфоинозитольного механизма и степени фосфолирирования компонентов актино-миозинового комплекса [6]. Эти изменения приводят к функционально весьма

выгодному ослаблению синтеза инозитолтрифосфата в тромбоцитах телят и торможению поступления в них Ca^{2+} , ослабляя самосборку актомиозина, а, следовательно, снижая интенсивность процесса секреции [14].

Торможение агрегации тромбоцитов в ответ на слабые индукторы АДФ и адреналин, было отмечено у телят голландской породы, на протяжении всей фазы молочного питания. Есть основания считать, что в основе этих изменений у наблюдаемых телят лежит постепенное некоторое снижение плотности рецепторов к ним на мембранах тромбоцитов, ослабление экспрессии тромбоцитарных гликопротеидов, способных взаимодействовать с фибриногеном (GPIIb-IIIa) и понижение уровня активности фосфолипазы A_2 , в условиях воздействия на тромбоциты АДФ или адреналина. В результате у голландских телят в течение фазы молочного питания наступал функциональный минимум выщепления из тромбоцитарных фосфолипидов арахидоновой кислоты и, как следствие, торможение синтеза тромбосана A_2 [5]. Кроме того, имевшая место на данном этапе онтогенеза у телят голландской породы, небольшая активность тромбоцитарных циклооксигеназы и тромбосансинтетазы доказанная результатами проб переноса, являлась еще одним фактором существенного ослабления синтеза тромбосана A_2 в кровяных пластинках.

Некоторое ослабление исходно невысокой АТ у телят голландской породы в течение второй фазы раннего онтогенеза в ответ на все индукторы также следует связать с постепенным уменьшением базального уровня актина и миозина и с ослаблением их дополнительной самосборки в ходе тромбоцитарной агрегации, а также с уменьшением выброса из плотных гранул тромбоцитов АТФ и АДФ [14].

Установленная у телят исходно невысокая способность тромбоцитов к агрегации определяла наличие у них вначале наблюдения весьма умеренную внутрисосудистую тромбоцитарную

активность, дополнительно уменьшающуюся за время наблюдения. Это определяло понижение в ходе наблюдения в крови телят их активных форм и уменьшение разного размера агрегатов [9, 16].

Найденное на протяжении наблюдения в крови телят голландской породы понижение количества активных форм тромбоцитов, дополнительно подтверждало уменьшение чувствительности кровяных пластинок к стимулирующим воздействиям в течение фазы молочного питания. Кроме того, данный показатель также указывал на низкую доступность для крови субэндотелиального коллагена, вследствие высокой целостности сосудистого эндотелия. Последнему обстоятельству в значительной мере способствовал невысокий уровень в крови обследованных телят активных форм тромбоцитов и разного размера их агрегатов. Этот момент также подтверждал понижение на протяжении наблюдения у телят голландской породы чувствительности тромбоцитов, к постоянно находящимся в небольшом количестве в плазме индукторов агрегации – АДФ, тромбина и адреналина [9].

Таким образом, понижение тромбоцитарной активности у телят голландской породы в течение фазы молочного питания обеспечивает функционально выгодное снижение активности гемостатических свойств тромбоцитов, реализуемых *in vivo*. Видимо, это связано у этого молодняка с одновременным ослаблением на протяжении фазы молочного питания механизмов адгезии, агрегации и секреции в их тромбоцитах на рецепторном и внутриклеточном уровне, закладывающимся в мегакариоцитах костного мозга на этапе кроветворения.

Заключение. Для телят голландской породы в течение фазы молочного питания характерна невысокая функциональная активность тромбоцитов. Это обеспечивает у них формирование физиологически выгодных условий для протекания во всех их тканях микроциркуляции и

метаболизма. Данная ситуация была возможна, вследствие невысокой биологической активности у этих телят тромбоцитарных механизмов адгезии, агрегации и секреции. Можно думать, что небольшой уровень внутрисосудистой тромбоцитарной активности у телят голландской породы, в значительной мере способствует формированию оптимальных условий для их роста и высокой общей жизнеспособности на протяжении фазы молочного питания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глаголева, Т. И. Онтогенетическая динамика основных гематологических показателей у крупного рогатого скота / Т. И. Глаголева // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 5. – С. 66-69.
2. Ермолаева, Т. А. Программа клинично-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т. А. Ермолаева, О. Г. Головина, Т. В. Морозова. – СПб., 1992. – 25 с.
3. Завалишина, С. Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С. Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.
4. Завалишина, С. Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С. Ю. Завалишина, Т. И. Глаголева // Ветеринарная практика. – 2013. – № 2. – С. 40.
5. Краснова, Е. Г. Тромбоцитарная активность гемостаза у поросят молочного питания / Е. Г. Краснова, И. Н. Медведев // Ветеринарная практика. – 2011. – № 3. – С. 34.
6. Кутафина, Н. В. Динамика физиологических показателей телят в раннем онтогенезе / Н. В. Кутафина, И. Н. Медведев // Зоотехния. – 2015. – № 3. – С. 25-27.
7. Лемешевский, В. О. Рубцовое пищеварение у бычков при разном соотношении распадаемого и нераспадаемого протеина в рационе / В. О. Лемешевский, Е. Л. Харитонов, К. С. Остренко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 2. – С. 90-98.
8. Максимов, В. И. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе / В. И. Максимов, И. Н. Медведев // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 50-54.
9. Медведев, И. Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания / И. Н. Медведев, Т. И. Глаголева // Зоотехния. – 2015. – № 7. – С. 23-24.
10. Остренко, К. С. Влияние стресса на показатели липидно-жирового обмена / К. С. Остренко, В. А. Галочкин, В. П. Галочкина // Свиноводство. – 2019. – № 2. – С. 9-12.
11. Пулатов, Ф. Б. Содержание коров голландской породы / Ф. Б. Пулатов // Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 34.
12. Соловьева, Л. П. Физиологическая реакция гемостаза у телят и поросят молочно-растительного питания на неблагоприятный фактор среды / Л. П. Соловьева, Т. В. Калыш, В. И. Замуравкин // Научное обозрение. Биологические науки. – 2019. – № 2. – С. 74-78.
13. Харитонов, Е. Л. Профилактика нарушений рубцового пищеварения у растущих бычков молочных пород / Е. Л. Харитонов, К. С. Остренко, В. О. Лемешевский // Ветеринария. – 2020. – № 9. – С. 50-55.
14. Шитикова, А. С. Тромбоцитарный гемостаз / А. С. Шитикова. – СПб.: Изд-во СПб. ГМУ, 2000. – 227 с.
15. Diagnostics Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads / S. Y. Zavalishina, Y. A. Vatnikov, E. V. Kulikov, E. D. Sotnikova, V. I. Parshina, E. O. Rystsova, M. V. Kochneva, N. V. Sturov, O. N. Makurina // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – Т.10. – № 1. – С.129-136.
16. Glagoleva, T. I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T. I. Glagoleva, S. Yu. Zavalishina // Annual

Research & Review in Biology. – 2017. – V. 12(6). – P. 1-7. – Article no.ARRB.33767
DOI: 10.9734/ARRB/2017/33767.

17. Tkacheva, E. S. Physiological features of platelet aggregation in newborn

piglets / E. S. Tkacheva, S. Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – T.9. – № 5. – С. 36-42.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.
Резюме

Активность тромбоцитов весьма значима для физиологии гемостаза крупного рогатого скота и обменных процессов в тканях. Огромное биологическое значение она имеет в процессе активного роста и развития животных. Под наблюдение было взято 43 теленка голландской породы, не имевших нарушений в объективном их статусе. Животных обследовали в возрасте 11 суток, 15 суток, 20 суток, 25 суток и 30 суток. Для этого применяли стандартные биохимические, гематологические и статистические методы проведения исследований. На протяжении наблюдения у телят найдена тенденция к ослаблению процесса агрегации тромбоцитов *in vitro-in vivo*. Это сопровождалось у них тенденцией к росту в их крови неактивных тромбоцитов. На этом фоне в крови животных понижался суммарный уровень активных тромбоцитов и количество находящихся в ней агрегатов тромбоцитов всех размеров. Выявленные изменения были вызваны у наблюдаемых телят развивающимся ослаблением синтеза в тромбоцитах тромбосана, уменьшением содержания в их гранулах аденозинфосфатов и понижением степени их секреции. За время наблюдения в тромбоцитах животных некоторое количество актина и миозина имело склонность к уменьшению. Это сопровождалось некоторым ослаблением у обследованных телят дополнительной самосборки молекул актина и миозина в тромбоцитах при их агрегации. Для телят голландской породы молочного питания характерна высокая степень функционального совершенства тромбоцитов, обеспечивающая условия для оптимума микроциркуляции, необходимого для формирования высокой будущей продуктивности этих животных.

PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF PLATELETS IN DUTCH CALVES DURING THE MILK NUTRITION PHASE

Vorobyeva N.V.

Summary

Platelet activity is very important for the physiology of hemostasis in cattle and metabolic processes in tissues. It has great biological significance in the process of active growth and development of animals. Under observation were taken 43 calves of the Dutch breed, which had no violations, in their objective status. Animals were examined at the age of 11 days, 15 days, 20 days, 25 days and 30 days. For this, standard biochemical, hematological and statistical methods of research were used. During the observation, the calves found a tendency to weaken the process of platelet aggregation *in vitro* and *in vivo*. This was accompanied by their tendency to increase in their blood inactive platelets. Against this background, the total level of active platelets and the number of platelet aggregates of all sizes in it decreased in the blood of animals. The revealed changes were caused in the observed calves by a developing weakening of thromboxane synthesis in platelets, a decrease in the content of adenosine phosphates in their granules and a decrease in the degree of their secretion. During the observation period, a certain amount of actin and myosin in the platelets of animals tended to decrease. This was accompanied by some weakening in the examined calves of additional self-assembly of actin and myosin molecules in platelets during their aggregation. Calves of the Dutch dairy breed are characterized by a high degree of functional perfection of platelets, which provides conditions for the optimum microcirculation necessary for the formation of high future productivity of these animals.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ НА ПРОТЯЖЕНИИ ФАЗЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.^{1,2} – к.б.н., доцент, Медведев И.Н.³ – д.б.н., профессор

¹Юго-Западный государственный университет

²Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

³Российский государственный социальный университет

Ключевые слова: телята, ранний онтогенез, фаза растительного питания, холмогорская порода, тромбоциты, секреция, агрегация

Keywords: calves, early ontogenesis, phase of plant nutrition, Kholmogorskaya breed, platelets, secretion, aggregation

Достаточность перфузии капилляров имеет большое значение для поддержания здоровья любого животного [2]. Очень важным для реализации этого процесса считается функциональный уровень тромбоцитов. Он способен в значительной мере воздействовать на ход микроциркуляции, существенно определять интенсивность анаболизма и, в конечном счете, выраженность хозяйственно полезных параметров сельскохозяйственных животных [8, 10]. Активность кровяных пластинок может испытывать динамику в любом возрасте под влиянием многих факторов среды [15], влияя на протекание основных жизненных процессов [7].

Несмотря на высокую физиологическую значимость состояния функциональных показателей тромбоцитов их особенности у телят разного возраста не могут считаться выясненными окончательно. Существует немного различных наблюдений, связанных с изучением активности тромбоцитов у крупного рогатого скота, принадлежащего к разным породам [4]. В этой связи доступные сведения не дают возможности сформировать четкое представление о возрастных особенностях активности тромбоцитов в разные возрастные периоды у крупного рогатого скота, относящегося к разным породам. Физиологическая значимость таких исследований связана с

серьезной биологической ролью тромбоцитов, связанных с регуляцией интенсивности кровотока в мелких сосудах, что необходимо для сохранения здоровья животных и создания базиса для максимально возможного проявления их продуктивности [9]. В этой связи, существующие морфофункциональные отличия между породами крупного рогатого скота в плане выраженности основных продуктивных характеристик [11] делают необходимым исследование межпородных отличий активности тромбоцитов у растущих телят, принадлежащих к высокомолочным породам, в том числе к холмогорской породе.

Цель – проследить возрастные особенности функциональных возможностей тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы растительного питания.

Материал и методы исследований. Работа выполнена при четком следовании этическим нормам, заложенным Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, которые могут использоваться в любых научных целях (утверждена в Страсбурге 18 марта 1986 г. и полностью подтверждена для практического применения в Страсбурге 15 июня 2006 г.).

Наблюдение осуществлено на 44 телятах растительного питания

чистопородных по холмогорской породе. Молодняк, взятый в исследование, был получен после второй или третьей стельности от совершенно соматически здоровых коров. Все, взятые под наблюдение, телята прошли обследование за фазу их растительного питания четыре раза: на 91 сутки от рождения, в возрасте 6 месяцев, в возрасте 9 месяцев и в возрасте 12 месяцев их онтогенеза.

У молодняка отслеживали в кровяных пластинках уровень синтеза молекул тромбосана и опосредованно определяли ферментативную активность тромбоцитарных циклооксигеназы и тромбосансинтетазы. Для этого применяли три стандартные пробы переноса по стандартной методике [3]. У животных определяли содержание в тромбоцитах неметаболических аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата с регистрацией уровня их секреции в условиях воздействия на рецепторы тромбоцитов коллагена. В цитоплазме неактивных тромбоцитов устанавливали уровни содержания актина и миозина и выясняли количество этих белков в тромбоцитах, подвергшихся активации под влиянием аденозиндифосфата [3].

Регистрировали период наступления явлений агрегации тромбоцитов (АТ), при помощи визуального микрометода. Для данного исследования использовались традиционные индукторы, вызывающие тромбоцитарную агрегацию: аденозиндифосфат (в количестве $0,5 \times 10^{-4}$ М), коллаген (в количестве 1:2 от

основной суспензии), тромбин (в количестве 0,125 ед/мл), адреналин (в количестве $5,0 \times 10^{-6}$ М) и ристомицин (в количестве 0,8 мг/мл). Регистрация АТ велась в условиях плазмы, богатой тромбоцитами, подвергнутой стандартизации по содержанию в ней тромбоцитов до величины 200×10^9 тромбоцитов на один литр. Уровень внутрисосудистой тромбоцитарной активизации выясняли в ходе фазово-контрастного микроскопирования.

Математическая обработка полученных в ходе выполнения исследования цифровых данных выполнялась при помощи комплекса программ «Статистика для Windows V. 6.0», «Microsoft Excel». Отличия по сравниваемым показателям признавались достоверными при условии $P < 0,05$.

Результат исследований.

Содержание в крови телят тромбоцитов, обладающих оптимальной дискоидной формой, за период наблюдения за ними несколько снизилось (на 7,5 %), достигая в момент последнего наблюдения $65,1 \pm 0,18$ %. При этом в крови включенных в группу животных уровень активированных тромбоцитов увеличивался в целом на 16,3 % и достигал величины $34,9 \pm 0,17$ %. У наблюдаемых телят общее количество находящихся во взвешенном состоянии в крови тромбоцитарных агрегатов мелкого размера, а также имеющих средний и крупный размер в течение четвертой фазы раннего онтогенеза повышалось на 20,4 и на 23,8 %, соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Активность тромбоцитов в крови телят холмогорской породы на протяжении фазы растительного питания

Учитываемый в работе показатель	Возраст обследования, n=44, M±m			
	91 сутки	6 месяцев	9 месяцев	12 месяцев
Уровень тромбоцитов-дискоцитов, %	70,0±0,10	69,1±0,27	67,5±0,22	65,1±0,18
Сумма активированных форм тромбоцитов, %	30,0±0,16	31,9±0,23	32,5±0,19	34,9±0,17 P<0,05
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	5,4±0,16	5,7±0,15	6,2±0,11 P<0,05	6,5±0,17 P<0,01
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	0,21±0,012	0,23±0,010 P<0,05	0,25±0,013 P<0,01	0,26±0,016 P<0,01

Примечание: P – достоверность возрастных изменений показателей по сравнению с уровнем 91 дневного возраста. В таблицах, приведенных далее по тексту, обозначения аналогичные.

У наблюдавшихся животных холмогорской породы на протяжении фазы растительного питания отмечен рост физиологических возможностей тромбоцитов. Так, у этих телят АТ, вызванная добавлением к плазме коллагена, ускорялась за время наблюдения на 14,2 %. У животных также отмечено постепенное сокращение периода развития АТ в ответ на все остальные испытанные индукторы: на аденозиндифосфат – на 13,9 %, на ристомицин на 10,1 %, на тромбин - на 10,1 % и на адреналин - на 10,4 %.

Весьма биологически важным механизмом сокращения времени развития АТ у молодняка холмогорской породы в течение фазы растительного питания

следует считать повышение уровня тромбоцитарной тромбоксаногенерации. Об этом говорил рост на 16,5 % АТ, регистрируемой в ходе простой переносной пробы, опосредованно отражающей уровень выработки тромбоксана. Активизация АТ у телят была вызвана усилением функций их тромбоцитарных ферментов циклооксигеназы (на 9,5 %) и тромбоксансинтетазы (на 14,7 %). Об этом факте говорило найденное в работе увеличение на протяжении фазы растительного питания интенсивности АТ, регистрируемой в коллаген-аспириновой пробе до $89,6 \pm 0,16$ % и нарастание АТ, возникающей в коллаген-имидазольной пробе до $56,8 \pm 0,11$ % (Таблица 2).

Таблица 2 – Тромбоцитарная способность к агрегации у телят холмогорской породы в ходе фазы растительного питания

Учитываемый в работе показатель	Возраст обследования, n=44, M±m			
	91 сутки	6 месяцев	9 месяцев	12 месяцев
Время развития АТ с АДФ, с	$32,8 \pm 0,12$	$32,2 \pm 0,20$	$30,6 \pm 0,17$	$28,8 \pm 0,22$ P<0,05
Время развития АТ с коллагеном, с	$28,2 \pm 0,18$	$27,5 \pm 0,16$	$26,3 \pm 0,12$	$24,7 \pm 0,15$ P<0,05
Время развития АТ с тромбином, с	$44,5 \pm 0,19$	$42,5 \pm 0,15$	$41,9 \pm 0,16$	$40,4 \pm 0,19$ P<0,05
Время развития АТ с ристомицином, с	$43,5 \pm 0,10$	$42,6 \pm 0,12$	$41,3 \pm 0,14$	$39,5 \pm 0,17$ P<0,05
Время развития АТ с адреналином, с	$85,9 \pm 0,15$	$84,3 \pm 0,14$	$82,6 \pm 0,13$	$77,8 \pm 0,17$ P<0,05

На протяжении наблюдения количество аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата в тромбоцитах молодняка испытывало постепенный рост, который суммарно составил 10,2 и 10,7 %. Это сопровождалось у животных активацией их секреции из гранулярного аппарата кровяных пластинок на 11,7 и 11,8 %.

В не испытанных активации тромбоцитах молодняка к концу наблюдения медленно повышалось количество белка актина на 12,0 % и увеличивался уровень белка миозина на 14,1 %. Это обеспечивало их выход на уровни соответственно $42,8 \pm 0,16$ и $21,9 \pm 0,14$ % общего белка в тромбоците. При этом, за время наблюдения за телятами в их агрегирующих тромбоцитах

происходило нарастание дополнительного образования молекул актина на 11,0 % и молекул миозина на 13,2 %. (Таблица 3).

Современная физиология признает большую значимость гематологических показателей на протяжении всей жизни животного. По этой причине ее параметры рассматриваются как надежные маркеры для диагностики текущего состояния организма млекопитающих [14]. Признана их большая биологическая значимость в отношении длительного сохранения нормального функционального статуса организма животных, в том числе продуктивных.

В число весьма функционально важных гематологических показателей в настоящее время начали относить тромбоцитарные параметры. Однако их

динамика в ходе онтогенеза у высокомолочных пород крупного рогатого скота остается еще недостаточно исследованной. Современные исследователи справедливо считают, что рассмотрение разных аспектов функционирования тромбоцитов способно дать возможность прояснить некоторые механизмы, обеспечивающие их молочную продуктивность, и прояснить пути ее экономически не затратного наращивания [1]. Есть мнение, что глубокое изучение

аспектов функционирования тромбоцитов у молодняка молочных пород крупного рогатого скота позволит установить его динамику влияния на микроциркуляцию в ходе формирования основ их молочной продуктивности [12]. Понимание большой физиологической значимости решения данного вопроса явилось основой для проведения данного исследования на молодняке отечественной холмогорской породы.

Таблица 3 – Интратромбоцитарные характеристики у телят холмогорской породы на протяжении фазы растительного питания

Учитываемый в работе показатель	Возраст обследования, n=44, M±m			
	91 сутки	6 месяцев	9 месяцев	12 месяцев
Количество АТФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 ⁹ тр.	5,80±0,017	6,08±0,017	6,19±0,012	6,39±0,014 P<0,05
Количество АДФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 ⁹ тр.	3,82±0,008	3,91±0,017	4,09±0,011	4,23±0,010 P<0,05
Выраженность секреции АТФ, %	41,6±0,10	43,2±0,17	44,3±0,15	46,5±0,14 P<0,05
Выраженность секреции АДФ, %	49,1±0,09	50,7±0,18	52,4±0,12	54,9±0,10 P<0,05
Уровень восстановления АТ при проведении коллаген-аспириновой пробы, %	81,8±0,05	84,0±0,12	85,7±0,07	89,6±0,16 P<0,05
Уровень восстановления АТ при проведении коллаген-имидазольной пробы, %	49,5±0,08	50,9±0,14	53,5±0,12	56,8±0,11 P<0,05
Уровень АТ в простой пробе переноса, %	37,5±0,04	38,3±0,15	40,4±0,12	43,7±0,13 P<0,05
Количество актина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	38,2±0,18	39,4±0,22	40,6±0,17	42,8±0,16 P<0,05
Количество актина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	47,2±0,10	48,5±0,18	49,8±0,15	52,4±0,19 P<0,05
Количество миозина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	19,2±0,07	19,7±0,12	20,4±0,10	21,9±0,14 P<0,05
Количество миозина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	36,3±0,10	37,4±0,12	38,8±0,15	41,1±0,09 P<0,05

Регистрация выраженности АТ под влиянием индукторов коллагена и ристомицина у наблюдавшихся телят холмогорской породы на протяжении всей фазы растительного питания показала постепенное сокращение времени ее развития, указывая на усиление у животных явлений адгезии кровяных пластинок. Данное явление происходило, видимо, за счет одновременной реализации не менее двух физиологических механизмов [1]. Один из них заключается в сокращении у

телят времени наступления тромбоцитарной агрегации в ответ на добавление в плазму коллагена. Это, видимо, связано с увеличением на мембранах тромбоцитов телят холмогорской породы в этом возрасте количества молекул гликопротеидов типа Ia–IIa и типа VI, способных взаимодействовать с коллагеном. В качестве второго механизма усиления тромбоцитарной адгезии у наблюдаемых телят можно рассматривать повышение

количества на мембранах их кровяных пластинок локусов с гликопротеидами типа Ib, способных обеспечить связывание с находящимся в плазме фактором Виллебранда. Реальность существования второго механизма нарастания интенсивности адгезии доказывалась постепенным ускорением у наблюдаемых телят на протяжении фазы растительного питания времени развития АТ в случае внесения в плазму ристомицина.

Выявленное у обследованного молодняка в конце раннего онтогенеза сокращение времени наступления агрегации тромбоцитов, по всей видимости, создает у них высокую степень защищенности организма от наступления кровопотери. Данная ситуация формируется у телят вследствие постепенного усиления работы большинства их регуляторных систем. В течение фазы растительного питания у телят холмогорской породы происходит постепенное ускорение развития АТ под влиянием сильных индукторов (коллагена и тромбина). Во многом это вызвано у телят увеличением количества молекул рецепторов к ним на тромбоцитарных поверхностях. Данные изменения тесно связаны с ростом активности в кровяных пластинках фосфолипазы С, ферментов фосфоинозитольного пути и ферментов, обеспечивающих фосфолирирование тромбоцитарных протеинов, входящих в кровяных пластинках в состав сократительной системы. Активация АТ в ответ на сильные индукторы всегда имеет в своей основе также усиление генерации в тромбоцитах молекул инозитолтрифосфата и интенсификацию поступления из плотных гранул ионов Ca^{2+} в цитоплазму тромбоцитов. Эти изменения следует считать весьма серьезным стимулом ускорения самосборки и интенсификации процесса сокращения актомиозинового комплекса. В этой связи данные механизмы следует рассматривать в качестве механизмов, значимых для наступления у телят холмогорской породы в течение фазы растительного питания усиления агрегации с сильными агонистами и увеличения выраженности секреции из тромбоцитов

[5].

Установленное у взятых в исследование телят усиление процесса АТ в ответ на слабые агонисты этого процесса (аденозиндифосфат и адреналин) указывала на активацию у них реализующих ее механизмов на протяжении фазы растительного питания. Видимо, постепенное ускорение с ними АТ было возможно в результате повышения на поверхности тромбоцитов молодняка холмогорской породы количества рецепторов, способных реагировать с фибриногеном (GPIIb-IIIa) и усиления ферментативных свойств тромбоцитарной фосфолипазы A_2 . Развивающееся вследствие этого небольшое увеличение выброса из тромбоцитарных мембран молекул арахидоната, обеспечивало накопление материала для генерации тромбоцитарного тромбоксана A_2 [6]. Интенсификация генерации тромбоксана в тромбоцитах телят на протяжении фазы растительного питания, отмеченная в ходе исследования при помощи проб переноса, имела в своей основе также активацию в тромбоцитах ферментов трансформации арахидоната – циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Весьма существенным механизмом постепенного ускорения процесса АТ у телят холмогорской породы в ответ на слабые агонисты также, видимо, является нарастание в их тромбоцитах базального и стимулированного количества актина и миозина, способствующего усилению секреторного выброса аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата из тромбоцитарных гранул [13].

Выраженность изменений тромбоцитов непосредственно в крови телят холмогорской породы в течение фазы растительного питания была выяснена в ходе применения фазово-контрастной микроскопии. Найденное у животных в ходе фазы растительного питания их раннего онтогенеза постепенное увеличение в крови уровня активированных кровяных пластинок, с одной стороны, говорило о росте чувствительности их тромбоцитов к растворенным в плазме агонистам процесса

тромбоцитарной агрегации, а, с другой стороны, это указывало на повышение у них уровня доступности коллагена субэндотелия их сосудов, способного быстро активировать интактные кровяные пластинки. Кроме того, найденное увеличение у наблюдавшихся телят внутрисосудистой активности тромбоцитов было связано с повышением в их крови в конце раннего онтогенеза содержания в плазме растворимых стимуляторов тромбоцитарной агрегации [4, 13]. Все эти причины, видимо, были существенны для нарастания в крови телят холмогорской породы за время фазы растительного питания числа свободноциркулирующих агрегатов кровяных пластинок.

Выявленные изменения, видимо, связаны с процессами роста и строго растительным составом корма. Найденные изменения способствовали минимизации риска развития кровотечений при отсутствии опасности локального перекрытия тромбоцитарными агрегатами мелких сосудов в разных тканях. Видимо, наступающее некоторое повышение с возрастом внутрисосудистой агрегации тромбоцитов у завершающего рост молодняка холмогорской породы является особенностью его возрастной динамики системы гемостаза. Необходимость сохранения у него четкого баланса между процессами, носящими протромботическую и антитромботическую направленность, видимо, обеспечивается ростом гемостатических возможностей стенок всех их сосудов. Ясно, что оптимум функционирования первичного гемостаза у холмогорских телят обеспечивается балансом между тромбоцитами и активностью стенок сосудов на высоком уровне функционирования гемостатических процессов. Очевидно, это является породной особенностью, заключающейся в высоком уровне функциональной напряженности в первичном гемостазе, формирующей основу у них баланса между протромботическими и антитромботическими механизмами.

Заключение. Для молодняка

холмогорской породы в течение фазы растительного питания свойственно некоторое усиление активности тромбоцитов. Нарастание у них функциональных возможностей тромбоцитов телят холмогорской породы связано с постепенным усилением в конце их раннего онтогенеза процессов, реализующих процессы тромбоцитарных адгезии, агрегации и секреции. По всей видимости, найденная динамика активности тромбоцитов у телят холмогорской породы на протяжении фазы растительного питания, направлена на поддержание гемостаза в крови и способствует адаптации организма животного к условиям завершения его роста и развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глаголева, Т. И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников / Т. И. Глаголева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 58-62.
2. Глаголева, Т. И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 80-83.
3. Ермолаева, Т. А. Программа клинично-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т. А. Ермолаева, О. Г. Головина, Т. В. Морозова. – СПб., 1992. – 25 с.
4. Завалишина, С. Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С. Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С.37-39.
5. Завалишина, С. Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С. Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.
6. Зайцев, В. В. Физиологические особенности гемостаза высокопродуктивных лактирующих коров, получавших антиоксидантный липосомальный препарат «Липовитам-

бета» / В. В. Зайцев, О. Н. Макурина // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т.19. – № 2. – С.19-25.

7. Лемешевский, В. О. Рубцовое пищеварение у бычков при разном соотношении распадаемого и нераспадаемого протеина в рационе / В. О. Лемешевский, Е. Л. Харитонов, К. С. Остренко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 2. – С. 90-98.

8. Остренко, К. С. Влияние стресса на показатели липидно-жирового обмена / К. С. Остренко, В. А. Галочкин, В. П. Галочкина // Свиноводство. – 2019. – № 2. – С. 9-12.

9. Показатели функциональной АДФ-реактивности тромбоцитов у разных видов животных / Ю. Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, М. В. Механикова, Е. С. Ткачева, Л. С. Кострякова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 2 (22). – С. 52-59.

10. Ткачева, Е. С. Физиологические особенности внутрисосудистой агрегации тромбоцитов в раннем онтогенезе у поросят / Е. С. Ткачева, С. Ю. Завалишина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239. – № 3. – С. 209-

213.

11. Фирсова, Э. В. Сохранение холмогорской породы крупного рогатого скота / Э. В. Фирсова, А. С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (49). – С. 77-82.

12. Чинаров, В. И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота. / В. И. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т.32. – № 10. – С. 74-78.

13. Glagoleva, T. I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T. I. Glagoleva, S. Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – V 12(6). – P. 1-7. – Article no.ARRB.33767 DOI: 10.9734/ARRB/2017/33767

14. Mal, G. S. Functional Platelet Activity During Ontogeny in Rats / G. S. Mal, S. Yu. Zavalishina // Indian Journal of Public Health Research & Development. – 2019. – Vol. 10. – № 8. – P. 1915-1919.

15. Tkacheva, E. S. Physiological features of platelet aggregation in newborn piglets / E. S. Tkacheva, S. Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 5. – P. 36-42.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ НА ПРОТЯЖЕНИИ ФАЗЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.
Резюме

Исследование посвящено оценке уровня функциональных возможностей тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы растительного питания. Работа проведена на 44 здоровых животных холмогорской породы, которых получили после 2-3 стельности от соматически здоровых коров. У обследованного молодняка обнаружено постепенное ускорение наступления агрегации тромбоцитов в ответ на все примененные ее агонисты. В крови у обследованных телят найдена тенденция к понижению уровня дискоцитов и рост содержания в ней активных тромбоцитов и их агрегатов. Зарегистрированное усиление гемостатических возможностей тромбоцитов было возможно у наблюдавшегося молодняка в результате роста образования в них тромбоксана, увеличения количества содержащихся аденозинфосфатов, повышения уровня в них белков актина и миозина и ускорения процесса их самосборки в случае активизации кровяных пластинок. Найденное у телят холмогорской породы прогрессивное усиление гемостатических параметров кровяных пластинок, видимо, имеет свое адаптивное значение для реализации у них фазы растительного питания.

PHYSIOLOGICAL FEATURES OF PLATELETS IN YOUNG CATTLE OF THE Kholmogory Breed During the Vegetable Nutrition Phase

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.
Summary

The study is devoted to assessing the level of platelet functionality in calves of the Kholmogory breed during the phase of plant nutrition. The work was carried out on 44 healthy animals of the Kholmogory breed, which were obtained after 2-3 pregnancies from somatically healthy cows. In the examined young animals, a gradual acceleration of the onset of platelet aggregation in response to all its agonists was found. In the blood of the examined calves, a tendency to a decrease in the level of discocytes and an increase in the content of active platelets and their aggregates in it was found. The registered increase in the hemostatic capabilities of platelets was possible in the observed young animals as a result of an increase in the formation of thromboxane in them, an increase in the amount of adenosine phosphates contained, an increase in the level of actin and myosin proteins in them, and an acceleration of the process of their self-assembly in case of activation of platelets. The progressive increase in hemostatic parameters of blood platelets found in calves of the Kholmogory breed apparently has its own adaptive significance for the implementation of the phase of plant nutrition in them.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ГЕНУ *GPX-1*

Гайнутдинова Э.Р. – научный сотрудник, Шакиров Ш.К. – д.с.-х.н., профессор, Сафина Н.Ю. – к.б.н., Фаттахова З.Ф. – к.б.н.

ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: ген, аллель, глутатионпероксидаза-1 (*GPX-1*), полиморфизм, крупный рогатый скот

Keywords: gene, allele, glutathionperoxidase-1(*GPX-1*), polymorphism, cattle

Глутатионпероксидаза 1 – это фермент, защищающий организм от окислительного повреждения. *GPX-1* экспрессируется в почках, печени и мышцах, выполняет функцию катализатора в восстановлении гидроперекисей и пероксида водорода до воды, защищает от токсического действия биомолекулы. Этот фермент является конечным регулятором метаболического пути, который расщепляет реактивные формы кислорода, ограничивая его взаимодействие с оксидом азота, медью или железом и, таким образом, предотвращает образование клеточных оксидантов [2, 5]. Сниженные значения содержания глутатионпероксидазы-1 в крови являются индикатором окислительного стресса в организме [6].

Ген *GPX-1* крупного рогатого скота картирован на *BTA22*, содержит 1 интрон и 2 экзона [8]. Мутация в положении 189 п.н. на локусе *Bsc4 I* (SNP *Pro* → *Leu*; переход С/Т) гена *GPX-1* может контролировать интенсивность биосинтеза в структуре гена и в дальнейшем воздействовать на конфигурацию протеина [9].

Цель работы: изучить генетическую структуру популяций голштинского скота отечественной и зарубежной селекции по гену глутатионпероксидаза-1 (*GPX-1*).

Материал и методы исследований.

Исследования проводились в двух хозяйствах Республики Татарстан: в КФХ «Мухаметшин» Сабинского района – 231 корова голштинской породы зарубежной селекции и в СХПК «Племзавод им. Ленина» Атнинского района – 295 коров

голштинской породы отечественной селекции.

С помощью готового набора «АмплиПрайм» ДНК-сорб-В (Некст БИО, Россия) из биологического материала выделяли ДНК, которая впоследствии подвергалась тестированию по локусу гена *GPX-1-Bsc4 I* (*Bacillus schlegelii*). Полиморфизм гена *GPX-1* (переход С → Т; С189Т) выявляли методом ПЦР с последующей рестрикцией при оптимизированных температурно-временных режимах [4, 9, 10]. Частоту аллелей и генотипов рассчитывали по методикам Е.К. Меркурьевой и Г.Н. Шагина-Березовского [3]. Генетическое равновесие в исследуемых популяциях крупного рогатого скота определяли согласно закону Харди-Вайнберга, вариабельность между наблюдаемым и ожидаемым распределением тестировали методом хи-квадрат.

В ранее опубликованной работе [1] и последующих наших исследованиях на коровах-первотелках в СХПК «ПЗ им. Ленина», выявленные аллели и генотипы гена *GPX-1* получили одинаковую частоту встречаемости. В связи с этим полученные данные были объединены.

Результат исследований.

Проведенное ДНК-тестирование коров голштинской породы отечественной селекции СХПК «Племзавод им. Ленина» показало, что исследуемое поголовье представлено всеми возможными аллелями и генотипами гена *GPX-1* (Таблица 1).

В наблюдаемом распределении

наибольшее количество голов насчитывается среди носителей гетерозиготного генотипа ТС (60,3 %), а гомозиготные особи, имеющие генотипы СС и ТТ, представлены группами по 20,0 и 19,7 % соответственно. Частота встречаемости аллелей составила С – 0,502 и Т – 0,498, что свидетельствует о небольшом перевесе в сторону аллеля С.

Вариабельность между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов установлена на уровне $\chi^2=12,62$, который выше допустимых значений ($\chi^2_{крит(0,001)} = 13,8$). В популяции отечественной селекции в ожидаемом распределении наблюдается достоверное смещение в сторону наращивания гомозиготности.

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей и генотипов гена *GPX-1*

Хозяйство	Распределение	Генотипы						Аллели		χ^2
		СС		ТС		ТТ		С	Т	
		п	%	п	%	п	%			
СХПК «ПЗ им. Ленина» отечественная селекция (n=295)	Н*	59	20,0	178	60,3	58	19,7	0,502	0,498	12,62
	О**	74,3	25,2	147,5	50,0	73,3	24,8			
КФХ «Мухаметшин 3.3.» зарубежная селекция (n=231)	Н	53	23,0	131	56,7	47	20,3	0,513	0,487	4,21
	О	60,8	26,3	115,4	50,0	54,8	23,7			

Н* – наблюдаемое, О** – ожидаемое

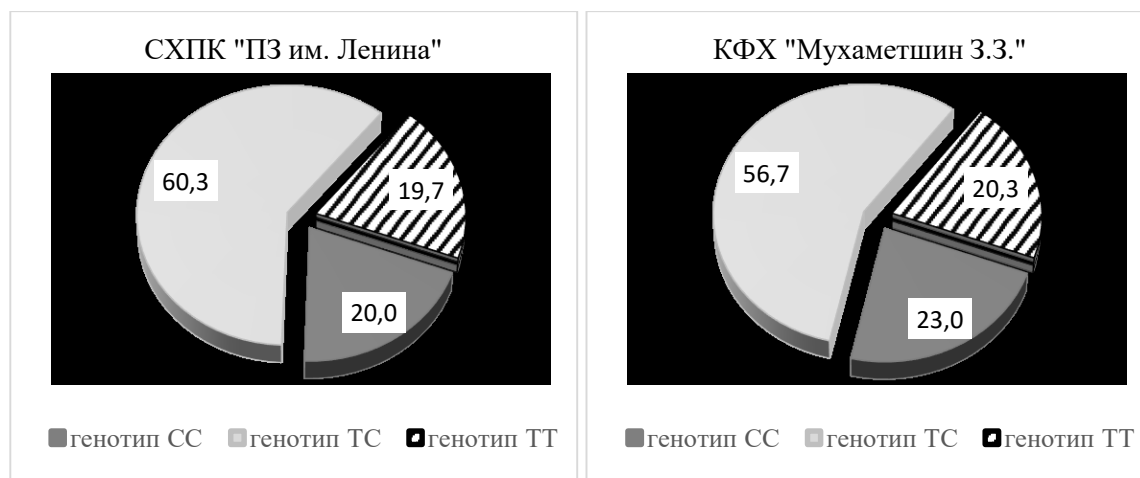


Рисунок 1 – Генетическая структура популяций по гену *GPX-1* отечественной и зарубежной селекции крупного рогатого скота РТ

В процессе генотипирования особей голштинской породы зарубежной селекции «КФХ «Мухаметшин 3.3.» было также установлено численное превосходство коров с гетерозиготным генотипом ТС (56,7 %), вторая по численности группа коров имела гомозиготный генотип СС (23,0 %) и меньше всего было особей с генотипом ТТ (20,3 %). Частота встречаемости аллелей С и Т гена *GPX-1* составила 0,513 и 0,487 соответственно, демонстрируя незначительное доминирование аллеля С.

Вариабельность между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов установлена на уровне $\chi^2 = 4,21$, который ниже критических значений ($\chi^2_{крит(0,05)} = 5,99$). В популяции зарубежной селекции в ожидаемом распределении наблюдается небольшое смещение в сторону увеличения гомозиготных генотипов, что свидетельствует о нарушении генетического равновесия.

На диаграммах можно увидеть, что в популяции коров зарубежной селекции

сокращается число гетерозиготных особей ТС и увеличивается поголовье гомозиготных СС и ТТ-животных (Рисунок 1).

Исследования индийских авторов, направленные на изучение полиморфизма гена *GPX-1* крупного рогатого скота пород Нимари и Малви, в результатах сообщают о генетическом биоразнообразии и вариативности в популяциях [7, 9].

В работе R. Jagtar и др. (2012) аллели С и Т в породе Малви имели частоту 0,741 и 0,249 соответственно, а генотипы СС – 53,8%, ТС – 42,3 и ТТ – 3,9 % [7]. Опытное поголовье этой же породы в исследовании S.Singh и др. (2011) представлено аллелями С и Т с распределением – 0,870 и 0,130 [9]. А животным породы Нимари соответствовали следующие значения: аллель С – 0,930 и аллель Т – 0,070. Максимальное количество животных, являлись носителями гомозиготного генотипа СС – 86,0 %, гетерозиготная группа ТС насчитывала лишь 14,0% от общего числа, а особи, имеющие генотип ТТ, среди этой породы не обнаружены.

Анализ полученных данных по генотипированию скота в Индии, как и в нашем эксперименте, указывает на то, что «нормальный» аллель С имеет преимущество над «мутантным» аллелем Т в опытных популяциях различной селекции.

Заключение. В результате исследования татарстанской популяции крупного рогатого скота голштинской породы отечественной и зарубежной селекции были идентифицированы все возможные варианты аллелей и генотипов гена *GPX-1*, что свидетельствует о генетическом биоразнообразии и полиморфности изучаемых популяций. Различие в генетической структуре популяций отечественной и зарубежной селекции может быть вызвано использованием спермопродукции быков различного происхождения.

Статья написана в рамках государственного задания Эколого-генетические подходы к созданию и сохранению ресурсов растений и

животных, расширению их адаптивного потенциала и биоразнообразия, разработка сберегающих агротехнологий с целью повышения устойчивости производства высококачественной продукции, достижения безопасности для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: 122011800138-7.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гайнутдинова, Э. Р. Воспроизводительные качества голштинского скота с разными генотипами гена глутатионпероксидазы-1(GPX-1) / Э. Р. Гайнутдинова, Н. Ю. Сафина, Ш. К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т 244 (4). – С. 65-68. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-244-4-65-68
2. Матейкович, П. А. Глутатионпероксидаза как фермент системы антиоксидантной защиты клеток / П. А. Матейкович // International Scientific Journal. – 2016. – Т 3. – № 6. – С. 3-28.
3. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М: Колос, 1983. – 400 с.
4. Сафина, Н. Ю. ДНК-тестирование полиморфизма гена *GPX-1* крупного рогатого скота / Н. Ю. Сафина, Ш. К. Шакиров, Э. Р. Гайнутдинова, З. Ф. Фаттахова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 37-40. – DOI: 10.33943/MMS.2020.75.68.009
5. Behne, D. Mammalian Selenium-Containing Proteins / D. Behne, A. Kyriakopoulos // Annu Rev Nutr. – 2001. – № 21. – P. 453-473. – DOI:10.1146/annurev.nutr.21.1.453
6. Casado, A. Lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in vascular and Alzheimer disease / A. Casado, M. Lopez-Fernandez, M. Casado [et al.] // Neurochem Res. – 2008. – Vol 33(3). – P. 450-458. – doi: 10.1007/s11064-007-9453-3.
7. Japtar, R. Molecular investigator of glutathione peroxidase-1(GPX-1) gene in Malvi cattle (*Bos indicus*) for draught capacity – a comparative study / R. Jagtar, S. Singh // Indian journal of Animal Sciences. – 2012. – 82 (2). – P.180-182.

8. Mullenbach, G. T. Selenocysteine's mechanism of incorporation and evolution revealed in c-DNAs of three glutathione peroxidases / G. T. Mullenbach, A. Tabrizi, B. D. Irvine [et al.] // Protein Engineering. – 1988. – 2 (3). – P. 239-246. – doi: 10.1093/protein/2.3.239.

9. Vafin, R. R. Development of PCR methods for cattle genotyping by allelic variants of *dgat1* gene // R. R. Vafin, F. F.

Zinnatova, Y. R. Yulmetyeva, S. K. Shakirov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – T. 7. – № 2. – P. 2075-2080.

10. Singh, S. Molecular and Biochemical Evaluation of Indian Draft Breeds of Cattle (*Bos indicus*) / S. Singh, S. Sharma, J. S. Arora [et al.] // Biochem Genet. – 2011. – № 49. – P. 242-250. – DOI: 10.1007/s10528-010-9402-8

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ГЕНУ *GPX-1*

Гайнутдинова Э.Р., Шакиров Ш.К., Сафина Н.Ю., Фаттахова З.Ф.

Резюме

В статье представлены данные ДНК-тестирования крупного рогатого скота голштинской породы по гену *GPX-1*, изучена структура татарстанской популяции в сравнении с мировым опытом. Генетическое типирование проводилось методом ПЦР-ПДРФ с последующим электрофоретическим разделением в агарозном геле в присутствии бромида этидия. В условиях СХПК «ПЗ им. Ленина» и КФХ «Мухаметшин З.З.» проведена идентификация крупного рогатого скота по локусу гена *GPX-1 – BsC4 I*, оценено генетическое равновесие и структура популяций. В результате генодиагностики были идентифицированы два аллеля и три генотипа. В отечественной популяции частота встречаемости аллелей С и Т составила 0,502 и 0,498; генотипов СС, ТС и ТТ – 20,0, 60,3 и 19,7 % соответственно. В зарубежной популяции частота встречаемости аллелей С и Т составила 0,513 и 0,487; генотипов СС, ТС и ТТ – 23,0, 56,7 и 20,3 % соответственно. Тестирование методом хи-квадрат показало, что генетическое равновесие Харди-Вайнберга в исследуемых популяциях достоверно смещено в сторону гомозигот. Различие в генетической структуре популяций отечественной и зарубежной селекции может быть вызвано использованием спермопродукции быков различных линий.

GENETIC STRUCTURE ON THE *GPX-1* GENE IN POPULATIONS OF HOLSTIN CATTLE OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTION

Gaynutdinova E.R., Shakirov Sh.K., Safina N.Yu., Fattakhova Z.F.

Summary

The article presents the data of DNA testing of Holstein cattle by the *GPX-1* gene. The structure of the Tatarstan population was studied in comparison with world experience. Genotyping was carried out by PCR-RFLP followed by electrophoretic separation in agarose gel in the presence of ethidium bromide. In the conditions of the Dairy farm “named Lenin” and CF “Mukhametshin Z.Z.” carried out the identification of cattle by the locus of *GPX-1 – BsC4 I*, assessed the genetic equilibrium and structure of the populations. As a result of gene diagnostics, two alleles and three genotypes were identified. In domestic Holstein herd the frequency of occurrence of alleles C and T was 0.502 and 0.498; genotypes CC, TC and TT – 20.0, 60.3, и 19.7 %, respectively. In foreign Holstein herd the frequency of occurrence of alleles C and T was 0.513 and 0.487; genotypes CC, TC and TT – 23.0, 57.7 and 20.3 %, respectively. Chi-squared testing showed that the studied populations were in Hardy-Weinberg disequilibrium. The difference in the genetic structure of the populations of domestic and foreign breeding can be caused by the use of sperm production of bulls of different lines.

РЕАКЦИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНОБЛОКАТОРОВ

Галимьянова Г.Р. – аспирант, Шигапова А.В. – аспирант.,
Вахитов И.Х. – профессор, д.б.н., Юсупова Г.Р. – профессор, д.б.н.,
Сафин Р.С. – доцент, к.б.н.

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

Ключевые слова: лабораторные животные, режимы двигательной активности, мышечные тренировки, гипокинезия, β -, α_1 -, α_2 -адрено блокаторы, реакция ударного объема крови, частота сердечных сокращений

Keywords: laboratory animals, modes of motor activity, muscle training, hypokinesia, β , α_1 , α_2 -adrenergic stimulants, stroke blood volume response, heart rate

Наряду с другими механизмами, деятельность сердца также регулируется вегетативной нервной системой, которая реализует свое влияние через адрено- и холинорецепторы клеток сердца [1, 2, 4-8, 10, 11, 13]. В большинстве клинических и экспериментальных исследований особое внимание уделялось изучению эффекта блокады β -АР, полагая, что в сердце наиболее распространенными являются β -адренорецепторы. Данный подход связан с преобладающей ролью β -адреноблокаторов в лечении стенокардии, гипертонии и сердечной недостаточности [13]. Одновременно внимание на α -АР в развитии заболеваний сердца было несколько снижено. В настоящее время наблюдается возрождение интереса к данным исследованиям. Многие ученые проявляют особый интерес к изучению участия α -адренорецепторов в регуляции сердечных функций.

Исследователи утверждают, что, несмотря на низкую плотность α_1 -АР в сравнении с β -АР, они играют важную роль в регуляции функций сердца [13]. Известно, что α_1 -АР присутствуют в сердце и схожи у различных видов животных. Представительство α_1 -АР в сердце человека было продемонстрировано на молекулярном уровне [12]. При этом, значение α_2 -АР в сердце изучено недостаточно. Ранее считалось, что α_2 -АР в сердце млекопитающих лишь модулирует

регуляторные влияния, располагаясь пресинаптически и ингибируя высвобождение норадреналина [12]. В то же время имеется мнение, что α_2 -АР ответственен за регуляцию сократимости миокарда. Таким образом, в настоящее время у исследователей нет единого мнения об участии β - и α -АР в регуляции инотропной функции сердца. Более того, роль разных подтипов АР в регуляции сократительной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, остаются практически не изученными.

Целью наших исследований явилось изучение роли альфа- и бета-адрено рецепторов в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности.

Материал и методы исследований. Для экспериментов использовались белые беспородные крысы в возрасте от 120- до 150-ти дневного возраста. Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции сократительной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили метапролол- (β блокатор), доксазозин- (α_1 блокатор), антимедин- (α_2 блокатор). Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности

ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию для лабораторных животных, создавали путем содержания в специальных пенал-клетках.

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

Результат исследований.

Анализируя особенности реакции УОК на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора, животным, подверженным различным режимам двигательной активности, было выявлено, что систематические мышечные тренировки способствуют уменьшению реакции УОК на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора, тогда как режим ограниченной двигательной активности поддерживает данную реакцию на высоком уровне (Таблицы 1, 2, 3).

Введение $\alpha 2$ -адреноблокатора, в отличие от введения β - и $\alpha 1$ -адреноблокаторов, наоборот, вызывал увеличение реакции УОК во всех исследованных группах животных. Так, у животных, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе при введении $\alpha 2$ -адреноблокатора УОК увеличился на 0,030 мл по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). В процессе последующих четырех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора еженедельно увеличивалась примерно на 0,013 мл ($P < 0,05$). Разница между исходными реакциями УОК на введение $\alpha 2$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе составила 0,052 мл ($P < 0,05$). Следовательно, у животных контрольной группы содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности в течение четырех недель, наблюдается достоверное увеличение

реакции УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, реакция на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора оказалась выше по сравнению с животными контрольной группы. Так, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, еженедельное увеличение реакции УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора составило более 0,013 мл ($P < 0,05$). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция УОК на введение $\alpha 2$ -антагониста у животных группы УДА оказалась на 0,018 мл больше по сравнению с животными группы неограниченной двигательной активности ($P < 0,05$). Следовательно, систематические мышечные тренировки способствуют увеличению реакции УОК животных на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе наблюдалось увеличение реакции УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора. При этом, данная реакция оказалась несколько менее выраженной, по сравнению с группой животных НДА и УДА. Также еженедельное увеличение реакции УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора у гипокинезированных животных оказалась существенно ниже, по сравнению со всеми исследованными группами животных. Разница между исходной реакцией УОК на введение $\alpha 2$ -антагониста и реакцией, полученной в конце четвертой недели гипокинезии, составила 0,038 мл, что на 0,014 мл и 0,036 мл оказалась меньше, соответственно, по сравнению с группами животных НДА и УДА ($P < 0,05$). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере сдерживает реакцию УОК на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора. Таким образом, у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов достоверно возрастает, тогда как у животных группы, подверженных гипокинезии, наоборот, снижается.

Таблица 1 – Изменение реакции ударного объема крови половозрелых крыс интактной группы при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Показатель	β (агонист)	$\alpha 1$ (агонист)	$\alpha 2$ (агонист)
	n	11	10	12
	исх.	0,215±0,005	0,220±0,007	0,215±0,007
	после введ	0,197±0,007*	0,195±0,006*	0,233±0,009*
	1 неделя	0,191±0,006	0,183±0,007*	0,245±0,007
	2 неделя	0,177±0,009*	0,172±0,008*	0,254±0,004
	3 неделя	0,171±0,004	0,158±0,005*	0,258±0,005
	4 неделя	0,152±0,008*	0,138±0,007*	0,267±0,007

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

Таблица 2 – Изменение реакции ударного объема крови половозрелых крыс группы усиленной двигательной активности при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Показатель	β (агонист)	$\alpha 1$ (агонист)	$\alpha 2$ (агонист)
	n	12	14	15
	исх.	0,220±0,007	0,225±0,008	0,211±0,007
	после введ	0,198±0,005*	0,197±0,007*	0,232±0,004*
	1 нед.мыш. трен.	0,182±0,004*	0,189±0,003	0,241±0,007
	2 нед.мыш.трен.	0,175±0,004	0,178±0,003*	0,258±0,004*
	3 нед.мыш.трен.	0,154±0,005*	0,152±0,005*	0,271±0,004*
	4 нед.мыш.трен.	0,136±,004*	0,127±0,004*	0,285±0,005

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

Таблица 3 – Изменение реакции ударного объема крови половозрелых крыс группы ограниченной двигательной активности при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Показатель	β (агонист)	$\alpha 1$ (агонист)	$\alpha 2$ (агонист)
	n (кол. жив)	11	15	14
	исх.	0,218±0,004	0,221±0,007	0,209±0,007
	после введ	0,203±0,005*	0,199±0,005*	0,221±0,004*
	1 нед.гипокинез	0,196±0,007	0,191±0,004	0,229±0,003
	2 нед.гипокинез	0,181 ±0,004*	0,183±0,008	0,232±0,005
	3 нед.гипокинез	0,179±0,004	0,169±0,004*	0,236±0,003
	4 нед.гипокинез	0,167±0,005*	0,154±0,006*	0,247±0,007*

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

Анализируя изменение частоты сердечных сокращений, было выявлено что, у контрольных животных в первой неделе содержания, в режиме неограниченной двигательной активности, при введении $\alpha 1$ -адреноблокатора ЧСС уменьшилось на 10,4 уд/мин ($P < 0,05$) (Таблица 4). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора снижалась примерно на 10 уд/мин еженедельно ($P < 0,05$). Разница между исходными реакциями ЧСС на введении $\alpha 1$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе

НДА составила 43,0 уд/мин ($P < 0,05$). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА, наблюдается снижение реакции ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе наблюдалось достоверное снижение реакции ЧСС на введение $\alpha 1$ -антагониста (Таблица 5). В отличие от контрольной группы животных, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, наблюдалось

существенно снижение реакции ЧСС на введение доксазозина. Еженедельное снижение реакции ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора у животных группы УДА составило 10-15 уд/мин ($P < 0,05$) (Таблица 6). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -антагониста

установилась примерно на уровне исходных значений. Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам в течение четырех недель, реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора снижается более высокими темпами, по сравнению с контрольной группой животных.

Таблица 4 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных контрольной группы, при введении β , $\alpha 1$ и $\alpha 2$ -адрено блокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n	10	13	9
контроль	455,3±3,1	452,7±2,6	457,5±2,3	
после введ	436,6±3,1*	442,3±1,6*	459,3±3,7	
1 нед. трен.	398,7±1,7*	434,1±3,7	465,2±1,8	
2 нед. трен.	343,3±2,2	429,4±3,1	472,7±2,7	
3 нед. трен.	328,3±1,5	415,3±2,6*	481,1±2,7	
4 нед. трен.	345,4±2,5*	409,7±7,8	488,4±3,8	

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

Таблица 5 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n	15	11	16
контроль	449,3±2,1	454,7±2,4	456,3±3,3	
после введ	432,2±2,1*	450,3±2,6	486,2±3,2*	
1 нед. трен.	417,8±3,7	442,5±2,7	498,6±2,4*	
2 нед. трен.	403,2±1,2	435,6±3,1	503,1±1,5	
3 нед. трен.	389,5±2,5	429,2±2,3	520,6±4,7*	
4 нед. трен.	373,3±2,4*	424,7±1,8	526,2±3,3	

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

Таблица 6 – Особенности реакции частоты сердцебиений лабораторных животных, подверженных гипокинезии при введении β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов

ЧСС	Показатель	β (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n	11	13	14
контроль	453,2±3,1	457,2±2,6	447,8±2,3	
после введ	339,3±2,3*	410,1±3,6*	467,1±2,2*	
1 нед. трен.	326,2±3,2*	438,2±3,1	455,5±1,2	
2 нед. трен.	313,6±2,5	433,8±2,1	452,5±3,1	
3 нед. трен.	309,1±3,1	429,1±1,2	466,3±4,6*	
4 нед. трен.	303,7±2,3	387,3±3,5*	462,2±3,5	

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

Более высокой оказалась реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -антагониста у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности,

т.е. гипокинезии. У данной группы животных реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора на первой неделе гипокинезии оказалась значительно выше

по сравнению с показателями группы НДА и УДА, соответственно на 19,9 и 20,3 уд/мин ($P < 0,05$). У данной группы животных высокая реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора сохранялась и в процессе последующих трех недель ограничения двигательной активности. Разница между исходными реакциями ЧСС на введение $\alpha 1$ -агнтогониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели гипокинезии, у данной группы животных составила 69,9 уд/мин ($P < 0,05$). Данная реакция ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора на четвертой неделе экспериментов оказалась значительно выше по сравнению с реакциями ЧСС, полученными в группе животных НДА и УДА, соответственно на 26,9 и 39,9 уд/мин ($P < 0,05$). Систематические мышечные тренировки способствуют существенному снижению реакции ЧСС на введение $\alpha 1$ -адреноблокатора, тогда как режим ограниченной двигательной активности поддерживает данную реакцию на высоком уровне.

У животных, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе при введении $\alpha 2$ -адреноблокатора ЧСС увеличилась на 5,9 уд/мин по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора еженедельно увеличивалась примерно на 5-8 уд/мин ($P < 0,05$). Разница между исходными реакциями ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 30,9 уд/мин ($P < 0,05$). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА в течение четырех недель, наблюдается достоверное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), реакция на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора оказалась значительно выше по сравнению с животными контрольной группы. Более того, у животных группы НДА, начиная со второй

недели систематических мышечных тренировок, еженедельное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора составило более 15 уд/мин ($P < 0,05$). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста у животных группы УДА оказалась на 39,0 уд/мин больше по сравнению с животными группы НДА ($P < 0,05$). Следовательно, систематические мышечные тренировки способствуют существенному увеличению реакции ЧСС животных на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе наблюдали увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора, при этом, данная реакция оказалась несколько менее выраженной, по сравнению с группой животных НДА и УДА. Также еженедельное увеличение реакции ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора у гипокинезированных животных оказалась существенно ниже, по сравнению со всеми исследованными группами животных. Разница между исходной реакцией ЧСС на введение $\alpha 2$ -антагониста и реакцией полученной в конце четвертой недели гипокинезии составила 14,0 уд/мин, что на 16,9 и 55,9 уд/мин оказалась меньше, соответственно по сравнению с группами животных НДА и УДА ($P < 0,05$). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезии) в значительной мере сдерживает реакцию ЧСС на введение $\alpha 2$ -адреноблокатора. Следовательно, у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, реакция ЧСС к концу четвертой недели экспериментов достоверно снижается, тогда как у животных группы, подверженных режиму гипокинезии, наоборот, возрастает.

Заключение. Сравнительный анализ реакции ЧСС на введение β -, $\alpha 1$ - и $\alpha 2$ -адреноблокаторов по нашим данным свидетельствует о том, что: режим ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезия, вызывает более выраженную реакцию ЧСС на введение β - и $\alpha 1$ -

адреноблокаторов и менее выраженную реакцию на введение α_2 -адреноблокатора; режим систематических мышечных тренировок, наоборот, способствует менее выраженной реакции ЧСС на введение β - и α_1 -адреноблокаторов и более выраженной реакции на введение α_2 -адреноблокатора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – М.: Наука. – 1982. – 270 с.
2. Вахитов, И. Х. Влияние двигательных режимов на функции сердца растущих крысят. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. / И. Х. Вахитов. – Казань. – 1993. – 15 с.
3. Жданов, И. А. О хронотропной реакции сердца на β -адреноблокатор и атропин у тренированных и нетренированных белых крыс / И. А. Жданов // Физиол. журн. СССР. – 1973. – Т. 59. – № 3. – С. 434-436.
4. Кулаев, Б. С. Онтогенез вегетативной нервной системы / Б. С. Кулаев, Л. И. Анциферова // Физиология вегетативной нервной системы: Руководство по физиологии. – Л., 1981. – С. 495-511.
5. Лобанок, Л. М. Возрастные особенности функции сердца и механизмы ее регуляции при гипо- и гиперкинезии / Л. М. Лобанок, Л. А. Русяев, А. П. Кирилук // Вест. АН БССР, серия биол. науки. – 1982. – № 6. – С. 86-91.
6. Меркулова, Р. Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов / Р. Н. Меркулова, С. В. Хрущев, В. Н. Хельбин. – М.: Медицина. – 1989. – С. 107-112.
7. Нигматуллина, Р. Р. Частота сердечных сокращений у растущих крысят при мышечной тренировке и гипокинезии / Р. Р. Нигматуллина // Теоретические основы физической культуры. – Казань. – 1989. – С. 146-147.
8. Ситдиков, Ф. Г. Механизмы и возрастные особенности адаптации сердца к длительному симпатическому воздействию. Дисс. ... докт. биол. наук / Ф. Г. Ситдиков. – Казань. – 1974. – 312 с.
9. Фомин, Н. А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, Ю. Н. Вавилов. – М.: Физкультура и спорт. – 224 с.
10. Хрущев, С. В. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков / С. В. Хрущев // Детская спортивная медицина. – 1980. – С. 66-91.
11. Чинкин, А. С. Двигательная активность и сердце / А. С. Чинкин. – Казань: Изд-во КГУ. – 1995. – 192 с.
12. Brodde, O. E. P-adrenergic receptors in failing human myocardium / O. E. Brodde // Basic. Res. Cardiol. – 1996. – V. 91. – № 1-2. – P. 35-40.
13. Gender does not influence sympathetic neural reactivity to stress in healthy humans / B. C. Jensen, P. P. Jones, M. Spraul, K. S. Matt [et al.] // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 270 (1 Pt 2). – P. 350-357.
14. Chen, C. Y., Exercise and gender influence arterial baroreflex regulation of heart rate and nerve activity / C. Y. Chen, S. E. Di Carlo, C. Y. Daily // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 271 (5 Pt 2). – P. 1840-1848.
15. Kubicek, W. G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W. G. Kubicek, J. W. Kamegis, R. P. Patterson, D. A. Witsoe, R. H. Mattson // Aerospace Med. – 1967. – V. 37. – P. 1208-1212.

РЕАКЦИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНОБЛОКАТОРОВ

Галимьянова Г.Р., Шигапова А.В., Вахитов И.Х., Юсупова Г.Р., Сафин Р.С.
Резюме

Впервые изучена реакция ударного объёма крови, при введении β -, α_1 - и α_2 -адреноблокаторов животным, подверженным различным режимам двигательной активности. Выявлено, что у всех исследованных экспериментальных групп животных на первой неделе наблюдается уменьшение реакции УОК на введение β -, α_1 - и увеличение реакции УОК на введение α_2 -адреноблокатора. При этом, наиболее выраженное снижение реакции УОК на введение разных подтипов адреноблокаторов наблюдается в группе животных ограниченной двигательной активности и наименьшее снижение реакции УОК – в группе животных, подверженных усиленному двигательному режиму. Установлено, что режим ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезия, вызывает более выраженную реакцию ЧСС на введение β - и α_1 -адреноблокаторов и менее выраженную реакцию на введение α_2 -адреноблокатора. Режим систематических мышечных тренировок, наоборот, способствует менее выраженной реакции ЧСС на введение β - и α_1 -адреноблокаторов и более выраженной реакции на введение α_2 -адреноблокатора.

RESPONSE OF THE HEART PUMPING FUNCTION IN LABORATORY ANIMALS TO THE INTRODUCTION OF ADRENOBLOCKERS

Galimyanova G.R., Shigapova A.V., Vakhitov I.Kh., Yusupova G.R., Safin R.S.
Summary

For the first time, the reaction of the stroke volume of blood was studied when β , α_1 and α_2 -blockers were administered to animals subjected to various modes of motor activity. It was revealed that in all the studied experimental groups of animals in the first week there is a decrease in the response of SV to the introduction of β , α_1 and an increase in the response of SV to the administration of α_2 -blocker. At the same time, the most pronounced decrease in the SV response to the administration of different subtypes of adrenergic blockers is observed in the group of animals with limited motor activity, and the smallest decrease in the SV response is observed in the group of animal's subject to enhanced motor mode. It has been established that the mode of limited motor activity, i.e. hypokinesia causes a more pronounced reaction of heart rate to the introduction of β and α_1 -blockers and a less pronounced reaction to the introduction of α_2 -adrenergic blocker. The regime of systematic muscle training, on the contrary, contributes to a less pronounced response of heart rate to the introduction of β and α_1 -adrenergic blockers and a more pronounced response to the administration of α_2 -adrenergic blocker.

САНАЦИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

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

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

Ключевые слова: санация, воздушная среда, микрофлора, животноводческое помещение, крупный рогатый скот, телята

Keywords: sanitation, air environment, microflora, livestock building, cattle, calves

Распространение возбудителей инфекционных болезней среди животных во многих случаях происходит воздушно-капельным путем. Патогенные микроорганизмы воздушной среды оказывают вредное воздействие на здоровье животных, а также на качество получаемой продукции [1, 4, 12, 14]. При нарушении зоогигиенических норм содержания животных микроорганизмы скапливаются на слизистых оболочках, коже вымени и других частях тела и могут стать причиной возникновения маститов, респираторно-кишечных и других болезней [2, 13].

Большое количество микроорганизмов в животноводческих помещениях задерживаются в частицах пыли, возникающих при раздаче сухого корма, во время уборки навоза и с волосяного покрова животных. Этому способствует скученное содержание животных, неправильная раздача корма, появление заболевших животных, сухая уборка помещений, плохая вентиляция [3]. Кроме того микроорганизмы в воздушной среде могут находиться и в капельках влаги, которые образуются при чихании, отфыркивании, кашле животных. Мелкие капли влаги и пыли вместе с микроорганизмами, в том числе и патогенными, попадая на слизистые оболочки, кожу вымени и в дыхательные пути животного, могут стать причиной возникновения инфекционных болезней [9]. Через воздушную среду могут распространяться возбудители

туберкулеза, сапа, ящура, гриппа, парагриппа-3, мыта, маститов и других особо опасных болезней [9]. Поэтому одной из важных задач ветеринарной службы в этой связи - организация профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения инфекционных болезней среди животных. Решение данной проблемы возможно путем санации воздушной среды животноводческих помещений дезинфицирующими средствами [7, 8, 9, 15].

Материал и методы исследований.

Работу проводили в животноводческом комплексе ООО СК «Смайль» Балтасинского района РТ, рассчитанном на 2 тыс. голов крупного рогатого скота. Отбор пробы воздуха выполняли в телятнике с глубокой подстилкой на 120 голов и коровнике на 200 голов.

Оценку санитарно-бактериологического состояния воздушной среды проводили по показателям микробного числа воздуха седиментационным методом по Коху. Общее микробное число в воздухе определяли путем отбора проб воздуха на мясо-пептонный агар (МПА). Обнаружение золотистого стафилококка - на желточно-солевой агар, кишечную палочку, сальмонеллы и вульгарную микрофлору – на дифференциально-диагностические среды Эндо и Левина, стрептококки – на МПА и МПБ с 10 % сывороткой крови. Для выявления микроскопических грибов и дрожжей применяли среду Сабуро.

Отбор пробы воздуха осуществляли по принципу «конверта», в 4-х точках по углам и в центре на высоте роста животного, путем открывания стерильной чашки Петри с питательной средой на месте отбора с экспозицией в течение 5 минут. При этом пробы отбирали в две чашки, затем их помещали в термостат на 24 часа. Одну чашку с выросшей культурой изучали чрез сутки, а вторую оставляли при комнатной температуре на 48 часов. Чашки с посевами на свету дают возможность подсчитать отдельно количество пигментных колоний (желтых, белых, розовых, черных, оранжевых и др.), количество спорообразующих бактерий, грибов и актиномицетов. Учет результатов проводили по количеству выросших колоний на питательной среде, пользуясь формулой Омелянского.

Патогенность выделенных культур определяли заражением белых мышей. Лабораторных животных заражали подкожно в область спины в количестве один миллион (0,1 мл) микробных клеток на голову. Количество микроорганизмов во взвеси культур, устанавливали по стандарту мутности. Для этого готовили серию последовательных разведений исходной суспензии. Концентрацию клеток в ней оценивали, сравнивая ее мутность с контрольным эталоном № 10. Мутность стандарта на 10 единиц соответствует концентрации кишечной палочки $8,5 \times 10^8$ КОЕ/мл.

Аэрозольную санацию воздуха помещений в присутствии животных проводили антибактериальным санитарно-гигиеническим средством «Ламифит», производитель ООО «МПС «Управление заготовок» г. Казань. По степени

воздействия на организм «Ламифит» относится к малоопасным веществам (3 класс опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76) и рекомендуется для санации ферм крупного рогатого скота для профилактики инфекционных болезней бактериальной и вирусной природы, обладающих способностью внутрихозяйственного распространения на фермах. В качестве действующих веществ содержит функциональные катионактивные ПАВ «Ламифит» 3 %. Вспомогательные вещества: стабилизатор пропиленгликоль (E1520) 90 %, регулятор кислотности молочная кислота (E270) 2 %.

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

Результат исследований. Пробу воздуха в животноводческих помещениях отбирали через 3 часа после обработки антибактериальным санитарно-гигиеническим средством «Ламифит». Отобранные пробы на чашки Петри с питательной средой инкубировали в термостате при температуре 37 °С в течение суток и 48 часов при комнатной температуре с последующим подсчетом общего микробного числа. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Бактериальная обсемененность воздуха животноводческих помещений, тыс./м³

Наименование животноводческого помещения		До санации	После санации	
			однократно	двукратно
ООО «Смаиль»	телятник	43,0±0,2	42,0±0,8	39,3±0,2
	коровник	96,5±1,8	88,1±0,2	80,9±0,2

Как видно из таблицы 1, общее микробное число воздушной среды до обработки санитарно-гигиеническим средством «Ламифит» в телятниках

составил $43,0 \pm 0,2$ тыс./м³ микробных клеток. Эти показатели соответствуют допустимым значениям общего микробного числа в телятниках. В

коровнике данные показатели были выше допустимых норм и составили $96,5 \pm 1,8$ тыс./м³ микробных клеток.

При однократной санации воздуха санитарно-гигиеническим средством «Ламифит» количество микроорганизмов снизилось на 2 и 3 % и составило в телятниках $42,0 \pm 0,8$ тыс./м³, в коровнике – $88,1 \pm 0,2$ тыс./м³ микроорганизмов. Двукратная обработка воздуха телятника

через 3 суток снизила количество микроорганизмов на 8,6 % и составило $39,3 \pm 0,2$ тыс./м³ микробных клеток.

Микроорганизмы, выделенные до и после санации воздуха в коровниках, идентифицировали бактериологическими методами (микроскопия, выделение чистой культуры на питательных средах и биопроба на белых мышах). Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Микрофлора воздуха в коровнике

Виды микрофлоры	До санации, в %	После санации	
		однократной, в %	двукратной, в %
<i>E. coli</i>	28,1	27,4	27,3
<i>St. aureus</i>	13,5	13,2	13,1
<i>Pr. vulgaris</i>	29,3	29,6	29,1
Микозы	29,1	30,0	29,0

В пробах воздуха не обработанного коровника были выделены в большей степени культуры микроорганизмов, что составило от общего числа микроорганизмов в ассоциации: *E. coli* – 28,1 %, *St. aureus* – 13,5 %, *Pr. vulgaris* – 29,3 % и микозы – 29,1 %.

В опытном помещении для животных после однократной обработки, количество микроорганизмов по сравнению до санации, было ниже, что составило: *E. coli* – 27,4 %, *St. aureus* – 13,2 %, *Pr. vulgaris* – 29,6 % и микозы – 30,0 % к общему числу микроорганизмов.

После двукратной обработки их количество уменьшилось и составило в ассоциации: *E. coli* – 27,3 %, *St. aureus* – 13,1 %, *Pr. vulgaris* – 29,1 % и микозы – 29,0 %.

Таким образом, исследования показали снижение количества микроорганизмов после 2-х кратной обработки санитарно-гигиеническим средством «Ламифит» в коровнике на 2,5 %.

Далее эти же исследования были проведены и в телятниках. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Микрофлора воздуха в телятнике

Виды микрофлоры	До санации, в %	После двукратной санации, в %
<i>E. coli</i>	22,2	11,3
<i>St. aureus</i>	33,8	18,1
<i>Pr. vulgaris</i>	25,3	20,4
<i>Str. faecalis</i>	18,7	10,1
Микозы	12,4	9,3

В пробах воздуха из телятника были выделены в большей степени монокультуры, что составило 56 % от общего числа, в частности *E. coli* – 22,2 %, *St. aureus* – 33,8 %, также были обнаружены ассоциации микроорганизмов, что составило 44 %, в частности *Str. faecalis* – 18,7 %, *Pr. vulgaris* – 25,3 % и микозы – 12,4 %.

При анализе данных после двукратной санации было установлено снижение общей бактериальной обсемененности воздушной среды в помещениях в среднем на 28,8 %, что свидетельствует об уменьшении бактериальной контаминации воздуха при проведении санации. Качественный состав микрофлоры воздушной среды помещения

телятника при этом характеризовался наличием следующих микроорганизмов: *St. aureus* – 18,1, *Str. faecalis* – 10,1, *E. coli* – 11,3, *Pr. vulgaris* – 20,4 и микозы – 9,3 %.

Для изучения вирулентности выделенных микроорганизмов в телятнике до санации, исследования провели на

лабораторных животных. Для установления вирулентности отобрали следующие культуры микроорганизмов: *St. aureus*, *Str. faecalis* и *E. coli*. Каждой культурой заражали 3-х белых мышей. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблиц 4 – Вирулентность выделенных культур микроорганизмов

Виды микрофлоры	Бактериологические исследования		
	окрашивание по Граму	посевы на питательные среды	биопроба
<i>E. coli</i>	Палочки Гр -	Розовые колонии на среде Энда	отрицательно
<i>St. aureus</i>	Коки Гр +	Округлые желтые колонии	положительно
<i>Str. faecalis</i>		Мелкие прозрачные колонии	отрицательно

Из трех испытанных культур микроорганизмов наиболее вирулентными свойствами обладали культуры *St. aureus*. Лабораторные животные пали от 1 млн. микробной взвеси на 3 сутки после заражения, в то время как от *E. coli* и *Str. faecalis* мыши остались живы.

Заключение. В проведенных экспериментальных исследованиях установлено, что общее микробное число воздушной среды в телятнике составляет $43,0 \pm 0,2$ тыс./м³ микробных клеток, в коровнике данный показатель был выше допустимой нормы и составил $96,5 \pm 1,8$ тыс./м³ микробных клеток. Видовой состав микрофлоры телятника до санации представлен в ассоциации микрофлоры *E. coli* – 22,2 %, *Str. faecalis* – 18,7 %, *Pr. vulgaris* – 25,3 % и микозы – 12,4 %. Следует отметить, что культура стафилококка, выделенная в телятнике, обладала патогенностью по отношению к лабораторным животным (мыши).

В не обработанном коровнике видовой состав микрофлоры составил от общего числа микроорганизмов в ассоциации: *E. coli* – 28,1 %, *St. aureus* – 13,5 %, *Pr. vulgaris* – 29,3 % и микозы – 29,1 %. После двукратной обработки их количество уменьшилось, на 24,9 % и составило в ассоциации: *E. coli* – 27,3 %, *St. aureus* – 13,1 %, *Pr. vulgaris* – 29,1 % и микозы – 29,0 %.

Таким образом, антибактериальное средство «Ламифит» обладает saniрующим эффектом воздушной среды в животноводческих помещениях, что

обеспечивает снижение общего микробного числа в среднем на 24-28 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авзалова, А. Ф. Обеспечение качества санитарно-гигиенического состояния молочного оборудования / А. Ф. Авзалова, А. К. Галиуллин // Ученые записки Казанской ГАВМ, Казань. – 2013. – Т. 216. – С. 13
2. Баранков, А. И. Состояние и перспективы развития мониторинга микробной загрязненности воздушной среды закрытых помещений зоогигиеническими методами / А. И. Баранков, В. А. Недосеков, Б. А. Крыштон // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных: Сборник научных трудов ВГАУ. – Воронеж. – 1999. – С. 222-223.
3. Галиуллин, А. К. Микробиологический анализ животноводческих помещений с подстилочным материалом / А. К. Галиуллин, В. Г. Софронов, Н. И. Данилова, П. В. Софронов, Э. А. Магдеева, Е. Л. Кузнецова // Ученые записки Казанской КАВМ. – 2022. – Т. 251 (III). – С. 77-84.
4. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов, Колычев Н. М., Равилов Р. Х., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ф. М. Нурғалиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2593-8.
5. Дмитриев, А. Ф. Оптимальное применение аэрозольной дезинфекции с использованием безопасных

дезинфектантов на животноводческих объектах Ставропольского края / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов. – Ставрополь, 2013.

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

7. Кочиш, И. И. Использование дезинфектанта для санации воздушной среды при профилактике респираторных болезней кроликов / И. И. Кочиш, С. Л. Смиронов, Л. А. Волчкова [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2013. – № 2. – С. 27-29.

8. Никифоров, Д. А. Средство для санации воздушной среды закрытых помещений / Д.А. Никифоров, О. Ю. Кузнецов: патент на изобретение ru 2670275, 22.10.2018. заявка № 2016114341 от 14.04.2016.

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

10. Садыков, Н. И. Ветеринарная Санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р.Х. Рапилов [и др.]. – Казань, 2021. – 288 с.

11. Трояновская, Ю. Д. Оценка

качества воды в животноводческих фермах / Ю. Д. Трояновская, Д. В. Агаркова, А. К. Галиуллин // Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики» факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 2021. – С. 199-202.

12. Угрюмова, В. С. Эффективность дезинфицирующего средства «Натопен» в бройлерном производстве птицеводства / В. С. Урюмова, А. З. Рапилов, А. А. Фаткулова, Р. М. Гайфуллин, О. В. Угрюмов, Р. Х. Рапилов // Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 15-17.

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

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

15. Vafin, R. R. Development of pcr methods for cattle genotyping by allelic variants of dgat1 gene // R. R. Vafin, F. F. Zinnatova, Y. R. Yulmetyeva, S. K. Shakirov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 2. – P. 2075-2080.

САНАЦИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

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

В статье приведены результаты изучения saniрующего эффекта антибактериального санитарно-гигиенического средства «Ламифит». Оценку санитарно-бактериологического состояния воздушной среды проводили по показателям микробного числа воздуха седиментационным методом по Коху. Общее микробное число в воздухе определяли путем отбора проб на питательные среды, пользуясь формулой Омелянского. При этом установлено, что двукратная санация животноводческих помещений в присутствии животных антибактериальным средством «Ламифит» снижает общую бактериальную обсемененность воздушной среды. Качественный состав микрофлоры воздушной среды помещения телятника при этом характеризовался наличием следующих микроорганизмов: *E. coli* – 22,2 %, *St. aureus* – 33,8 %, *Str. faecalis* – 18,7 %, *Pr. vulgaris* – 25,3 % и микозы – 12,4 %. Патогенностью обладали культуры стафилококка, выделенные в телятнике. В коровниках общее число микроорганизмов в ассоциации: *E. coli* – 28,1 %, *St. aureus* – 13,5 %, *Pr. vulgaris* – 29,3 % и микозы – 29,1 %. После двукратной санации количественный состав микрофлоры в помещениях снизился в среднем на 28,8 %. Полученные данные позволяют рекомендовать антибактериальное средство «Ламифит» для санации воздушной среды в животноводческих помещениях.

SANITATION OF THE AIR ENVIRONMENT IN LIVESTOCK BUILDINGS

Galiullin A.K., Nurmukhametova A.A., Magdeeva E.A., Volkov R.A., Sofronov P.V.
Gilmutdinov R.Y.
Summary

The article presents the results of studying the sanitizing effect of the antibacterial sanitary-hygienic agent "Lamifit". The sanitary and bacteriological condition of the air environment was evaluated by the air microbial number index by the Koch sedimentation method. The total microbial count in the air was determined by sampling on nutrient media, using Omelyansky formula. It was found that double sanitation of livestock buildings in the presence of animals with the antibacterial agent Lamifit reduced the total bacterial insemination of the air environment. Qualitative composition of the microflora in the air of calf house at that was characterized by the presence of the following microorganisms: *E. coli* – 22,2 %, *St. aureus* – 33,8 %, *Str. faecalis* – 18,7 %, *Pr. vulgaris* – 25,3 % and mycoses - 12,4 %. *Staphylococcus* cultures isolated in cowsheds were pathogenic. In cowsheds the total number of microorganisms in the association of *E. coli* – 28.1 %, *St. aureus* – 13.5 %, *Pr. vulgaris* – 29.3 % and mycoses – 29.1 %. After double sanitation the quantitative composition of the microflora in the premises decreased on average by 28.8 %. The obtained data allow us to recommend the antibacterial agent Lamifit for sanitation of the air environment in livestock buildings.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ УБОЯ КРОЛИКОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

Галяутдинова Г.Г. – к.б.н., Мишина Н.Н. – к.б.н., Алеев Д.В. – к.б.н.,
Закирова Г.Ш. – к.вет.н., Идиятов И.И. – к.б.н., Кадиков И.Р. – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: токсический гепатит, гепатопротекторы, ветеринарно-санитарная оценка, кролики

Keywords: toxic hepatitis, hepatoprotectors, veterinary and sanitary assessment, rabbits

Развитие промышленности, агропромышленного комплекса приводит к значительному изменению природных экосистем, загрязнению поверхностных и грунтовых вод, деградации почв, загрязнению окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, микотоксинами и т. д. [3, 8].

Здоровье сельскохозяйственных животных, их продуктивность, воспроизводительная функция и биологическая ценность получаемых продуктов животноводства в значительной степени зависят от санитарного качества кормов, которые, в свою очередь, определяются степенью их загрязнения токсичными веществами техногенного и естественного происхождения [4, 10].

Применение гепатопротекторов в животноводстве получило в последнее время широкое распространение, поскольку интенсивное кормление и ускоренное выращивание животных повышают восприимчивость их организма к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды.

Поскольку печень является основным детоксицирующим органом, гепатопротекторы должны в первую очередь повышать резистентность печени к токсичным веществам и усиливать ее обезвреживающую функцию.

В связи с этим при возникновении патологических процессов в печени используют различные препараты и кормовые добавки, способствующие

связыванию и выведению из организма токсичных веществ. Однако для восстановления функций печени необходимо проведение терапии, направленной на улучшение метаболических процессов, повышающих устойчивость к патогенным воздействиям.

Для снижения негативных последствий при нарушении обмена веществ и заболеваниях печени необходимо использовать эффективные препараты, предназначенные для коррекции последствий, восстановления функции печени, и выведения из организма токсичных веществ, бактериальных токсинов, токсичных продуктов метаболизма, продуктов гниения и т.д. Однако устранение основных причин, способствующих возникновению и развитию патологий гепатобилиарной системы, недостаточно для восстановления физиологических функций организма.

Препаратов, влияющих одновременно на все патологические процессы и обладающих всеми механизмами терапевтического воздействия, не существует. Поэтому представляется рациональным применение комплексных средств, сочетающих в себе различные вещества, влияющие на отдельные патологические процессы [2, 9].

Рациональное использование биологически активных добавок предоставляет уникальную возможность целенаправленного их воздействия на наиболее поврежденное звено обменных

процессов путем коррекции метаболического звена. Сведения о влиянии комплексного препарата на основе сорбентов, адаптогенов и микроэлементов на метаболические процессы, а также на физико-химические показатели, происходящие в мясе в послеубойный период, в настоящее время отсутствуют.

Цель исследования – дать ветеринарно-санитарное обоснование целесообразности применения в рационе кроликов комплексного гепатопротекторного препарата на основе лекарственных средств, сорбентов и эффективных микроорганизмов на фоне токсического гепатита. Исходя из цели исследований, была поставлена следующая задача – дать комплексную ветеринарно-санитарную оценку мяса кроликов при применении в рационе гепатопротекторного комплексного препарата на основе лекарственных средств, сорбентов и эффективных микроорганизмов при токсической дистрофии печени.

Материал и методы исследований.

Для проведения эксперимента было сформировано 4 группы кроликов породы шиншилла светлой масти, обоего пола в возрасте 4-5 месяцев по 5 голов в каждой, массой по 2,8-3,0 кг. Кролики первой группы – интактные, вторая группа (положительный контроль) получала внутривентриально инъекцию ацетаминофена и внутривентриально эквивалентное с опытными группами количество воды, третья группа – ацетаминофен и комплексный лечебный препарат, четвертая группа – ацетаминофен и коммерческий гепатопротектор (препарат сравнения). Внутривентриальное введение ацетаминофена производили в дозе 0,2 мл/кг живой массы. Препараты вводили перорально в виде суспензии 3 раза в день в дозе 250 мг/кг в течение 10 дней. Убой животных проводили через 15 суток после завершения лечения. Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр тушек проводили согласно «Ветеринарным правилам уоя животных, назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов уоя

(промысла) животных, предназначенных для переработки или реализации» [1].

Ветеринарно-санитарную оценку мяса кроликов проводили общепринятым методом, руководствуясь ГОСТом 20235.0-74 [5], ГОСТом 20235.1-74 [6] и ГОСТом 20235.2-74 [7]. Тушки исследовали органолептически через 24 ч в момент созревания мяса. Контролем служило мясо интактных кроликов, убитых одновременно с подопытными. При исследовании органолептических показателей определяли: внешний вид, цвет поверхности тушек, состояние жира, консистенцию, запах мяса, прозрачность и аромат бульона при варке; бактериоскопических – количество микробов (кокков и палочек) в одном поле зрения микроскопа; биохимических – рН, реакция на пероксидазу, аммиак и соли аммония, продукты первичного распада белков в бульоне и количество летучих жирных кислот.

Результат исследований. При осмотре опытных тушек кроликов установлено, что место разреза было неровным и сильно пропитано кровью, мышечная ткань хорошо развита без гемостазов и кровоизлияний, лимфатические узлы без видимых изменений, светло-серого цвета. Патологоанатомические изменения внутренних органов опытных кроликов представлены в таблице 1. При патологическом исследовании внутренних органов кроликов группы положительного контроля установлено, что печень подопытных животных, подвергшихся воздействию ацетаминофена, была несколько увеличена в размерах, темно-коричневого цвета с желтоватым оттенком, рыхлой консистенции, на поверхности встречались очаги поражения темно-фиолетового цвета, легкие были светло-розовой окраски, почки и селезенка увеличены в размере. В интактной и опытных группах внутренние органы были в пределах физиологических норм, без патологических изменений. Результаты органолептических исследований мяса представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Послеубойное исследование внутренних органов кроликов

Внутренние органы	Группа животных			
	1 – интактная	2 –положительный контроль	3 – опытная (комплексный лечебный препарат)	4 – опытная (препарат сравнения)
Селезенка	темно-красного цвета, не увеличена	темно-красного цвета, несколько увеличена в размере	темно-красного цвета, не увеличена	темно-красного цвета, не увеличена
Печень	красно-коричневого цвета, упругая, не увеличена	темно-коричневого цвета с желтоватым оттенком, увеличена в размере, на поверхности встречаются темно-фиолетовые очаги, желчные протоки слегка расширены	красно-коричневого цвета, упругая, не увеличена	красно-коричневого цвета, упругая, не увеличена
Легкие	розового цвета	светло-розового цвета	розового цвета	розового цвета
Почки	бобовидные, коричневого цвета, не увеличены в размере	бобовидные, коричневого цвета, увеличены в размере	бобовидные, коричневого цвета, не увеличены в размере	бобовидные, коричневого цвета, не увеличены в размере
Сердце	плотный мышечный орган бордового цвета	плотный мышечный орган бордового цвета	плотный мышечный орган бордового цвета	плотный мышечный орган бордового цвета

Из таблицы 2 видно, что тушки кроликов интактной и опытных групп через 24 ч с момента убоя имели корочку подсыхания бледно-розового цвета, специфический запах, свойственный свежему продукту, мышечная ткань упругая, ямка при надавливании быстро выравнивалась. Бульон при варке прозрачный с ароматным запахом. При бактериоскопии мазков в поле зрения были обнаружены единичные кокки. Органолептические показатели мяса кроликов группы положительного контроля имели следующие изменения: тушки с поверхности влажные, слегка потемневшего цвета, мышечная ткань стала менее упругой, ямка при надавливании

выравнивалась медленно (в течение 1 мин.), от мяса исходил кисловато-затхлый запах, бульон был мутным. При бактериоскопии в поле зрения обнаруживалось от 20 до 30 микробов. Результаты биохимических исследований мяса кроликов представлены в таблице 3.

Биохимические показатели через 24 ч с момента убоя – рН, реакция на аммиак и соли аммония на продукты первичного распада белков в бульоне, на пероксидазу и количество летучих жирных кислот в мясе кроликов опытных групп не имели существенных отличий от мяса интактных животных и соответствовали требованиям ГОСТа [5, 6, 7] для свежего продукта.

Таблица 2 – Органолептическая оценка мяса кроликов

Показатель	Группа животных			
	1 – интактная	2 – положительный контроль	3 – опытная (комплексный лечебный препарат)	4 – опытная (препарат сравнения)
Внешний вид и цвет поверхности тушки	сухая, с корочкой подсыхания	влажная, слегка потемневшая	сухая, с корочкой подсыхания	сухая, с корочкой подсыхания
Мышцы на разрезе	слегка влажные, бледно-розового цвета	влажные, липкие, темно-красного цвета	слегка влажные, бледно-розового цвета	слегка влажные, бледно-розового цвета
Консистенция	мышечная ткань упругая, ямка при надавливании быстро выравнивается	мышечная ткань менее упругая, ямка при надавливании выравнивается медленно в течение 1 мин	мышечная ткань упругая, ямка при надавливании быстро выравнивается	мышечная ткань упругая, ямка при надавливании быстро выравнивается
Запах	специфический, свойственный свежему мясу	кисловато-затхлый	специфический, свойственный свежему мясу	специфический, свойственный свежему мясу
Прозрачность и аромат бульона	прозрачный, ароматный	мутноватый с неприятным запахом	прозрачный, ароматный	прозрачный, ароматный
Количество микробов в одном поле зрения микроскопа	единичные кокки	от 20 до 30 микробов	единичные кокки	единичные кокки

Таблица 3 – Результаты биохимических исследований

Группа животных	Биохимические показатели				
	pH, ед.	реакция с 5 % раствором SiSO_4	реакция на аммиак и соли аммония (с реактивом Несслера)	реакция на пероксидазу	ЛЖК, мг/кг
1 – интактная	5,82±0,04	Бульон прозрачный	Зеленовато-желтый цвет	+	2,07±0,03
2 – положительный контроль	6,43±0,05***	Бульон мутный	Интенсивно-желтый цвет	–	7,02±0,04***
3 – опытная (комплексный лечебный препарат)	6,12±0,07**	Бульон прозрачный	Зеленовато-желтый цвет	+	2,25±0,05*
4 – опытная (препарат сравнения)	6,09±0,04**	Бульон прозрачный	Зеленовато-желтый цвет	+	2,95±0,06***

Примечание – * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

Биохимические показатели мяса, полученного от подопытных кроликов, подвергшихся воздействию ацетаминофена (положительный контроль), имело существенное отличие от интактных животных. Так, pH мяса кроликов группы положительного контроля был выше

интактных на 0,61 ед., реакция на аммиак и соли аммония при добавлении реактива Несслера приобретала интенсивно-желтый цвет, свойственный мясу сомнительной свежести, показатель определения продуктов первичного распада белков в бульоне при добавлении раствора

сернокислой меди был положительным, т.е. бульон мутнел, реакция на пероксидазу – отрицательная, количество летучих жирных кислот было выше, чем в мясе интактной группы на 4,95 мл КОН.

На основании изложенных данных, следует, что мясо кроликов группы положительного контроля соответствовало категории сомнительной свежести, в интактной и опытных группах существенных изменений не было обнаружено.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что использование в составе рациона препарата с гепатопротекторным свойством оказывает положительный терапевтический эффект на организм подопытных животных с токсическими поражениями печени, что положительно сказывается на показателях качества мяса. Мясо кроликов, получавших ацетаминофен (положительный контроль), соответствует категории сомнительной свежести.

Полученные данные показали, что введение в рацион кроликов комплексного гепатопротекторного препарата не оказывало отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели мяса подопытных животных. Использование комплексного терапевтического препарата для лечения токсических поражений печени оказывает положительный эффект на качество мяса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ветеринарные правила убой животных, назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убой (промысла) животных, предназначенных для переработки или реализации. Утв. МСХ России 01.09.2022 г. – 48 с.

2. Ветеринарно-санитарная оценка мяса овец при контаминации корма поллютантами и применении сорбента в смеси с адаптогенами / Д. Р. Сагдеев,

И. Р. Кадиков, З. Х. Сагдеева, П. В. Софронов // Ветеринарный врач. – 2022. – № 4. – С. 48–53.

3. 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.

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

5. ГОСТ 20235.0-74. Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.

6. ГОСТ 20235.1-74. Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса. – М.: Стандартинформ, 2010. – 11 с.

7. ГОСТ 20235.2-74. Мясо кроликов. Методы бактериологического анализа. – М.: Стандартинформ, 2013. – 30 с.

8. Егоров, В. И. Сочетанный Т-2 и дельтаметрин токсикоз / В. И. Егоров, Г. Г. Галяутдинова, А. В. Иванов // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2010. – № 1. – С. 190.

9. Иванов, А. В. Актуальные вопросы пиретроидных инсектицидов / А. В. Иванов, Г. Г. Галяутдинова, М. Я. Тремасов // Ветеринарный врач. – 2005. – № 4. – С. 6-8.

10. Токсикологические аспекты использования синтетических пиретроидов в сельском хозяйстве / Г. Г. Галяутдинова, Г. М. Абульханова, М. Я. Тремасов, Ю. А. Зимаков // Ветеринария. – 2005. – № 3. – С. 52–56.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ УБОЯ КРОЛИКОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

Галяутдинова Г.Г., Мишина Н.Н., Алеев Д.В., Закирова Г.Ш., Идиятов И.И., Кадиков И.Р.
Резюме

В данной серии экспериментов осуществлялось изучение влияния лекарственных средств на ветеринарно-санитарную оценку мяса кроликов при токсическом поражении печени. Проведенные исследования показывают, что использование в составе рациона препарата с гепатопротекторным свойством оказывает положительный терапевтический эффект на организм подопытных животных при токсических поражениях печени, что сказывается положительно на показателях свежести мяса. Полученные данные показали, что введение в рацион кроликов комплексного гепатопротекторного препарата не оказывало отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели мяса подопытных животных. В результате проведенных органолептических, бактериоскопических и биохимических исследований установлено, что использование комплексного лекарственного препарата оказывает положительный эффект на качество мяса.

INFLUENCE OF COMPLEX HEPATOPROTECTOR DRUG ON VETERINARY AND SANITARY QUALITY OF SLAUGHTERED PRODUCTS OF RABBITS WITH TOXIC HEPATITIS

Galyautdinova G.G., Mishina N.N., Aleev D.V., Zakirova G.Sh., Idiyatov I.I., Kadikov I.R.
Summary

In this series of experiments, the study of the effect of drugs on the veterinary and sanitary assessment of rabbit meat with toxic liver damage was carried out. The conducted studies show that the use of a drug with a hepatoprotective property as part of the diet has a positive therapeutic effect on the body of experimental animals with toxic liver damage, which has a positive effect on meat freshness indicators. The data obtained showed that the introduction of a complex hepatoprotective drug into the diet of rabbits did not have a negative effect on the veterinary and sanitary indicators of the experimental animal's meat. As a result of the organoleptic, bacterioscopic and biochemical studies, it was found that the use of a complex drug has a positive effect on the quality of meat.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ И ФУНГИСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Ганиев И.М. – к.б.н., старший научный сотрудник, **Хамидуллин Р.Р.** – аспирант, **Тремасова А.М.** – д.б.н., ведущий научный сотрудник, **Ерошин А.И.** – младший научный сотрудник, **Бирюля В.В.** – к.б.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: репродуктивная система, эндометрит, коровы, этиология, микроорганизмы, терапия, композиции

Keywords: reproductive system, endometritis, cows, etiology, microorganisms, therapy, compositions

Интенсификация молочного скотоводства, увеличение концентрации поголовья на ограниченных территориях способствуют снижению устойчивости организма животных к различным негативным агентам и создают неблагоприятные условия для воспроизводства стада. Отрицательное влияние на производительность предприятий оказывают акушерско-гинекологические заболевания животных, такие как эндометрит. Эндометрит является одной из основных причин бесплодия у коров, приводящей к высоким экономическим потерям [8, 11]. Воспалительные явления в матке у коров в послеродовой период составляют от 45 % до 60 % от общего числа заболеваний, что ведет к возникновению существенного экономического ущерба в сельском хозяйстве и снижению уровня развития современного животноводства [6].

Причинами возникновения эндометритов являются как инфекционные, так и неинфекционные факторы, основными из которых являются: снижение иммунитета, инфекции близлежащих органов, травмирование слизистой оболочки половых путей при отеле, нарушения при отделении последа, некачественное обеззараживание инструментов для родовспоможения, эндокринные и гормональные нарушения у животных во время беременности и родов [1-5, 7, 9, 10].

В практической ветеринарии большое внимание уделяется вопросам профилактики и лечения послеродовых эндометритов, основывающихся на применении антибактериальных средств, в частности антибиотиков, гормональных и других биологически активных препаратов. Однако несмотря на это их лечебная эффективность составляет не более 70-80 %. Заметим, что применение животным синтетических антибактериальных препаратов способствует развитию антибиотикорезистентности, увеличению срока ожидания для использования в пищевых целях молока и мяса, что негативно сказывается на производительности сельскохозяйственных предприятий. Помимо этого, необходимость введения животным сразу нескольких препаратов значительно повышает трудоемкость процесса.

Все вышесказанное обуславливает значительный интерес зооветеринарных специалистов к акушерско-гинекологической патологии, считающих разработку и проведение профилактических и лечебных мероприятий по борьбе с бесплодием актуальной и серьезной проблемой.

Целью исследования явилось изучение антибактериальной и фунгистатической активности нового комплексного средства «Эндосептам» предназначенного для терапии и

профилактики эндометритов у коров.

Материал и методы исследований.

Экспериментальные исследования проведены в лаборатории ветеринарной биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань).

Исследованию подвергали новое комплексное средство «Эндосептам», предназначенное для профилактики и лечения эндометритов у животных, которое имеет в своем составе антисептический компонент из класса четвертичных аммониевых соединений, а также вспомогательные вещества, обеспечивающие миотропное, ранозаживляющее и противовоспалительное действия.

Антибактериальную и фунгистатическую активность средства определяли *in vitro* методом двукратных серийных разведений в жидкой питательной среде (МПБ, среда Китта-Тароцци, Сабуро бульон) с использованием полевых изолятов микроорганизмов, выделенных из вагинальной слизи больных эндометритом коров сельхозпредприятия Кукморского района Республики Татарстан. В качестве контроля использовали питательную среду с тестируемыми микроорганизмами без добавления композиции.

Для проведения эксперимента культуры бактерий-аэробов выращивали при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 18- 24 часов на агаризованной среде МПА, содержащей (на 1000 см^3 дистиллированной воды): пептон сухой ферментативный для бактериологических целей – 10,0 г, мясная вода – 10,0 мл, натрия хлорид – 5,0 г, агар микробиологический – 15,0 г. Анаэробные бактерии выращивали в вакууме при остаточном давлении 5-6 мм ртутного столба на кровяном сахарном агаре, содержащем (на 1000 см^3 дистиллированной воды): триптоза – 10,0 г, мясной экстракт – 3,0 г, глюкоза – 10,0 г, NaCl – 5,0 г, агар – 15,0 г, дефибринированная кровь барана – 5 % при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 18-24 ч.

Культуры грибов выращивали в аэробных условиях при температуре от 27°C до 28°C в течение 48 ч на скошенном

Сабуро-агаре, содержащем (на 1000 см^3 дистиллированной воды): глюкозу – 10,0 г; пептон – 10,0 г; дрожжевой экстракт – 5,0 г; NaCl – 0,25 г; агар – 20,0 г.

Для получения разведений жидкую среду разливали в стерильных условиях в 10 пробирок, в каждую по 2 см^3 . В первую пробирку вносили раствор испытуемой композиции в объеме 2 см^3 . После перемешивания из первой пробирки отбирали 2 см^3 раствора и переносили в следующую пробирку, и так последовательно до предпоследней пробирки. В последнюю пробирку испытуемое средство не вносили, она служила контролем роста культуры.

Далее во все без исключения пробирки вносили по $0,2\text{ см}^3$ взвеси культур тест-бактерий, содержащей по стандарту мутности 2 млрд микр. клеток/ см^3 . Пробирки встряхивали и помещали в термостат при 37°C на 18- 24 часов. Учет результата вели по наличию или отсутствию роста бактерий в опытных пробирках.

Изучение фунгистатической активности проводили по аналогичной схеме, в жидкой питательной среде Сабуро. В качестве тест-культур использовали изоляты грибов рода *Candida* и *Aspergillus*, выделенные из влагилищной слизи коров. Пробирки встряхивали, помещали в термостат при 27°C и наблюдали наличие роста в течение 2-7 суток.

За минимальную ингибирующую концентрацию принимали концентрацию средства, полностью предотвращающую формирование колоний при высеве на плотные питательные среды.

Сроки развития резистентности у микроорганизмов к разрабатываемому средству изучали путем последовательных пассажей на жидких питательных средах с концентрацией препарата ($0,38\text{ мкг}/\text{см}^3$), предшествующей МИК, и контрольными посевами на плотные питательные среды, с внесением в лунки испытуемых составов. Учет результатов вели по размеру диаметра зоны задержки роста тест-организма.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel

с применением дополнительной функции «анализ данных».

Результат исследований.
Результаты исследования антибактериальной и фунгистатической

активности средства «Эндосептам» в отношении грамположительных, грамотрицательных бактерий и грибов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антибактериальная и фунгистатическая активность средства «Эндосептам» в отношении микроорганизмов, выделенных из вагинальной слизи больных эндометритом коров

Наименование патогена	Наличие / отсутствие роста, концентрация исследуемого средства (мкг/см ³)										Кол-во пробирок ингибирования
	100	50	25	12,5	6,25	3,12	1,5	0,75	0,38	К	
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	6
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	8
<i>Proteus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	8
<i>Streptococcus pyogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	7
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	8
<i>Candida krusei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	8
<i>Aspergillus fumigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	7

Примечание: 1 «+» - рост бактерий; 2 «-» - отсутствие роста

По результатам проведенных исследований установлено, что исследуемая композиция обладает выраженным антибактериальным и фунгистатическим действием в отношении микроорганизмов, изолированных от больных эндометритом коров.

Так, минимальная ингибирующая концентрация в отношении *E. coli*,

P. mirabilis, *P. vulgaris*, *Staph. aureus*, *F. necrophorum*, *C. krusei* составила 0,75 мкг/см³. В отношении *Strept. pyogenes* и *A. fumigatus* 1,5 мкг/см³.

Далее проведено определение сроков развития резистентности у микроорганизмов к разработанному средству. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие резистентности у микроорганизмов к Эндосептаму (n=3)

Тест-микроорганизм	Диаметр зоны задержки роста, мм / пассаж		
	3	6	9
<i>E. coli</i>	13,3±0,41	13,0±0,0	12,7±0,41
<i>S. aureus</i>	11,3±0,82	10,7±1,63	10,3±1,47
<i>C. krusei</i>	16,3±0,41	16,0±0,0	16,0±0,41

Установлено, что развитие устойчивости к данному средству у тест-микроорганизмов в течение всего периода эксперимента не наступает.

Заключение. Новое комплексное средство «Эндосептам» обладает выраженным антибактериальным и фунгистатическим действием в отношении микроорганизмов, являющихся возбудителями эндометритов у коров в

сельхозпредприятиях. Минимальная ингибирующая концентрация в отношении исследуемых микроорганизмов составила 0,75-1,5 мкг/см³. В течение 9 пассажей тест-микроорганизмы *E. coli*, *S. aureus* и *C. krusei*, выделенные из слизи больных эндометритом коров, резистентности к средству «Эндосептам» не приобретали.

Результаты могут быть использованы при разработке эффективных

средств и методов профилактики и терапии эндометритов у коров, для повышения эффективности ведения молочного скотоводства сельскохозяйственными предприятиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Багманов, М. А. Микрофлора матки коров после патологических родов / М. А. Багманов, Р. Н. Сафиуллов // Российский ветеринарный журнал. – 2007. – Спец. вып. – С. 12.
2. Вахитов, И. И. Изучение этиологии и распространения послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Республики Татарстан / И. И. Вахитов, М. А. Багманов, Р. К. Шаев, А. Р. Хасанов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2012. – Т. 211. – С. 229-233.
3. Грига, Э. Н. Послеродовая патология коров (этиология, диагностика, терапия и профилактика): специальность 16.00.07 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Грига Эдуард Николаевич; Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Россельхозакадемии. – Ставрополь, 2003. – 37 с.
4. Дегтярева, С. С. Видовой состав и чувствительность микроорганизмов из смывов шейки матки при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у коров / С. С. Дегтярева, И. С. Коба // Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященная 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ. – Краснодар, 2006. – С. 336-338.
5. Леонов, К. В. Возможность коррекции репродуктивной функции у коров при различных состояниях естественной резистентности: автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук. – Москва, 2006. – 41 с.
6. Лободин, К. А. Биологическая активность препаратов из плаценты / А. Г. Нежданов, В. И. Беляев, К. А. Лободин // Ветеринария. – 2002. – № 5. – С. 33-36.
7. Никитин, В. Я. Основные причины бесплодия в Ставропольском крае и меры его предупреждения / В. Я. Никитин // Научные труды – Ставрополь: Ставропольский СХИ, 1972. – С. 35.
8. Трemasов, Ю. М. Фармако-токсикологическая и биологическая оценка препарата ДС-2 и его применение при эндометритах у животных: специальность 16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Трemasов Юрий Михайлович; Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности. – Казань, 2009. – 137 с.
9. Турченко, А. Н. Разработка и усовершенствование лечебно-профилактических мероприятий при остром послеродовом эндометрите у коров: специальность 16.00.07 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных»: диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Турченко Алексей Николаевич; Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии – Воронеж, 1999. – 385 с.
10. Чеходариди, Ф. Н. Этиопатогенетическая терапия гнойно-катарального эндометрита у коров / Ф. Н. Чеходариди, Л. А. Мугниева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 2. – С. 111-115.
11. Sheldon I. M. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle / I. M. Sheldon, J. Cronin, L. Goetze [et al.] // Biol Reprod. – 2009. – Vol. 81. – № 6. – P. 1025-1032.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ И ФУНГИСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Ганиев И.М., Хамидуллин Р.Р., Трemasова А.М., Ерошин А.И., Бирюля В.В.
Резюме

Акушерско-гинекологические заболевания широко распространены среди молочного скота. Целью исследования явилось изучение антибактериальной и фунгистатической активности нового средства для лечения и профилактики эндометритов у коров. По результатам проведенных исследований установлено, что исследуемая композиция обладает выраженным антибактериальным и фунгистатическим действием в отношении микроорганизмов, изолированных от больных эндометритом коров. Так, минимальная ингибирующая концентрация в отношении *E. coli*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *Staph. aureus*, *F. necrophorum*, *C. krusei* составила 0,75 мкг/см³. В отношении *Strept. pyogenes* и *A. fumigatus* 1,5 мкг/см³. В течение 9 пассажей тест-микроорганизмы *E. coli*, *S. aureus* и *C. krusei*, выделенные из слизи больных эндометритом коров, резистентности к средству «Эндосептам» не приобретали. Полученные результаты могут быть использованы при разработке эффективных средств и методов профилактики и терапии эндометритов у коров, для повышения эффективности ведения молочного скотоводства сельскохозяйственными предприятиями.

STUDY OF ANTIBACTERIAL AND FUNGISTATIC ACTIVITY OF A REMEDY FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF ENDOMETRITIS IN COWS

Ganiev I.M., Khamidullin R.R., Tremasova A.M., Eroshin A.I., Biryulya V.V.
Summary

Obstetric and gynecological diseases are widespread among dairy cattle. The aim of the study was to study the antibacterial and fungistatic activity of a new agent for the treatment and prevention of endometritis in cows. Based on the results of the studies, it was found that the studied composition has a pronounced antibacterial and fungistatic effect against microorganisms isolated from cows with endometritis. Thus, the minimum inhibitory concentration against *E. coli*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *S. aureus*, *F. necrophorum*, *C. krusei* was 0.75 µg/cm³. Regarding *S. pyogenes* and *A. fumigatus* 1.5 µg/cm³. During 9 passages, test microorganisms *E. coli*, *S. aureus* and *C. krusei*, isolated from the mucus of cows with endometritis, did not acquire resistance to Endoseptam. The results obtained can be used in the development of effective means and methods for the prevention and treatment of endometritis in cows, to improve the efficiency of dairy cattle breeding by agricultural enterprises.

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗООНОЗНОГО ШТАММА ХЛАМИДИЙ «АМК-16»

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

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

² ФГБОУ 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

Хламидиозы имеют широкое распространение среди различных видов животных, в частности сельскохозяйственных. Биология данного вида микроорганизмов обуславливает возможность его передачи от одного вида животных другим, а также человеку [1, 2]. А возможность бессимптомного персистирования в подавляющем большинстве случаев не позволяет выявить данный возбудитель на ранних сроках после его заноса в стадо. Наиболее значимый ущерб, наносимый хламидиями животноводческой сфере, связан с абортными, рождением нежизнеспособного и слабого молодняка, и в меньшей степени с бронхопневмониями, артритом, кератоконъюнктивитами и энцефалитами [3, 4, 5, 6].

Немаловажным фактором, определяющим целесообразность изучения хламидийных инфекций, является ввоз в Россию высокопродуктивного крупного и мелкого рогатого скота из других стран. В связи с чем возрастает угроза возникновения вспышек инфекционных болезней, в том числе и хламидиоза. Поэтому наиболее актуальным направлением исследований в этой области является выделение новых штаммов хламидий, изучение их антигенной структуры и иммуногенности с целью использования их для создания тест-систем и конструирования универсальных вакцин

с широким спектром действия, способных создавать иммунитет против всех нозологических форм хламидийной инфекции у представителей всех видов сельскохозяйственных животных.

Ранее нами в ходе проведения клинико-эпизоотологического обследования в неблагополучном по хламидиозу козоводческом хозяйстве из патологического материала абортировавшей козы был выделен штамм хламидий, который систематически пассируется на развивающихся куриных эмбрионах. Исходя из этого, целью нашего исследования явилось изучение биологических свойств выделенного штамма хламидии. Для этого перед нами стояли следующие задачи: определить его инфекционный титр, изучить вирулентность на лабораторных животных, а также оценить антигенную и иммуногенную активность экспериментальной вакцины, сконструированной на основе штамма «АМК-16».

Материал и методы исследований. Оценку инфекционного титра проводили на развивающихся куриных эмбрионах по методу Рида и Менча.

Оценку вирулентности штамма хламидий «АМК-16» проводили путем постановки биопробы на белых мышках и морских свинках. Белые мыши были разделены на три группы. Первую группу

заражали интраназально, вторую – внутрибрюшинно, третью – подкожно. Морские свинки были разделены на две группы, заражение которых проводили интраназальным и внутрибрюшинным введением штамма. Вирулентность штамма определяли по проценту падежа животных в испытываемых группах.

Оценку антигенной активности штамма проводили на морских свинках и кроликах путем постановки РСК со специфическим хламидийным антигеном, используя «Набор антигенов и сывороток для серологической диагностики хламидиозов сельскохозяйственных животных» производства ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Морские свинки были разделены на четыре группы. Двум группам животных вводили живую культуру хламидий штамма «АМК-16» в виде 10 % суспензии различными методами (внутрибрюшинно и интраназально). Другим двум группам морских свинок была введена инактивированная 10 % суспензия из того же штамма аналогичными методами. Из кроликов были сформированы две группы. Первой группе вводили живую культуру штамма «АМК-16», второй группе кроликов делали инъекцию инактивированной суспензией внутрибрюшинным методом. С целью усиления антигенных свойств и увеличения продолжительности действия специфического противохламидийного гуморального иммунитета была создана

экспериментальная вакцина на основе штамма «АМК-16». В качестве адъюванта использовали оригинальный масло-ланолиновый адъювант. Оценку антигенной активности экспериментального вакцинного препарата на основе штамма «АМК-16» проводили на морских свинках. Биопрепарат испытываемым животным вводили внутримышечно. Серологические исследования проводились на протяжении 180 дней (каждые 30 суток) после прививки.

Иммуногенность штамма определяли путем постановки биопробы на белых мышах. Четыре группы мышей были иммунизированы антигенным штамма хламидий «АМК-16». Четыре другие группы являлись контролем. Далее проводили заражение всех групп животных четырьмя штаммами хламидий: «АМК-16», «РС-85», «250» и «Ростиново-70». Каждым штаммом заражали по две группы: иммунизированную и контрольную. Иммуногенность штамма «АМК-16» оценивали по индексу защиты, который определяли по соотношению количества павших животных в контрольной группе к количеству павших животных в иммунизированной группе.

Результат исследований. В таблице 1 представлены результаты заражения куриных эмбрионов различными разведениями суспензий из штамма хламидий «АМК-16».

Таблица 1 – Результаты выживаемости куриных эмбрионов после заражения различными концентрациями штамма хламидий «АМК-16»

Разведения инфекционного материала, log ₁₀	Фактические данные			Кумулятивные данные		
	пало/общ	выжило	пало	выжило	пало	процент летальности
10 ⁻¹	10/10	0	10	0	49	100
10 ⁻²	10/10	0	10	0	39	100
10 ⁻³	9/10	1	9	1	29	97
10 ⁻⁴	8/10	2	8	3	20	87
10 ⁻⁵	6/10	4	6	7	12	63
10 ⁻⁶	4/10	6	4	13	6	31
10 ⁻⁷	2/10	8	2	21	2	7

На основании результатов исследования и произведенных расчетов

было установлено, что концентрация штамма «АМК-16», способная вызывать

гибель 50 % куриных эмбрионов в дозе 0,3 мл ($LD_{50}/0,3$), равняется разведению инфекционного материала $10^{-5,4}$. Исходя из этого титр штамма хламидий «АМК-16» равен $-lg10^{5,4} LD_{50}/0,3$ мл.

В таблице 2 представлены результаты оценки вирулентности штамма «АМК-16» для белых мышей и морских свинок при разных способах инфицирования.

Таблица 2 – Оценка вирулентности штамма «АМК-16» на лабораторных животных

Вид животного	Метод инфицирования	Штамм для заражения	Количество павших животных	Процент павших животных
Белые мыши	Интраназальный	«АМК-16»	60/60	100
	Внутрибрюшинный		43/60	71,6
	Подкожный		17/60	28,3
Морские свинки	Интраназальный	«АМК-16»	3/12	25
	Внутрибрюшинный		0/12	0

Из таблицы 2 видно, что наибольшую вирулентность изучаемый штамм проявляет при интраназальном способе инфицирования лабораторных животных, вызывая 100 % гибель белых мышей и 25 % падеж морских свинок. Штамм менее патогенен при внутрибрюшинном способе заражения. В группе белых мышей, инфицированных этим способом, смертность составила 71,6 %, а в группе морских свинок ни одно

животное не пало, хотя у всех животных этой группы наблюдались клинические признаки инфекционного заболевания. Самый низкий процент смертности белых мышей был выявлен при подкожном способе заражения, который составил 28,3 %. В таблице 3 представлены результаты изучения антигенной активности штамма хламидий «АМК-16» на морских свинках и кроликах.

Таблица 3 – Результаты изучения антигенной активности штамма хламидий «АМК-16» на лабораторных животных

Вид животного	Метод заражения	Тип суспензии	Количество животных	Средний титр в РСК
Морские свинки	Внутрибрюшинный	Живая	6	1:16
		Инактивированная	6	1:13
	Интраназальный	Живая	6	1:21
		Инактивированная	6	1:5
Кролики	Внутрибрюшинный	Живая	3	1:60
		Инактивированная	3	1:5

Из таблицы 3 видно, что в группе морских свинок, зараженных внутрибрюшинным методом, на 30 сутки средний титр хламидийных антител был равен 1:16. В группе морских свинок, инфицированных интраназально, этот показатель был чуть выше и равнялся среднему титру 1:21. В группах морских свинок, которым вводили инактивированные суспензии из штамма «АМК-16» внутрибрюшинным и

интраназальными методами средние титры специфических антител были равны 1:13 и 1:5 соответственно.

В группе кроликов, инфицированных внутрибрюшинным методом, средний титр комплементсвязывающих антител на 30 сутки равнялся 1:60. В группе кроликов, которым вводили инактивированную суспензию, средний титр был равен 1:5.

Таблица – 4 Результаты изучения иммуногенности штамма хламидий «АМК-16» на белых мышах

Номер группы	Штамм для иммунизации	Штамм для инфицирования	Животных пало/животных всего	Процент выживших животных	Индекс защиты
1	«АМК-16»	«АМК-16»	4/20	80%	3,2
2	Контроль		13/20	35%	
3	«АМК-16»	«РС-85»	6/20	70%	2,3
4	Контроль		14/20	30%	
5	«АМК-16»	«250»	8/20	60%	1,8
6	Контроль		15/20	25%	
7	«АМК-16»	«Ростиново-70»	5/20	75%	2,4
8	Контроль		12/20	40%	
Средний индекс защиты по всем группам					2,4

В таблице 4 представлены результаты оценки иммуногенности штамма хламидий «АМК-16».

Как видно из таблицы 4, в группах животных, где первая группа была иммунизирована штаммом «АМК-16», а вторая – контрольная, после заражения штаммом «АМК-16», индекс защиты составил 3,2. В третьей и четвертой группах животных, составленных по тому же принципу, но инфицированных штаммом «РС-85», индекс защиты равнялся 2,3. В пятой и шестой группах, заражение которых проводили штаммом хламидий «250», был зафиксирован наименьший показатель индекса защиты, который равнялся 1,8. В последних двух группах,

зараженных штаммом хламидий «Ростиново – 70», индекс защиты составил 2,4. Средний индекс защиты по всем группам был равен 2,4.

Так, установлено, что наибольший процент гомологии у штамма «АМК-16» наблюдался со штаммом «Ростиново-70». Со штаммами «250» и «РС-85» установлен наименьший процент антигенной гомологии, что говорит о различии в антигенной структуре этих штаммов со штаммом «АМК-16».

В таблице 5 представлены результаты исследований антигенной активности экспериментального вакцинного препарата на основе штамма «АМК-16».

Таблица 5 – Результаты изучения антигенной активности экспериментального вакцинного препарата на основе штамма «АМК-16»

Номер животного	Вакцина на основе штамма	Способ введения	Титры антител в РСК					
			30 сутки	60 сутки	90 сутки	120 сутки	150 сутки	180 сутки
1	«АМК-16»	В/М	1:160	1:80	1:80	1:40	1:40	1:20
2			1:80	1:80	1:40	1:20	1:10	1:10
3			1:80	1:40	1:80	1:40	1:40	1:20
4			1:160	1:320	1:80	1:80	1:80	1:40
Средние титры по группе			1:120	1:130	1:70	1:45	1:42	1:22,5

Как видно из результатов исследования, приведенных в таблице 5, на 30 сутки после введения вакцины средний титр хламидийных антител равнялся показателю 1:120. Максимальная концентрация специфических антител была выявлена на 60 сутки иммунизации и

равнялась среднему титру 1:130. Далее концентрация антител в сыворотке крови морских свинок снижалась и на 90, 120, 150 и 180 сутки равнялась средним титрам 1:70; 1:45; 1:42 и 1:22 соответственно.

Заключение. Установлено, что штамм хламидий «АМК-16» является

вирулентным для лабораторных животных, причем степень патогенности коррелируется в зависимости от способа инфицирования биологических моделей. Также было доказано, что новый штамм хламидий способен вызывать выработку специфических хламидийных антител и обладает высокой иммуногенной активностью, что открывает перспективу его дальнейшего использования в качестве производственного штамма при разработке средств специфической профилактики хламидийных инфекций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Домейка, М. А. Биологическая характеристика хламидий – возбудителя энзоотического энтерита телят: специальность 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Домейка Марюс Алоизович – Тарту, 1986. – 25 с.
2. Евстифеев, В. В. Разработка и усовершенствование биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики хламидиоза животных: специальность 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Евстифеев Виталий Валерьевич. – Казань, 2015. – 47 с.: ил. – Библиогр.: с 42–47. – Место защиты: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».
3. 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.
4. Евстифеев, В. В. Усовершенствование инактивированной эмульсионной вакцины против хламидиоза рогатого скота / В. В. Евстифеев, Д. И. Нигьматуллина, Ф. М. Хусаинов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2014. – № 1. – С. 38-42.
5. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.
6. Reinhold P. A bovine model of respiratory *Chlamydia psittaci* infection: challenge dose titration / P. Reinhold, C. Ostermann, E. Liebler-Tenorio [et al.] // PLoS One. – 2012. – Vol. 7(1). – P. 30125.

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗООНОЗНОГО ШТАММА ХЛАМИДИЙ «АМК-16»

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

Представлена характеристика иммунобиологических свойств зоонозного штамма хламидий «АМК-16», выделенного из патологического материала абортировавшей козы. В ходе исследований было установлено, что данный штамм является патогенным для лабораторных животных, вызывая 100 % гибель белых мышей при интраназальном способе заражения, 71,6 % – гибель при внутрибрюшинном инфицировании и 28,3 % – падеж мышей при подкожном введении. Аналогичные испытания на морских свинках показали, что штамм «АМК-16» наиболее патогенен при интраназальном способе введения инфекционного материала и вызывает гибель 25 % животных. Штамм «АМК-16» обладает выраженными антигенными свойствами и вызывает выработку специфических хламидийных антител у иммунизированных животных, причем наиболее результативный эффект активирующий деятельность гуморальной иммунной системы вакцинированных животных достигается в комплексе антигена с адьювантом. Изучение иммуногенности штамма «АМК-16» показало, что он способен вызывать выработку специфического иммунитета к хламидийным инфекциям у животных.

IMMUNOBIOLOGICAL PROPERTIES OF ZOONOTIC STRAIN OF CHLAMYDIA "AMK-16"

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

The characteristic of the immunobiological properties of the zoonotic strain of chlamydia "AMK-16" isolated from the pathological material of an aborted goat is presented. During the research, it was found that this strain is pathogenic for laboratory animals, causing 100 % death of white mice with the intranasal method of infection, 71.6 % - death with intraperitoneal infection and 28.3 % - death of mice with subcutaneous injection. Similar tests on guinea pigs have shown that the strain "AMK-16" is most pathogenic with the intranasal method of introducing infectious material and causes the death of 25 % of animals. The strain "AMK-16" has pronounced antigenic properties and causes the production of specific chlamydial antibodies in immunized animals, and the most effective effect activating the activity of the humoral immune system of vaccinated animals is achieved in the complex of the antigen with an adjuvant. The study of the immunogenicity of the strain "AMK-16" showed that it is able to cause the development of specific immunity to chlamydia infections in animals.

РАЗРАБОТКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫМ НОВОЙ ФОРМЫ СТЕРИЧЕСКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО НАНОСТРУКТУРНОГО ФОСФОРИТА

Ежков В.О. – главный научный сотрудник, д.вет.н., профессор, **Ежков Д.В.** – младший научный сотрудник, **Сидоров В.В.** – научный сотрудник

ФГБУН ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук» – обособленное структурное подразделение Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения

Ключевые слова: белые крысы, наноструктурный фосфорит, полиакрилат аммония, стерическая стабилизация, острая оральная токсичность, безопасные дозы

Keywords: white rats, nanostructured phosphorite, ammonium polyacrylate, steric stabilization, acute oral toxicity, safe doses

В последние годы в фармацевтической и комбикормовой промышленности внедряются и реализуются лекарственные формы и кормовые добавки, изготовленные на основе или с применением наночастиц высокой активности и наноструктурных материалов. Их увеличивающийся объем применения обусловлен специфическим механизмом адресной доставки, свободным преодолением биологических барьеров и высокой терапевтической эффективностью в живых организмах [1, 2, 5].

Одной из основных проблем остается нестабильность наночастиц и наноструктур новых препаратов и кормовых добавок, что существенно сокращает сроки хранения. Известно, что статическая стабилизация частиц и наноструктур природных минералов обеспечивает их устойчивое дезагрегированное состояние в течение месяца [3]. Имеются исследования по применению веществ, противодействующих агрегации, и длительно стабилизирующих структурное состояние новых материалов. Исследованиями авторов установлено, что полиакрилат натрия оказывает влияние на распределение частиц по размерам и длительно стабилизирует водную суспензию оксида титана [11]. В статье авторов показано, что применение полиакрилата натрия в качестве стабилизирующей добавки при

ультразвуковом диспергировании способствовало уменьшению размера частиц природного минерала цеолита и увеличению периода стабилизированного состояния частиц цеолита до полугода [12]. Исследованиями других авторов показана эффективность диблок-диспергатора на основе полиакрилата аммония для стабилизации суспензий порошков с разными размерами частиц [10]. Канюлированный в рубец, двенадцатиперстную и подвздошную кишку бычков голштинской породы гель полиакрилата аммония (20 г полиакрилата аммония, 2 л водопроводной воды и 20 г глюкозы) однократно в сутки обеспечил увеличение общего переваривания питательных веществ в пищеварительном тракте. Полиакрилат аммония не повлиял на количество потребленных кормов и переваривание органических веществ, но усвояемость HDF (нейтрально детергентная клетчатка) незначительно снижалась [7].

Целью работы стало – разработка новой кормовой добавки – стерически стабилизированного наноструктурного фосфорита, и оценка его безопасности применения животным.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в отделе разработки био-, нанотехнологий в земледелии и животноводстве ФИЦ КазНЦ РАН – ОСП ТатНИИАХП. Использовали животных, полученных из вивария ФГБОУ

ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Объектами исследований стали белые крысы линии Вистар в возрасте четырех месяцев массой $200,8 \pm 12,2$ г и их органы.

При проведении экспериментов по определению острой оральной токсичности руководствовались методическими указаниями [6, 8]. При подборе экспериментальных доз опирались на результаты ранее проведенных исследований острой оральной токсичности статически стабилизированного наноструктурного фосфорита со сроком хранения 33-35 суток [2, 9]. Учитывали этологию, клинко-физиологическое состояние животных, сохранность поголовья, кормовую и водную возбудимость.

Использовали стерически стабилизированный 0,1 % раствором полиакрилата аммония наноструктурный фосфорит, изготовленный методом ультразвукового диспергирования в приборе УЗУ-0,25 (Россия). Суспензию (фосфоритная мука + деионизированная вода + полиакрилат аммония) подвергали ультразвуковому диспергированию при частоте 18,5 кГц, выходной мощности прибора 80 Вт, амплитуде колебания волновода – 5 мкм. Срок хранения изготовленного вещества составлял девять месяцев. Наноматериал изготавливали и

аттестовывали в центре коллективного пользования «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Результат исследований.

Определение безопасных доз применения стерически стабилизированного полиакрилатом аммония наноструктурного фосфорита изучали при однократном внутрижелудочном введении широкого диапазона доз наноструктурного фосфорита при помощи атравматического зонда. Предварительно животных в течение 12 часов содержали без корма, вода была без ограничений. Было сформировано восемь групп по 12 белых крыс. Крысы 1 группы были контрольными, которым вводили внутрижелудочно 3 см³ воды; крысам 2 опытной группы – 0,1 % раствор полиакрилата аммония (ПА) в количестве 3 см³; крысам 3 опытной группы – водную суспензию фосфоритной муки (Ф) тонкого помола в оптимальной дозе 0,1 г/кг массы тела; крысам 4 опытной группы – оптимальную дозу статически стабилизированного наноструктурного фосфорита (НФ) в дозе 0,02 г/кг массы тела; и крысам 5, 6, 7 и 8 опытных групп – стерически стабилизированный наноструктурный фосфорит (СтерНФ) в дозах 0,02; 0,04; 0,06 и 0,08 г/кг массы тела соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Дозы и количество наноматериалов, сохранность поголовья при внутрижелудочном введении разных форм наноструктурного фосфорита

Показатели	Группа крыс (n=12)							
	1	2 (ПА)	3 (Ф)	4 (НФ)	5 (СтерНФ)	6 (СтерНФ)	7 (СтерНФ)	8 (СтерНФ)
Доза, г/кг	–	–	0,1	0,02	0,02	0,04	0,06	0,08
Полиакрилат аммония, г/мл	–	0,003	–	–	0,003	0,003	0,003	0,003
Количество воды, см ³	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Летальность, гол.		0	0	0	0	0	0	1

Контроль за клинко-физиологическим состоянием и поведением экспериментальных крыс проводили в течение 14 суток.

В первые 15-25 минут после внутрижелудочного введения веществ у крыс всех групп отмечали угнетенность, снижение активности и отсутствие водной

и кормовой возбудимости, что, по нашему мнению, было обусловлено внутрижелудочным введением препаратов.

Исследование крыс через час после введения веществ, показало, что клинико-физиологическое состояния крыс 2, 3, 4 и 5 опытных групп идентично контрольным животным. Крысы этих групп проявляли интерес к воде и корму, реагировали на внешние раздражители, проявляли физиологическую активность. Животные 6 опытной группы в отличие от аналогов вышеперечисленных групп, отличались цианотичностью видимых слизистых, хвоста, морды, ушей и конечностей. Крысы 7 и 8 опытных групп характеризовались малой подвижностью, заторможенной реакцией на внешние раздражители, отсутствием водной и кормовой возбудимости. У этих крыс отмечали цианотичность видимых слизистых оболочек, хвоста, морды, ушей и конечностей.

Учет реакции через 4 часа после однократного внутрижелудочного введения веществ выявил, что клинико-физиологическое состояние крыс 2, 3, 4, 5 и 6 опытных групп подобно контрольным животным. Крысы проявляли физиологическую активность, быстро реагировали на внешние раздражители, проявляли интерес к воде и корму. Видимые слизистые оболочки, хвост, морда, ушные раковины и конечности опытных крыс имели характерные розовые оттенки и были сопоставимы с контрольными аналогами. У крыс 7 и 8 опытных групп наблюдали слабовыраженную водную и кормовую возбудимость, уши, морда, хвосты и видимые слизистые были белого цвета. Симптомы интоксикации характеризовались шаткостью походки, малой подвижностью, слабовыраженной реакцией на внешние раздражители, отмечали симптомы диспепсии у 1 и 2 особей, соответственно, 7 и 8 опытных групп. В 8 опытной группе в течение первых суток после внутрижелудочного введения стерически стабилизированного полиакрилатом аммония наноструктурного фосфорита выявляли гибель одной особи.

При вскрытии отмечали мелкоочечный диапедез слизистой желудочно-кишечного тракта. Капсулы паренхиматозных органов – печени и почек были напряжены, на разрезе несколько взбухали. Визуальных других изменений структуры, формы и цвета паренхиматозных органов не установлено.

При исследовании состояния крыс через 14 суток после внутрижелудочного введения веществ отмечали, что у всех животных была хорошо выраженная водная и кормовая возбудимость, крысы характеризовались активностью движений, быстрой реакцией на внешние раздражители, по клинико-физиологическому состоянию и поведению не отличались от крыс контрольной группы.

Заключение. При однократном внутрижелудочном введении исследуемых веществ установлены безопасные, токсичные и сублетальные дозы. Безопасными дозами стали: 0,1% водный раствор полиакрилата аммония (2); водная суспензия фосфоритной муки тонкого помола в дозе 0,1 г/кг (3); статически стабилизированный наноструктурный фосфорит в дозе 0,02 г/кг (4); и стерически стабилизированный наноструктурный фосфорит в дозе 0,02 г/кг массы тела (5), введение которых не оказывало отрицательного влияния на общее состояние и поведенческие реакции белых крыс, и было сопоставимо с крысами контрольных групп (1).

Установлены токсичные дозы: стерически стабилизированный наноструктурный фосфорит в дозе 0,04 (6) и 0,06 г/кг (7). Введение его в дозе 0,04 г/кг массы тела обусловило изменение клинико-физиологического состояния с проявлением цианотичности видимых слизистых, хвоста, конечностей и ушей, реакция на внешние раздражители, водная и кормовая возбудимость были сохранены. Введение его в дозе 0,06 г/кг обусловило изменение клинико-физиологического состояния с усугублением симптомов интоксикации и угнетением поведенческих реакций крыс. Установлена сублетальная доза: стерически стабилизированный

наноструктурный фосфорит в дозе 0,08 г/кг (8). Введение его обусловило слабовыраженную реакцию на внешние раздражители, снижение подвижности, водной и кормовой возбудимости, диспепсию и летальность одной особи с преобладанием симптомов поражения органов желудочно-кишечного тракта.

Однократное внутрижелудочное введение стабилизатора в виде 0,1% полиакрилата аммония в состав наноструктурного фосфорита не оказало отрицательного влияния на организм крыс при применении безопасной дозы нановещества – 0,02 г/кг. Общее состояние крыс и поведенческие реакции были сопоставимы с контрольными аналогами и показателями крыс, получивших статически стабилизированный наноструктурный фосфорит в дозах 0,02 г/кг.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галагуадза, М. М. Пассивная направленная доставка лекарственных препаратов в ишемизированный миокард с использованием наночастиц кремнезема / М. М. Галагуадза, Д. В. Королев, Д. Л. Сонин [и др.] // Российские нанотехнологии. – 2010. – Т.5. – № 11-12. – С. 125-130.
2. Ежков, В. О. Поиск потенциальных путей введения наноструктурных агроминералов в организм животных / В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, Ю. В. Ларина, В. Е. Катнов [и др.] // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235 (III). – С. 71-76.
3. Ежков, В. О. Наноструктурный сапропель: изготовление, изучение физико-химических свойств и определение безопасных доз применения / В. О. Ежков, Р. Н. Файзрахманов, Е. В. Семакина, Д. В. Ежкова, А. М. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 20. – С. 172-176.
4. Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с социалистической республикой Вьетнам / И. А. Яппаров, А. А. Лукманов, А. Х. Яппаров, Ш. А. Алиев [и др.]. – Казань, 2017. – 320 с.
5. Лыков, А. П. Комплекс антибактериальных препаратов с наночастицами диоксида кремния для направленной доставки лекарственных веществ (обзор) / А. П. Лыков, К. В. Гайдуль, В. И. Коненков // Биофармацевтический журн. – 2012. – Т.4. – № 6. – С. 3-12.
6. Методические указания 1.2.2520-09. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов. - Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 15 с.
7. Полиакрилат аммония [Электронный ресурс] URL: <https://www.ataman-chemicals.com/products/poliakrilat-ammoniya-3498.html>.
8. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриева. - 2-изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Медицина», 2005. – 832 с.
9. Ezhkova, A. M. Development of Nanostructured Phosphorite: Study of the Safety of Application / A. M. Ezhkova, A. Kh. Yapparov, V. O. Ezhkov, L. M.-Kh. Bikkinina, I. A. Yapparov, A. P. Gerasimov // Doklady Biological Sciences. – 2016. – V. 467. – № 2. – P. 242-245.
10. Li, Chia-Chen Poly(methacrylate)-derived diblock dispersant for TiO₂ in aqueous suspensions / Li, Chia-Chen; Chang, Shinn-Jen; Wu, Chi-Wei; Chang, Cha-Wen // Journal of the American ceramic society. – 2017. – V. 100. – I. 11. – P. 4961-4964.
11. Ohenoja, K. Effect of Polydispersity Index on the Grinding Limits of Highly Concentrated Limestone Suspensions / Ohenoja, K., Saari, Juha; IIIikainen, Mirja; Niinimäki Jouko // Powder Technology. – 2014. – V. 262. – P. 188-193.
12. Yapparov, I. A. Stabilization of Nanostructured Zeolite Particles: The Effect of Sodium Polyacrylate on the Disaggregation Kinetics and Threshold / I. A. Yapparov, V. O. Ezhkov, V. E. Katnov, A. Kh. Yapparov [et al.] // Doklady Chemistry. – 2018. – V. 481. – P. 2. – P. 173-176.

РАЗРАБОТКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫМ НОВОЙ ФОРМЫ СТЕРИЧЕСКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО НАНОСТРУКТУРНОГО ФОСФОРИТА

Ежков В.О., Ежков Д.В., Сидоров В.В.
Резюме

Известно, что многие формы статически стабилизированных наноструктурных материалов обладают неустойчивостью структур, из-за чего имеют краткий период хранения. В статье представлен материал по разработке полиакрилата аммония в качестве стерического стабилизатора наноструктурного фосфорита, который обеспечивает устойчивость наноструктур в течение девяти месяцев хранения. Показаны результаты исследования острой оральной токсичности, определены безопасные, токсичные и сублетальная дозы. Дана оценка безопасности применения новой формы стерически стабилизированного наноструктурного фосфорита в сопоставлении с применением суспензии фосфоритной муки и статически стабилизированного наноструктурного фосфорита. Установлено, что стерически стабилизированный полиакрилатом аммония наноструктурный фосфорит в дозе 0,02 г/кг массы тела при однократном внутрижелудочном введении не оказывал влияния на функциональное состояние и поведение белых крыс.

DEVELOPMENT AND SAFETY OF ANIMAL APPLICATION OF A NEW FORM OF STERICALLY STABILIZED NANOSTRUCTURAL PHOSPHORITE

Ezhkov V.O., Ezhkov D.V., Sidorov V.V.
Summary

It is known that many forms of statically stabilized nanostructured materials have unstable structures, due to which they have a short shelf life. The article presents the material on the development of ammonium polyacrylate as a steric stabilizer of nanostructured phosphorite, which ensures the stability of nanostructures during nine months of storage. The results of a study of acute oral toxicity are shown, safe, toxic and sublethal doses are determined. An assessment of the safety of the use of a new form of sterically stabilized nanostructured phosphorite is given in comparison with the use of a suspension of phosphate rock and statically stabilized nanostructured phosphorite. It was established that nanostructured phosphorite sterically stabilized by ammonium polyacrylate at a dose of 0.02 g/kg of body weight with a single intragastric administration had no effect on the functional state and behavior of white rats.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

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

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: острая токсичность, микроорганизмы, силосная кормовая добавка
Keywords: acute toxicity, microorganisms, silage feed additive

Процесс силосования является одной из наиболее широко изучаемых технологий консервирования кормов для жвачных животных. Постоянно проводится поиск наиболее эффективных штаммов или композиций микроорганизмов для достижения лучших показателей силосования и сохранения кормов. Молочнокислые бактерии широко используются в качестве инокулянтов для заготовки силоса, способствуя быстрому достижению необходимой кислотности, сохранению питательной ценности кормовой массы, а также подавлению роста патогенных микроорганизмов и порчи кормов. Такие микроорганизмы как *Pediococcus pentosaceus*, *Lactococcus lactis*, *Enterococcus faecium*, *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, продуцируя комплекс ферментов, вовлекают в молочнокислородное брожение простые сахара и сложные полисахариды растений, гидролизуют углеводы до молочной кислоты. *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus rhamnosus* способствуют направлению ферментации силоса в сторону более гетеролактоического типа, снижают количество дрожжей и, таким образом, увеличивают время, в течение которого силос остается стабильным при воздействии кислорода [1, 2, 3].

В составе некоторых консервантов присутствуют бациллы. Установлено, что они могут играть роль пробиотика, попав в желудочно-кишечный тракт животных с силосом, а продуцируемые бациллами антибиотические вещества способствуют повышению аэробной стабильности консервируемой растительной массы. Так

некоторые виды бактерий *Bacillus subtilis* обеспечивают эффективное подавление гнилостной микрофлоры, плесневых грибов и дрожжей, предотвращают накопление в консервируемой массе масляной кислоты, а также микотоксинов [5, 11-13].

Решающее значение для внедрения нового продукта имеет установление его профиля безопасности. Основные преимущества биологических консервантов перед химическими – они не токсичны, не имеют резкого запаха, не вызывают раздражения на коже и слизистых, не обладают коррозионной активностью. Необходимым требованием при разработке любого нового препарата и кормовой добавки является проведение токсикологической оценки [6,8,9,10]. Целью данного исследования явилась оценка острой токсичности, вновь разработанной силосной кормовой добавки микробиологического происхождения.

Материал и методы исследований. Исследование проводили в лаборатории ветеринарной биотехнологии отделения биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань) в соответствии с требованиями, приведенными в нормативных документах [4, 7].

Разработанная нами силосная кормовая добавка (закваска) представляет собой ассоциацию микроорганизмов *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Bacillus subtilis* в жидкой питательной среде культивирования. По органолептическим показателям это жидкость соломенно-желтого цвета с беловатым осадком,

разбивающимся при взбалтывании.

Изучение параметров «острой» токсичности исследуемой силосной закваски осуществляли на нелинейных белых крысах. Для этого были отобраны 35 клинически здоровых самцов в возрасте от 10 до 12 недель живой массой от 162 до 183 г, из которых сформировали 5 групп по 7 особей в каждой таким образом, чтобы отклонение массы тела от среднего значения было не более чем 10 %. Длительность акклиматизационного периода к лабораторным условиям составила 7 суток. Температура и относительная влажность воздуха в помещениях для экспериментальных животных составляли соответственно 23 ± 2 °C и от 34 ± 4 %. Режим искусственного освещения составлял 12 ч. Кормление производилось в фиксированное время стандартной диетой в соответствии с действующими нормами. Доступ к воде был неограничен. До введения исследуемого образца животные голодали в течение ночи.

Животные первой группы служили контролем, манипуляции с ними не проводили. Крысам второй группы *per os* с помощью атравматического зонда вводили 0,9 % раствор натрия хлорида в объеме 5 мл однократно. Исследуемую кормовую добавку в объеме 5 мл крысам третьей группы вводили *per os* однократно в титре 3×10^6 КОЕ/мл (концентрация микроорганизмов в рабочем растворе), четвертой – 1×10^9 КОЕ/мл (концентрация микроорганизмов в кормовой добавке), пятой – 1×10^{10} КОЕ/мл (максимально

переносимые концентрации, исследуемые при изучении вирулентности штаммов). После выполнения манипуляций ежедневно в течение 7 суток наблюдали за животными с целью регистрации проявления возможных токсических эффектов и падежа. В ходе экспериментального исследования физиологическое состояние организма животных оценивали по внешнему виду, изменению двигательной активности, наличию судорог и тремора, изменению состояния шерстного покрова, слизистых оболочек, потреблению воды и корма. Ежедневно регистрировали массу тела крыс.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результат исследований. В течение периода наблюдения клиническое состояние животных опытных групп не имело отличий в сравнении с контрольными. После выполнения манипуляций, связанных с пероральным введением физиологического раствора и исследуемого препарата, у некоторых особей отмечали кратковременное угнетение, которое длилось не более 3 часов. Пероральное введение крысам разных доз закваски не приводило к появлению признаков интоксикации и гибели. Во всех группах животные оставались подвижными, активными, хорошо поедали корм, состояние шерстного, кожного покрова и окраска видимых слизистых оболочек были без изменений.

Таблица 1 – Динамика живой массы крыс при исследовании острой токсичности силосной кормовой добавки, г ($M \pm m$, $n = 7$).

Срок исследования	Группа животных				
	группа 1 (интактная)	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5
Фон	178,57±1,18	175,29±1,56	167,57±1,45	178,57±1,15	178,29±1,10
1 сут	179,71±1,17	176,71±1,65	168,86±1,38	179,71±1,10	179,57±1,10
2 сут	181,00±1,15	178,14±1,40	170,14±1,61	181,00±1,08	180,86±1,07
3 сут	182,57±1,02	179,71±1,26	171,57±1,51	182,29±1,12	182,29±0,99
7 сут	188,29±0,87	185,29±1,28	177,57±1,71	188,43±1,00	188,00±0,85

Примечание – * $P \leq 0,05$, сравнение проводилось с группой 1

Анализ результатов, приведенных в таблице 1, свидетельствует об отсутствии у исследуемых доз препарата действия, угнетающего рост и развитие животных. Так, живая масса крыс опытных групп в течение всего эксперимента не имела достоверных отличий с контролем. Отражением скорости роста животного

является вычисление прироста массы в единицу времени. Результаты анализа абсолютного прироста свидетельствуют о наличии различий в интенсивности роста подопытных животных. В таблице 2 приведены значения прироста массы тела за весь период и рассчитан среднесуточный показатель.

Таблица 2 – Абсолютный прирост массы тела крыс при исследовании острой токсичности силосной кормовой добавки, г ($M \pm m$, $n = 7$).

Наименование	Группа животных				
	группа 1 (интактная)	группа 2	группа 3	группа 4	группа 5
Период Фон – 7 сут					
Общий	9,71±0,51	9,86±0,37	9,71±0,65	9,86±0,50	9,71±0,51
Среднесуточный	1,39±0,07	1,41±0,05	1,39±0,09	1,41±0,07	1,39±0,07
Примечание – * – $p \leq 0,05$, сравнение проводилось с группой 1					

Животные всех групп имели схожую динамику массы тела, общий и среднесуточный приросты у крыс опытных групп не имели достоверных отличий с контролем.

Заключение. Результаты изучения параметров «острой» токсичности показали, что разработанная силосная кормовая добавка микробиологического происхождения безопасна и не обладает признаками токсичности в исследуемых дозах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бикчантаев, И. Т. Сравнительная эффективность применения различных биологических препаратов при консервировании люцерны / И. Т. Бикчантаев, Ш. К. Шакиров, З. Ф. Фаттахова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 7. – С. 59-63.
2. Вайсбах, Ф. Будущее консервирования кормов / Ф. Вайсбах // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 2. – С. 49-73.
3. Влияние комбинации гомоферментативных и гетероферментативных молочнокислых бактерий на качество силоса люцерны / Р. Р. Мусин, А. М. Трemasова, Е. В. Скворцов, П. В. Быкова, А. И. Ерошин, А. М. Ахтямова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (207). – С. 89–94.

4. ГОСТ ISO 10993-11-2021. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 11. Исследования общетоксического действия: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2021 г. N 1467-ст: введен взамен ГОСТ ISO 10993-11-2011: дата введения 2022-03-01 / подготовлен АНО «ИМБИИТ» // Техэксперт: офиц. сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181681> (дата обращения: 01.06.2022).

5. Динамика накопления микотоксинов в силосе на разных этапах хранения / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова, Л. А. Ильина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49. – № 6. – С. 123–130.

6. Изучение острой пероральной токсичности новой кормовой добавки для яичного птицеводства / А. В. Маланьев, Г. Р. Ямалова, К. Ф. Халикова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. С. 99-104.

7. МУК 4.2.2602–10 Система предрегистрационного доклинического изучения безопасности препаратов. Отбор,

проверка и хранение производственных штаммов, используемых при производстве пробиотиков: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2010. – 60 с.

8. Острая токсичность и кумулятивные свойства галлуазита отечественного месторождения / Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов, Л. Е. Матрсова, [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2 (59). – С. 95-100.

9. 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.

10. 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.

11. Эффективность биоконсерванта "Биотроф 2+" в условиях Северо-Запада России / Д. А. Ахматчин, С. Н. Биконя, В. В. Солдатова, Г. Ю. Лаптев // Кормопроизводство. – 2020. – № 8. – С. 38-42.

12. Effects of antibacterial peptide-producing *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus buchneri* on fermentation, aerobic stability, and microbial community of alfalfa silage / J. Bai, D. Xu, D. Xie [et al.] // *Bioresource Technology*. – 2020. – Vol. 315 – P. 123881.

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, A. M. Tremasova, V. V. Biryulya // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021". – 2022. – P. 012072.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

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

В статье представлены результаты изучения параметров «острой» токсичности силосной кормовой добавки, включающей ассоциацию микроорганизмов *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Bacillus subtilis*. Исследования проводились на нелинейных белых крысах. В опыте на лабораторных крысах было установлено, что кормовая добавка в исследуемых дозах (с суммарными титрами микроорганизмов 3×10^6 , 1×10^9 и 1×10^{10} КОЕ/мл) не вызывает появления симптомов интоксикации и гибели у животных. Значимых различий в интенсивности роста подопытных крыс не отмечено. Можно заключить, что испытываемая силосная кормовая добавка безопасна и не обладает признаками токсичности.

DETERMINATION OF ACUTE TOXICITY OF A SILAGE FEED ADDITIVE OF MICROBIOLOGICAL ORIGIN

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

The article presents the results of studying the parameters of the "acute" toxicity of a silage feed additive, including the association of microorganisms *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Bacillus subtilis*. The studies were conducted on non-linear white rats. In an experiment on laboratory rats, it was found that the feed additive in the studied doses (with total titers of microorganisms 3×10^6 , 1×10^9 and 1×10^{10} CFU/ml) does not cause symptoms of intoxication and death in animals. There were no significant differences in the growth rate of experimental rats. It can be concluded that the tested silage feed additive is safe and has no signs of toxicity.

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕМАТОДОЗОВ У ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ

Жданова О.Б.^{1,2} – д.б.н., доцент, **Часовских О.В.**¹ – к.вет.н., доцент,
Успенский А.В.² – член-корр. РАН, **Сухих О.Н.**¹ – к.б.н., доцент,
Клюкина Е.С.¹ – соискатель

¹ФБГОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»

²«ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН»

Ключевые слова: зоонозы, токсокароз, трихинеллез, барсуки, псовые, медведи, енотовидные собаки

Keywords: zoonoses, toxocarosis, trichinosis, badgers, canids, bears, raccoon dogs

Известны тяжелые, в том числе, необратимые заболевания, нередко приводящие к инвалидизации, при заражении человека нематодами хищных животных. Наиболее тяжелым течением отличаются трихинеллез, байлисаскариоз и токсокароз [7-9,11]. Кроме того, на сегодняшний день известно более 20 видов гельминтов плотоядных, которые могут поражать головной и спинной мозг у человека, при этом даже незначительные органические повреждения могут быть фатальными для человека. При этом, изучение клинической картины и патогенеза заболеваний связаны как с наличием циклов развития паразитов, так и с наличием технологий исследования головного мозга и лабораторной диагностики. Наиболее тяжелым течением отличается трихинеллез, инвазия, вызываемая гельминтами рода *Trichinella*. Резервуаром трихинеллеза являются дикие плотоядные, насекомоядные и всеядные животные, среди хищных животных он распространен повсеместно и заражаются они трихинеллами наиболее интенсивно [3,4, 9-11].

Цель исследования – изучить распространение нематодозов у хищных животных в Кировской области и возможность заражения ими человека. Задачи: установить на основе анализа литературных данных и собственных исследований наиболее опасные зоонозы и разработать меры борьбы с ними.

Материал и методы исследований.

Исследовали фекалии животных зверофермы и добытых охотниками хищных животных, а также грунт вблизи клеток и пробы грунта в радиусе 500 м от зверохозяйств. Выявление яиц гельминтов осуществлялось при помощи метода флотации по Фюллеборну, также проводили полные и неполные гельминтологические вскрытия. Трихинеллоскопию осуществляли в соответствии с методикой для благополучных хозяйств, исследовали 24 среза для животных в зверохозяйствах и 72 среза для диких животных. Исследования подтверждали методом переваривания (пептолиза) в искусственном желудочном соке (ИЖС). Всю работу с материалом, подозрительным на зараженность личинками трихинелл, проводили в соответствии с Санитарными Правилами 1.2.731-99 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности и гельминтами» (Москва, 1999 г.) [1, 6, 9-11]. Пептолиз в искусственном желудочном соке проводили по методу П.А. Владимировой. Полученные данные обрабатывали с использованием пакетов программ MS Excel и Statgraphics общепринятыми методами вариационной статистики, сравнение различий между группами проводили с применением непараметрического критерия (U) Вилкоксона-Манна-Уитни. Статистически значимыми считали различия с $P < 0,05$.

Результат исследований. В

структуре паразитозов хищных животных Кировской области. Гельминтозы составляют 95,2 % из них наиболее опасными являются трихинеллез и токсокароз. Были исследованы тушки животных, семейства Canidae, Mustelidae, Procyonidae и Ursidae любезно предоставленные охотниками и работниками ВНИИОЗ за период с 2012 по 2022 г. Наибольшую зараженность – экстенсивность инвазии (ЭИ) личинками *T. spiralis* отмечали у енотовидной собаки (ЭИ 75 %) и барсуков (ЭИ 50 %), несколько меньше у лисицы (ЭИ 45 %), волка (ЭИ 35 %) и медведей (ЭИ 33 %). Личинки трихинелл обнаружены во всех исследованных срезах у инвазированных животных. Интенсивность инвазии (ИИ) у барсука и енотовидной собаки была выше, чем у медведя и составила $291 \pm 59,5$ и $218 \pm 79,5$ личинок на 1 г мышц, соответственно, у медведя $115 \pm 28,5$ личинок, в то время как у остальных животных ИИ, была ниже 100 личинок на грамм. Вышесказанное объясняется тем, что данные животные всеядны, енотовидная собака и барсук чаще питаются падалью, часто селятся вблизи свалок. Медведь, несмотря на то, что он является наиболее крупным хищником в РФ, более разборчив в еде, чем енотовидная собака и барсук, предпочитая ягоды, орехи и корни. Личинки трихинелл у животных зверохозяйств при КТ не обнаружены, исследования подтверждены методом пептолиза.

Токсокароз человека по данным отчетов районных лабораторий регистрируется в 14 районах, заболеваемость этим гельминтозом постоянно растет. Поэтому исследования по профилактике токсокароза являются крайне актуальными. В организме человека паразитирует исключительно личиночная стадия, выявляемая в иммунологических реакциях. По данным специалистов-паразитологов доля зараженности токсокарами у городских собак составляет 58,1 %, у сельских – 64,3 %. Учитывая, что в 1 г собачьих фекалий содержится до 40000 яиц токсокар, происходит распространение инвазионного начала во

внешней среде. При проведении копроовоскопических исследований в обезличенных пробах фекалий, расположенных под шедами енотовидных собак, яйца токсокар также обнаруживали в 35,5 % проб, однако в пробах фекалий от других клеточных пушных зверей этот показатель был 9%. Яйца токсокар находили только в фекалиях животных семейства псовых (песцы, серебристо-черные и рыжие лисицы) и енотовидных собак, а у куньих яйца токсокар не обнаружены, также не были обнаружены яйца в пробах грунта в окрестностях зверохозяйств. У 3 лисиц был обнаружен дирофиляриоз. Несмотря на низкую ИИ (1 экземпляр), данный гельминтоз опасен для человека и животные могут быть резервуаром паразита. Помимо опасных для человека нематодозов был обнаружен токсокариоз (ЭИ 60 %), который хоть и не является опасным для человека, при высокой ИИ приводит к снижению размеров пушных зверей и качества их шкур. Также у пушных зверей, помимо токсокароза и дирофиляриоза, обнаруживали унцинариоз (ЭИ 12 %). Унцинарии не завершают цикл развития в организме человека, однако личинки могут внедряться в кожу, вызывая дерматиты и экземы. Байлисаскариоз в Кировской области не обнаружен, несмотря на то, что исследователи из Пермской области его регистрируют [7]. Таким образом, нематодозы, в том числе зоонозы, широко распространены среди хищных животных в Кировской области, что обуславливает необходимость соблюдения существующих мер безопасности при работе с тушками и шкурками пушных зверей, инвазированными яйцами и (или) личинками гельминтов, а также их фекалиями. Учитывая возможность распространения трихинеллеза и токсокароза из природных очагов в синантропные с продуктами охоты, при мездрении шкур необходимо четко следовать инструкциям и соблюдать правила личной гигиены. Также необходимо учитывать, что фактором распространения паразитов могут служить охотничьи собаки (при скормливании им

продуктов охоты), поэтому необходимы регулярные ветеринарные осмотры этих животных с паразитологическими исследованиями. Кроме того, нередко неиспользованные части туши барсуков и медведей и пушных зверей выбрасываются на спонтанные свалки и скармливаются домашним животным. В итоге, они могут стать источником инвазии токсокарами и трихинеллами, распространяясь домашними животными, жуками-трупоедами и синантропными грызунами и птицами.

Заключение. Перед интродукцией животных, особенно, барсуков и енотовидных собак в дикой природе и при клеточном разведении, необходимо проводить копрологические и серологические исследования на нематодозы, особо опасные для человека, с последующей дегельминтизацией. Для посмертной диагностики трихинеллеза у добытых медведей и барсуков, используемых в пищу, необходимо применять методы трихинеллокопии 72 срезов и пептолиза, которые будут нацелены на обнаружение личинок трихинелл и предотвращение данного заболевания у человека. Особое значение имеет применение реппелентов, работниками звероферм, а также при посещении леса охотниками и сборщиками грибов и ягод, для отпугивания комаров, являющихся переносчиками дирофиляриоза.

Также огромное значение имеет санитарно-просветительская работа, к которой помимо ветеринарных и медицинских специалистов необходимо привлекать студентов, аспирантов и соискателей, в том числе посредством научно-практических конференций, выступления в СМИ и печатных изданиях [2, 9, 11].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрикосов, А. И. Техника патологоанатомического вскрытия трупов / А. И. Абрикосов. – М.: 1948.
2. Гораш, В. Г., Токсокароз / В. Г. Гораш, М. И. Алексеева // Медицинская паразитология. – 1985. – № 1. – С. 77-80.
3. Жданова, О. Б. Сравнительное изучение топографии кишечной ассоциированной лимфоидной ткани стенки кишечника у песца при гельминтозах / О. Б. Жданова, Л. А. Написанова, Е. В. Репина // Труды Всероссийского НИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина. – 2006. – Т. 42. – С. 131-138.
4. Жданова, О. Б. Некоторые особенности распространения трихинеллеза в естественных биоценозах Кировской области / О. Б. Жданова, И. И. Окулова, С. П. Ашихмин, З. Н. Бельтюкова, И. А. Домский, А. А. Хайдарова, Л. А. Написанова // Вятский медицинский вестник. – 2015. – № 3 (47). – С. 36-39.
5. Попов, Л. Б. Биологическая оценка риска от применения азидата натрия при дезинвазии урбанозёмов / Л. Б. Попов, Л. И. Домрачева, О. Б. Жданова // В сборнике: Современные проблемы биомониторинга и биоиндикации. материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 частях. Департамент экологии и природопользования Кировской обл., Учреждение Российской академии наук Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Вятский государственный гуманитарный университет. – 2010. – С. 114-117.
6. Сивкова, Т. Н. Первая находка яиц нематоды *Baylisascaris transfuga rudolphi*, 1819 (Ascaridoidea, nematoda) в позднем плейстоцене / Т. Н. Сивкова, П. А. Косинцев // Доклады Российской академии наук. Науки о жизни. – 2021. – Т. 499. – № 1. – С. 309-311.
7. Соловьев, В. А. Зависимость поселений барсука от антропогенных факторов в лесной зоне Вятско-Камского междуречья / В. А. Соловьев, А. В. Соловьев // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 5. – С. 95-99.
8. Сунцова, Н. А. Студенческие научные конференции как метод познавательной деятельности студентов / Н. А. Сунцова, И. И. Окулова, О. Б. Жданова, О. В. Часовских, Л. К. Ковалева, Л. Р. Мутушвили // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2018. –

№ 4. – С. 41-46.

9. Успенский, А. В.
Трихинеллоскопия туш домашних и диких животных / А. В. Успенский, О. Б. Жданова, О. Н. Андреев, Л. А. Написанова, Н. С. Малышева // Российский паразитологический журнал. –

2021. – Т. 15. – № 3. – С. 71-75.

10. Эпидемиологический надзор за трихинеллёзом: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 26 с.

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕМАТОДОЗОВ У ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ

Жданова О.Б., Часовских О.В., Успенский А.В., Сухих О.Н., Клюкина Е.С.
Резюме

Возбудители гельминтозов плотоядных животных (диких, домашних и клеточных), способные в различных стадиях паразитировать у человека, активно изучаются медицинскими и ветеринарными специалистами. Несомненно, что особо опасными являются трихинеллез, токсокароз и диروفилариоз. При гельминтологических исследованиях яйца токсокар находили только в фекалиях животных семейства псовых, а у куньих не обнаружены. Личики трихинелл у животных зверохозяйств при компрессорной трихинеллоскопии также не обнаружены. Однако, у трех лисиц был обнаружен диروفилариоз.

ON THE ISSUE OF THE SPREAD OF NEMATODES IN PREDATORY ANIMALS

Zhdanova O.B., Chasovskikh O.V., Uspensky A.V., Sukhoi O.N., Klyukina E.S.
Summary

The pathogens of helminthiasis of these carnivorous animals, wild, domestic and cellular, capable of parasitizing humans at various stages, are actively studied by medical and veterinary specialists. Undoubtedly, trichinosis, toxocarosis and dirofilariasis are particularly dangerous. During helminthological studies, toxocara eggs were found only in the feces of canine animals, and not found in martens. The faces of trichinella in animals of animal farms were also not found during compressor trichinelloscopy. However, three foxes were found to have dirofilariasis.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНЪЕКЦИОННЫХ ФОРМ НАНОПОРОШКОВ МЕДИ И КОБАЛЬТА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ КОРОВ

Зайцев В.В.¹ – аспирант, Пудовкин Н.А.² – д.б.н., доцент, Клюкин С.Д.² – к.вет.н., доцент,
Шмачков М.С.² – студент 4 курса, Захаркина Н.И.¹ – к.б.н., доцент,
Колесников М.П.¹ – студент 5 курса

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, нанопорошки, медь, кобальт, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, диеновые конъюгаты, каталаза, малоновый диальдегид

Keywords: cattle, nanopowders, cuprum, cobalt, lipid peroxidation, antioxidant system, diene conjugates, catalase, malondialdehyde

Молекулярный кислород является важным акцептором электронов в биосфере, обладая бирадикальной структурой, способной приобретать неспаренные электроны, что приводит к восстановлению или активных форм кислорода (АФК), таких как супероксид, водородно-пероксидные, гидроксильные, пероксильные и алкоксильные радикалы [4].

Окислительный стресс возникает, когда производство АФК превышает механизмы антиоксидантной защиты, присутствующие в организме. Активные формы кислорода могут инициировать перекисное окисление липидов и вызывать клеточное повреждение тканей.

Ряд витаминов и микроэлементов участвуют в системе антиоксидантной защиты, и дефицит любого из этих веществ так же влияет на здоровье животных [1, 5]. К таким элементам относятся медь и кобальт.

В связи с этим целью работы явилось изучение фармакологического действия инъекционных форм нанопорошков меди и кобальта на процессы перекисного окисления липидов активности антиоксидантной системы крови коров.

Материал и методы исследований.

Исследования были выполнены в 2022 гг. в лаборатории кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева», а также на базе совместной научно-исследовательской лаборатории фундаментальных и прикладных проблем биогеохимии и ветеринарной медицины Волго-Каспийского региона Астраханского государственного университета им. В.Н. Татищева и Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского».

Мы изучили воздействие нанопорошков меди и кобальта на процессы перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы крови крупного рогатого скота (коров). Исследование проводили в личном подсобном хозяйстве «ГЛЕК» Астраханской области Приволжского района.

Для исследования было сформировано 2 группы животных по 10 коров в каждой черно-пестрой породы. Изучаемые соединения вводили в дозах 2 мг/кг и 3 мг/кг массы тела, однократно внутримышечно. Кровь брали на 5 и 10 сутки. Объем вводимого соединения составлял до 10 мл.

Диеновые конъюгаты исследовали с

помощью спектрофотометра при уровне поглощения ультрафиолета в диапазоне длины волны 232-234 нм [7].

Содержание малонового диальдегида (МДА) определяли тиобарбитуровым методом в сыворотке крови и гомогенате тканей внутренних органов [6].

Активность каталазы исследовали с помощью спектрофотометрического способа при нагревании в водяной бане [2].

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили с помощью компьютерной программы Excel 2010.

Результат исследований. Первым этапом наших исследований было определение содержания диеновых конъюгатов в сыворотке крови коров после введения изучаемых соединений. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

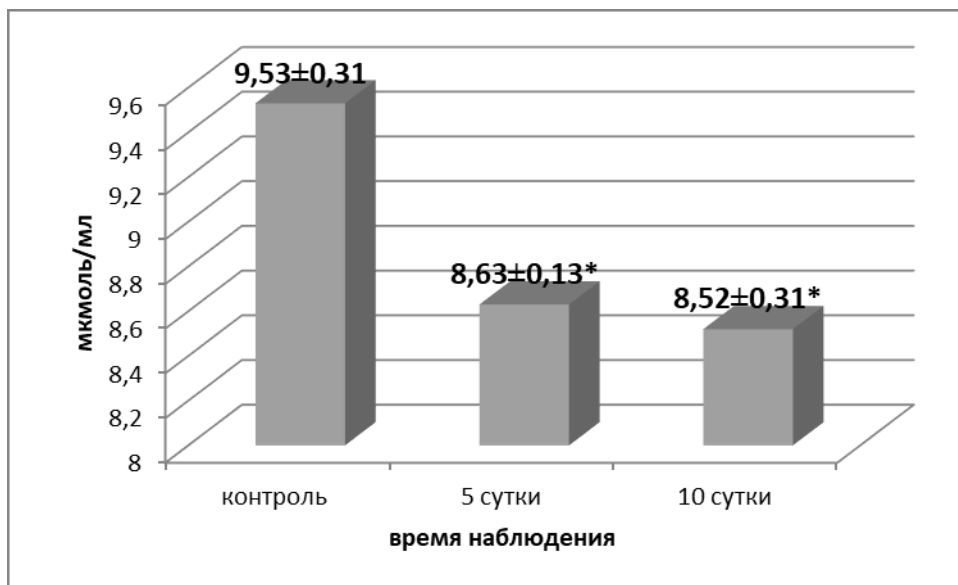


Рисунок 1 – Концентрация диеновых конъюгатов (мкмоль/мл) после внутримышечного введения нанопрепарата на основе меди и кобальта. Примечание: достоверность различий относительно первого месяца: * – $P \leq 0,05$

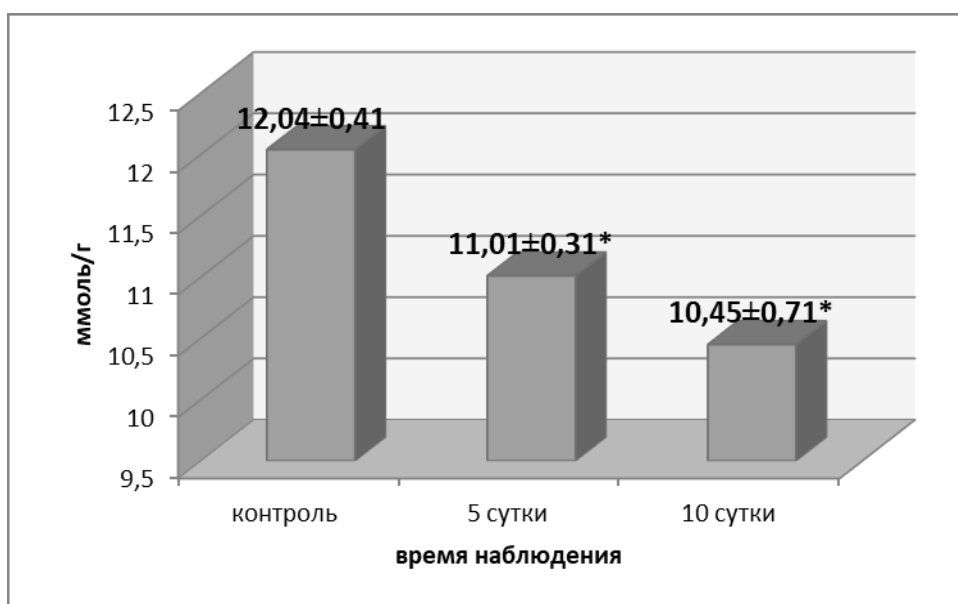


Рисунок 2 – Концентрация малонового диальдегида (ммоль/г) после внутримышечного введения нанопрепарата на основе меди и кобальта. Примечание: достоверность различий относительно первого месяца: * – $P \leq 0,05$

Установлено, что концентрация диеновых конъюгатов после внутримышечного введения нанопрепарата на основе меди и кобальта в сыворотке крови коров на 5 и 10 сутки понизилась 10,4 и 11,9 % соответственно, относительно контроля ($9,53 \pm 0,31$ ммоль/мл) (Рисунок 1).

Исходная концентрация малонового диальдегида в сыворотке крови коров составила $12,04 \pm 0,41$ ммоль/г. После введения искомый показатель понизился на 9,35 % ($11,01 \pm 0,31$ ммоль/г) на 5 сутки и

15,2% ($10,45 \pm 0,71$ ммоль/г) на 10 сутки, относительно контрольного значения (Рисунок 2).

Малоновый диальдегид выделяется при перекисном окислении полиненасыщенных жирных кислот под действием активных форм кислорода. МДА изменяет физические структуры клеточных мембран и участвует в синтезе белков, ДНК и РНК. Кроме того, он обладает мутагенными и канцерогенными свойствами [8].

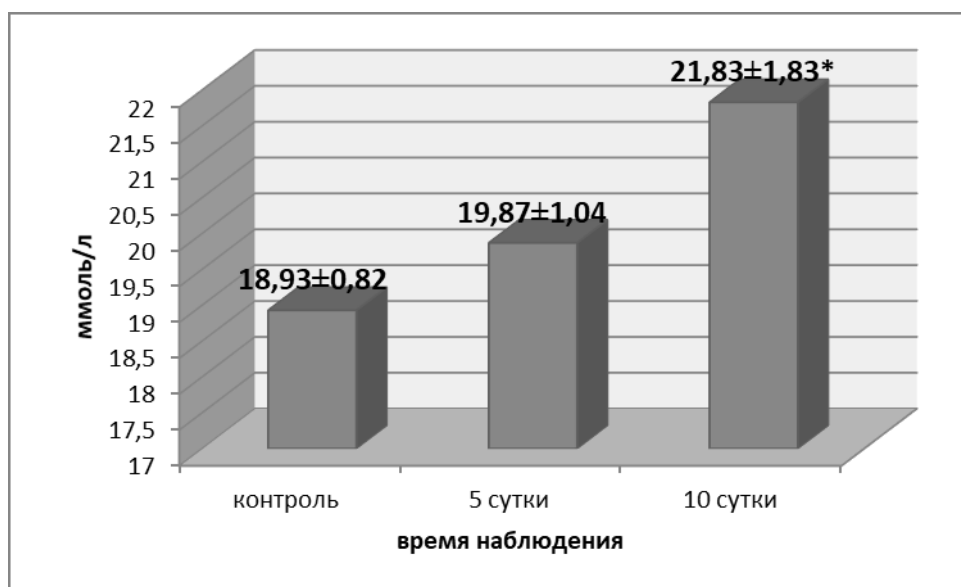


Рисунок 3 – Активность каталазы (ммоль/л) после внутримышечного введения нанопрепарата на основе меди и кобальта. Примечание: достоверность различий относительно первого месяца: * – $P \leq 0,05$

Активность каталазы на 5 и 10 сутки повысилась на 4,9 % ($19,87 \pm 1,04$ ммоль/л) и 15,3 % ($21,83 \pm 1,83$ ммоль/л) относительно контроля (Рисунок 3).

У здоровых животных существует несколько линий защиты антиоксидантами от окислительного стресса: антиоксиданты первой линии защиты (супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и каталаза) и антиоксиданты второй линии защиты (витамин Е, β -каротин), которые удаляют новообразованные свободные радикалы до того, как они могут вызвать цепные реакции, а также реакции повышенной опасности (ферменты репарации ДНК и метионинсульфоксидредуктаза) [3]. Полученные результаты свидетельствуют о высоком влиянии концентрации МДА на

антиоксидантный потенциал каталазы. Установлен повышенный, антиоксидантный потенциал каталазы.

Заключение. Таким образом, анализируя полученные результаты, можно констатировать, что изучаемое соединение вызывает ингибирование процессов перекисного окисления липидов, которое выражается в снижении уровня диеновых конъюгатов и малонового диальдегида в сыворотке крови коров. Так же установлена активизация фермента каталазы в сыворотке крови коров. Наибольший эффект после внутримышечного введения нанопрепарата на основе меди и кобальта достигается на 10 сутки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьев, В. И. Гематологические и биохимические показатели у

эдильбаевских ягнят после фармакологической коррекции гипомикроэлементозов на фоне биогеохимических условий нижней волги / В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев, Е. Н. Щербакова, И. И. Хисметов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 812-819.

2. Королук, М. А. Медицинская биохимия // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 40-41.

3. Михайлова, И. С. Клинико-гематологические показатели телят в биогеохимических условиях астраханской области / И. С. Михайлова, В. В. Зайцев, Н. А. Пудовкин, Е. Н. Щербакова, Н. И. Захаркина // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 135-141.

4. Михайлова, И. С. Особенности про- и антиоксидантной системы крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе в биогеохимических условиях астраханской области / И. С. Михайлов, В. В. Зайцев, В. М. Яралиев, Н. А. Пудовкин, С. Д. Ключкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 150-156.

5. Полковниченко, П. А. Физиолого-

биохимические основы комплексной диагностики скрытой формы гипомикроэлементоза кроссбредских овец советской мясошерстной породы и зааненских белых немецких улучшенных коз / П. А. Полковниченко, А. П. Полковниченко, В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 155-161.

6. Стальная, И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная // Современные методы в биохимии. М.: Медицина, 1977. – С. 66-68.

7. Стальная, И. Д. Методы определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили // Современные методы в биохимии. М.: Медицина, 1977. – С. 63-64.

8. Ahmed, M. A. Ecological evaluation of microelements in astrakhan region and the dynamics of microelements in organs and tissues of soviet merino sheep / M. A. Ahmed, V. I. Vorobyov, D. V. Vorobyov // Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture. – 2021. – Т. 46. – № 1. – P. 40-47.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНЪЕКЦИОННЫХ ФОРМ НАНОПОРОШКОВ МЕДИ И КОБАЛЬТА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ КОРОВ

Зайцев В.В., Пудовкин Н.А., Клюкин С.Д., Шмачков М.С., Захаркина Н.И., Колесников М.П.
Резюме

В статье изложены результаты по фармакологическому действию инъекционных форм нанопорошков меди и кобальта на процессы перекисного окисления липидов активности антиоксидантной системы крови коров. Установлено, что данное соединение вызывает ингибирование процессов перекисного окисления липидов. Это характеризуется тем, что снижается уровень в сыворотке крови коров содержание диеновых конъюгатов и малонового диальдегида на 10,4-11,9 % и 9,35-15,2 % соответственно и повышается уровень каталазы на 4,9-15,3 %. Наилучший эффект от препарата после внутримышечного введения достигается на 10 сутки.

PHARMACOLOGICAL EFFECT OF INJECTION FORMS OF CUPRUM AND COBALT NANOPOWDERS ON THE PROCESSES OF LIPID PEROXIDATION OF THE ACTIVITY OF THE ANTIOXIDANT SYSTEM OF BLOOD OF COWS

Zaitsev V.V., Pudovkin N.A., Klyukin S.D., Shmachkov M.S., Zakharkina N.I., Kolesnikov M.P.
Summary

The article presents the results of the pharmacological action of injectable forms of copper and cobalt nanopowders on the processes of lipid peroxidation of the activity of the antioxidant system of the blood of cows. It has been established that this compound causes inhibition of lipid peroxidation processes. This is characterized by the fact that the level of DC and MDA in the blood serum of cows decreases by 10.4-11.9 % and 9.35-15.2 %, respectively, and the level of catalase increases by 4.9-15.3 %. The best effect of the drug after intramuscular injection is achieved on the 10th day.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ШРОТ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОДОСТРОГО ГЕПАТИТА У КРЫС

Землянова Ю.В. – к.б.н., доцент кафедры «Ветеринария»,

Полякова Е.В. – к.б.н., доцент кафедры «Биология, биологические технологии и ветсанэкспертиза», **Боряев Г.И.** – д.б.н., профессор, зав. кафедрой «Биология, биологические технологии и ветсанэкспертиза», **Сарайкин Е.С.** – магистр технологического факультета

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: расторопша пятнистая, гепатопротектор, селенопиран, гистология печени, биохимия плазмы крови

Keywords: milk thistle, hepatoprotector, selenopyran, liver histology, blood plasma biochemistry

В медицинской практике широко применяются лекарственные препараты на основе растительного сырья. Расторопша пятнистая с древних времен используется в качестве лекарственного средства при различных заболеваниях печени [3, 4, 10].

В настоящее время плоды расторопши пятнистой широко применяют в России и за рубежом для производства различных гепатопротекторных препаратов. Уникальность данных препаратов заключается в том, что их гепатозащитные свойства обусловлены новой группой биологически активных соединений (БАС) флаволигнанами, в частности, силибином, силидианином и силикристином. Механизм действия указанных БАС включает в себя снижение перекисного окисления фосфолипидов в ткани печени и повышение активности таких антиоксидантных ферментов, как каталаза и супероксиддисмутаза, а также стимуляцию регенерации клеток печени [1, 5, 6, 7].

Разработка эффективных, безопасных и доступных гепатопротекторных фитопрепаратов представляется актуальной и перспективной как в научном, так и в практическом отношении. Цель данного исследования заключается в изучении гепатопротекторного действия композиций на основе шрота расторопши пятнистой при моделировании подострого гепатита у

лабораторных крыс.

Материал и методы исследований.

Научный эксперимент проводили на базе вивария ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2020-2021 г.г. согласно МУК 2.3.2.721-98 «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище», Минздрав России, Москва, 1999. Лабораторные исследования выполнены в межфакультетской биохимической лаборатории ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, гистологическое исследование препаратов печени выполнено в условиях морфологической лаборатории Пензенского областного онкологического центра.

Основные этапы эксперимента: 1 период – 4 недели животные контрольных групп находятся на общевиварном рационе, животные опытных групп – на общевиварном рационе с включением в него испытуемых добавок; 2 период – индукция подострого гепатита, 17 дней; 3 период – восстановительный, 2 месяца.

Лабораторные животные – не инбредные крысы породы Вистар, самцы возраста 90 ± 5 дней, полученные в условиях вивария с использованием собственных племенных резервов. На момент начала опыта масса тела животных составляла $218,7 \pm 3,79$ г. Животные были разделены на 4 группы по 10 голов методом случайного отбора.

Таблица 1 – Схема научного эксперимента

Группа	Количество животных	Добавка к основному рациону
1 – контрольная	10	-
2 – отрицательный контроль	10	-
3 – опытная	10	Шрот расторопши, 0,6 г/кг корма
4 – опытная	10	Шрот расторопши, 0,6 г/кг + селенопиран 20 мкг/кг

Таблица 2 – Изменение массы тела крыс при моделировании токсического гепатита

Период	1 период	2 период	3 период
Группы	Среднесуточный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Среднесуточный прирост, г
1	2,21	0,47	1,41
2	2,24	-3,05	2,00
3	2,38	-3,33	2,07
4	1,85	-3,48	2,39

Все животные находились в стандартных условиях содержания, рацион – общевиарный (с введением добавок – см. таблицу 1), доступ к воде свободный, на протяжении всего опыта. В группах 2, 3 и 4 через 30 дней после начала опыта моделировали подострый гепатит введением 50 % четыреххлористого углерода в дозе 2 мл/кг массы через день в течение 17 дней, всего 10 инъекций.

После получения гепатита половину животных всех групп наркотизировали хлороформом, получали кровь из брюшной аорты, после чего проводили декаптацию лабораторных животных, для гистологического исследования брали печень. Печень взвешивали и вычисляли относительную массу органа.

Вторую половину животных каждой группы оставляли на восстановительный период (2 месяца), после чего также проводили декаптацию.

Для проведения биохимических исследований получали плазму крови, для чего кровь смешивали с гепарином и центрифугировали при 3 тыс. об/мин, после чего плазму отбирали и замораживали при - 20 °С, хранили до исследования.

Для оценки белоксинтезирующей функции печени определяли содержание общего белка в плазме крови и альбумина. Для оценки состояния паренхимы печени, целостности мембран гепатоцитов, определяли основные внутриклеточные ферменты – аланинаминотрансферазу (АЛТ), аспартатаминотрансферазу (АСТ),

гамма-глутамил-транспептидазу (ГГТП). Для оценки степени холестаза определяли уровень общего билирубина и активность щелочной фосфатазы в плазме крови.

Для оценки степени нарушения оборота холестерина и липопротеидов определяли общий холестерин, триглицериды, холестерин ЛВП, холестерин ЛПНП, холестерин ЛПОНП и рассчитывали индекс атерогенности. Поражение печени оценивали гистологически.

Статистическую значимость различий значений интегральных индексов до и после проведения исследования проводили вычислением парного критерия Стьюдента.

Результат исследований.

Изменение массы тела животных за время проведения эксперимента выразилось в среднесуточном приросте (в граммах) и отражено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, при включении в рацион кормления добавки из шрота расторопши в комплексе с селенопираном установлено, что среднесуточный прирост ниже по сравнению с другими группами. В группе 3 (расторопша) отмечен наибольший среднесуточный прирост массы в первый период.

Абсолютная масса печени животных изменялась в группах в зависимости от выраженности подострого гепатита (таблицы 3, 4).

Установлена достоверная разница в

относительной массе печени у лабораторных животных групп 2, 3 и 4 при моделировании токсического гепатита по

сравнению с животными контрольной группы.

Таблица 3 – Масса печени лабораторных животных при моделировании токсического гепатита

Группа	Абсолютная масса, г	Относительная масса, %
1	8,74±0,876	3,10±0,097
2	10,4±0,656	4,54±0,219*
3	10,6±0,813	4,58±0,113*
4	9,80±0,580	4,56±0,333*

Примечание: * - знак статистически значимых различий по сравнению с группой 1 (P<0,05)

Таблица 4 – Масса печени реконвалесцентов после токсического гепатита

Группа	Абсолютная масса, г	Относительная масса, %
1	10,7±0,532	2,85±0,121
2	10,6±0,793	2,99±0,176
3	9,92±0,332	2,79±0,052
4	11,1±0,395	3,06±0,086

В ходе эксперимента за период восстановления отмечена тенденция к снижению относительной массы печени у реконвалесцентов после токсического гепатита.

Гистологическое исследование печени показало, что в контрольной группе на втором этапе печень животных сохраняет нормальное строение и характеризуется слабо выраженными реактивными изменениями, что выражается в отсутствии некрозов, очаговой белковой дистрофией гепатоцитов вокруг центральных вен, редко – по периферии долек, единичные гепатоциты в состоянии жировой дистрофии. Полнокровия паренхимы нет, а полнокровие центральных вен и капилляров выражено слабо или отсутствует. Отек синусов слабо выражен. Инфильтрация гистиоцитами в портальных трактах в различных препаратах от слабо выраженной до умеренно выраженной. На третьем этапе исследований в препаратах 1 группы сохраняется типичная морфологическая структура печени.

В группе 2 (отрицательный контроль) на втором этапе эксперимента установлено, что гепатоциты находятся в состоянии резко выраженной крупнокапельной жировой дистрофии, которая носит диффузный характер, отмечаются признаки белковой дистрофии

в части гепатоцитов. Почти все центральные вены и капилляры резко расширены и полнокровны. У 60 % животных данной группы полнокровие паренхимы выражено слабо и у 40 % – значительно. В 60 % случаев отмечен очаговый отек синусов. Характер некрозов несколько различается – у 40 % наблюдаются очаги некрозов из 5-6 клеток вокруг портальных трактов и в центрах долек, у остальных животных множество диффузно рассеянных некротизированных гепатоцитов, которые не образуют очагов. В целом преобладает выраженная диффузная жировая дистрофия с интралобулярными некрозами, расстройствами кровообращения без клеточной реакции, признаков активного гепатита нет, т.е. гистологическая картина говорит о токсической дистрофии с исходом в некроз. На третьем этапе отмечено, что в препаратах морфологическая структура печени несколько стерта, трабекулы прослеживаются с трудом, резко выражена белковая дистрофия гепатоцитов, баллонная дистрофия, атипия и полиморфизм ядер, отмечается обилие зональных некрозов, сливающихся между собой, выраженное полнокровие паренхимы (синусоидов). Мелкие очаги жировой дистрофии, клеточных реакций не отмечается.

У животных третьей группы, где гепатопротектором служила расторопша, на втором этапе выявлено, что во всех препаратах данной группы выявлены признаки крупнокапельной жировой дистрофии около 2/3 клеток в каждом поле зрения, также встречаются гепатоциты в состоянии слабо выраженной белковой дистрофии. Практически все центральные вены и капилляры полнокровны, в 40 % случаев отмечается белковое пропитывание стенок сосудов. Полнокровие паренхимы выражено в 40 % случаев, в остальных – умеренное. Некрозов нет, гистиоцитарной инфильтрации нет. В целом – картина жировой дистрофии печени (выраженная жировая дистрофия, захватывающая около 2/3 гепатоцитов, расстройства кровообращения, отсутствие некрозов). В ходе третьего этапа у животных данной группы имеются признаки жировой дистрофии гепатоцитов, захватывающей по 10-15 клеток, выражены они в меньшей степени, чем в группе отрицательного контроля, значительная часть гепатоцитов сохранна, зональные некрозы имеются, но количество их также меньше, представлены они несколькими клетками, отмечается рассеянная и мелкоочаговая лимфоидная инфильтрация в паренхиме, трабекулы дифференцируются, в центре долек четко, по краям менее четко.

В четвертой опытной группе, где гепатопротектором выступал комплекс из расторопши и селенопирана на втором этапе в препаратах установлено, что количество гепатоцитов в состоянии жировой дистрофии от 1/3 до 2/3 клеток, причем локализуются они преимущественно по периферии долек, а вокруг центральных вен и порталных трактов гепатоциты сохранены. Полнокровие вен, капилляров и паренхимы умеренное, остальные структуры без изменения. В результате третьего этапа эксперимента в препаратах данной группы морфологическая структура печени несколько стерта, зернистая белковая дистрофия гепатоцитов, отмечаются некрозы. Признаки жировой дистрофии – единичные клетки в состоянии

мелкокапельной жировой дистрофии, клеточных реакций не отмечается, единичные лимфоциты, признаки формирования цирроза слабо выражены.

Таким образом, гистологическое исследование печени после второго этапа эксперимента показало, что во всех группах животных, где применялись гепатопротекторы, в препаратах печени отсутствуют некрозы, и токсическое поражение заключается в основном в жировой дистрофии, выраженной в большей или меньшей степени.

Гистологическое исследование печени после 3 этапа (период восстановления) показывает, что эффективность добавок несколько изменилась: в группах гепатопротекторов имеются отличия от 2 (отрицательный контроль) группы. Так, в группе отрицательного контроля наблюдаются резко выраженные признаки необратимой белковой дистрофии, а во всех группах гепатопротекторов – лишь признаки зернистой, обратимой. То же можно сказать о жировой дистрофии. Тем не менее, в 3 группе (расторопша) имеются изменения, которые следует расценить как положительные: это уменьшение количества и размеров некрозов, лимфоидная инфильтрация (гр. 3). Ограничение процесса с лимфоидной инфильтрацией, как в группе 3 (расторопша) более благоприятная реакция, чем развитие цирроза. В группе 4 (расторопша и селенопиран) отличия от группы отрицательного контроля также значительные, хотя сохраняются некрозы, но это может говорить и о более позднем их появлении, а не о замедлении процессов выздоровления. Признаков лимфоидной инфильтрации отсутствуют. Можно предположить, что введение гепатопротектора расторопши пятнистой способно замедлить развитие патологического процесса (токсического разрушения клеток), но не предотвратить его полностью. Данные, полученные при биохимическом исследовании плазмы крови после 2 и 3 этапов эксперимента, приведены в таблицах 5 и 6, соответственно.

Таблица 5 – Биохимические показатели плазмы крови при моделировании токсического гепатита

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Показатели, отражающие синтез белка в печени				
Общий белок, г/л	59,8±0,956	49,7*±0,808	52,9**#±0,813	52,6***±0,590
Альбумин, г/л	21,9±0,635	16,3*±1,09	16,7**±0,809	15,7***±0,770
Показатели, отражающие степень поражения паренхимы печени				
АЛТ, МЕ/л	38,2±3,13	64,2*±5,36	72,1**±6,96	48,8##±4,14
АСТ, МЕ/л	68,2±4,25	202*±25,4	210**±33,5	218***±12,0
ГГТП, МЕ/л	2,44±0,406	2,44±0,393	1,70±0,081	0,833***##±0,077
Показатели, отражающие степень холестаза				
Общий билирубин, мкмоль/л	6,92±0,786	11,3*±1,27	18,3**#±2,15	13,7***±1,72
Щелочная фосфатаза, Ед/л	40,2±3,87	86,8*±0,02	87,5**±3,55	116***##±9,51

Примечание: *- знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 2 (P<0,05); ** - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 3 (P<0,05); # - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 3 (P<0,05); *** - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 4 (P<0,05); ## - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 4 (P<0,05)

Таблица 5 иллюстрирует изменение биохимических параметров, отражающих белоксинтетическую функцию печени, целостность клеточных мембран, степень холестаза. По биохимическим показателям плазмы крови наибольший протекторный эффект оказала композиция расторопши и селенопирана – уровень АЛТ оказался достоверно ниже, чем в отрицательном контроле, однако активность АСТ в плазме была также высока, что говорит о защитном действии селенопирана и биофлавоноидов на мембраны гепатоцитов, но не на митохондриальные мембраны. Содержание общего белка достоверно выше, чем в группе отрицательного контроля, преимущественно за счет фракции глобулинов.

В отношении действия чистой расторопши можно констатировать более высокий уровень общего билирубина и ГГТП. Данные биохимических исследований выявили, что снижение концентрации белка происходит в меньшей степени при использовании расторопши и комплекса расторопши и селенопирана. В случае применения селенопирана это может быть вызвано увеличением фракции глобулинов [2]. Так как в группе 4 (селенопиран) наблюдалось наименьшее поражение клеток печени (при гистологическом исследовании), можно

предположить, что на момент исследования действие добавок тормозило развитие патологического процесса, поэтому мы наблюдали снижение активности фермента в большей или меньшей степени. В группе отрицательного контроля, вероятно, процесс находился во второй фазе – обратное повышение.

Биохимические показатели плазмы крови реконвалесцентов приведены в таблице 6. Анализ обратной динамики гепатита и степени нормализации биохимических показателей показал, что и в группе отрицательного контроля, и в группах 3 и 4, большинство показателей после восстановительного периода приблизилось к показателям у контрольных животных. Так, синтез белка печенью восстановился во всех группах, что демонстрирует как количество общего белка, так и концентрация альбуминов плазмы.

Активность внутриклеточных ферментов в плазме крови снизилась в группах 2, 3 до уровня контрольной группы, а в группе 4 достоверно ниже контрольного уровня.

Активность ГГТП в группе отрицательного контроля и в группе с применением расторопши оставалась выше, чем в контроле, но эти различия недостоверны. Обращает на себя внимание

достоверное снижение этого показателя в группе 4 по сравнению с отрицательным контролем и контролем. Увеличение секреции этого фермента в кровь может быть результатом адаптивно увеличенного синтеза ГГТП, т.к. возрастание интенсивности транспептидазных

процессов, катализируемых ГГТП, играет важную роль в процессе регенерации печени. Активность ЩФ также в группе отрицательного контроля остается выше, чем в контроле, а в группе 4 достоверно ниже показателей отрицательного контроля.

Таблица 6 – Биохимические показатели плазмы крови реконвалесцентов после токсического гепатита

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Показатели, отражающие синтез белка в печени				
Общий белок, г/л	60,8±0,659	61,0±0,692	58,7±0,938	58,2 ^{*#} ±0,590
Альбумин, г/л	21,9±0,503	21,1±0,503	21,0±0,529	21,6±0,298
Показатели, отражающие степень поражения паренхимы печени				
АЛТ, МЕ/л	41,6±3,45	34,6±2,47	37,2±3,06	27,9 [*] ±1,91
АСТ, МЕ/л	59,8±2,92	52,7±2,39	56,7±3,92	52,2 [*] ±1,16
ГГТП, МЕ/л	0,652±0,102	0,718±0,069	0,803±0,166	0,363 ^{*#} ±0,021
Показатели, отражающие степень холестаза				
Общий билирубин, мкмоль/л	6,88±0,382	6,52±0,438	5,49±0,724	5,83±0,330
Щелочная фосфатаза, Ед/л	48,7±4,76	55,1±3,73	51,2±2,89	40,2 [#] ±1,76

Примечание: * - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 4 (P<0,05); # - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 4 (P<0,05)

Наилучший протекторный эффект селенопирана, вероятно, связан с его активирующим действием на систему цитохрома р-450, ответственного также за метаболизм четыреххлористого углерода. Известно, что при этом образуются разнообразные радикальные продукты, способные нарушать стабильность клеточных мембран. При этом защитное действие селенопирана проявляется также в ликвидации радикальных продуктов, прерывании процессов ПОЛ в мембранах, активацией ГПО и СОД [2].

Таблицы 7 и 8 демонстрируют нарушения липидного обмена, возникающие при индукции токсического гепатита четыреххлористым углеродом и после периода восстановления, соответственно.

Из таблицы 7 видно, что индукция токсического гепатита четыреххлористым углеродом привела к нарушению важнейшей биохимической функции печени: синтеза триглицеридов, холестерина и липопротеидов. Так, количество триглицеридов в плазме

животных группы 4 сократилось почти вдвое по сравнению с контролем. Количество общего холестерина снижалось в группах 2 и 3 на 22-28 %, а в группе 4 на 40-56 %. Изменялось также количество холестерина в липопротеидах: так, ХС ЛВП незначительно снижался в группах 2 и 3, но был достоверно ниже в группе 4 как по сравнению с контролем, так и с отрицательным контролем. Содержание ХС ЛПОНП также достоверно снижалось в группах 2, 3 и 4 по сравнению с контрольной группой.

Снижение содержания холестерина в плазме и липопротеидах, триглицеридов объясняется нарушением функции основных клеточных систем гепатоцитов: шероховатого эндоплазматического ретикулума (синтез основного фермента биосинтеза холестерина – ГМГ-КоА-редуктазы, синтез ферментов образования фосфолипидов, синтез апопротеинов для липопротеидов); гладкого ретикулума (синтез триглицеридов, сборка липопротеидов); микросом, т.к. снижается содержание в них кальция (обмен

азотистыми основаниями между отдельными фосфолипидами) и др. Также угнетающим влиянием на образование холестерина является появление окисленных метаболитов ХС, которые образуются при взаимодействии его с

продуктами метаболизма четыреххлористого углерода. Снижение липидов и холестерина объясняется еще и связыванием трихлорметилрадикала с холестерином, его эфирами, фосфолипидами и диглицеридами [8, 9].

Таблица 7 – Состояние липидного обмена животных при моделировании токсического гепатита

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Триглицериды, ммоль/л	0,806±0,063	0,417*±0,026	0,389**±0,030	0,363****±0,021
Общий холестерин, ммоль/л	1,81±0,072	1,29*±0,035	1,39**±0,130	0,878****#±0,065
Холестерин ЛВП, ммоль/л	0,801±0,022	0,728±0,060	0,669±0,069	0,485****#±0,042
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	0,634±0,042	0,414*±0,027	0,680***±0,071	0,485****#±0,042
Холестерин ЛПОНП, ммоль/л	0,345±0,018	0,191*±0,012	0,178**±0,014	0,167****±0,009
Индекс атерогенности	1,27±0,115	1,09±0,133	1,03±0,074	0,904****±0,071

Примечание: * - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 2 (p<0,05); ** - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 3 (p<0,05); *** - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 3 (p<0,05); **** - знак статистически значимых различий между значениями групп 1 и 4 (p<0,05); # - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 4 (p<0,05)

Если рассмотреть распределение холестерина, то в группах 2 и 3 – незначительно ниже показателей контрольной группы, а в группе 4 (селенопиран) – достоверно ниже контрольных значений. Это может объясняться тем, что за 1 этап эксперимента у животных данных групп произошла перестройка биохимических процессов, связанных с синтезом, выведением и перераспределением холестерина внутри липопротеидов (что описано в литературе

для препаратов солянки холмовой, и по нашим данным для селенопирана), и данная тенденция сохранялась, невзирая на воздействие токсического агента. Этот результат можно расценивать как положительный и способствующий при восстановлении функции печени в дальнейшем предотвратить такие осложнения перенесенного токсического гепатита, как нарушения обмена (атеросклероз) и развитие опухолевых процессов в печени.

Таблица 8 – Состояние липидного обмена реконвалесцентов после токсического гепатита

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Триглицериды, ммоль/л	0,918±0,099	0,924±0,056	0,866±0,29	0,950±0,095
Общий холестерин, ммоль/л	2,07±0,085	1,88±0,127	2,10±0,093	2,00±0,063
Холестерин ЛВП, ммоль/л	0,920±0,070	0,799±0,069	0,842±0,040	0,880±0,029
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	0,723±0,050	0,618±0,053	0,862*±0,058	0,584±0,042
Холестерин ЛПОНП, ммоль/л	0,410±0,035	0,414±0,018	0,397±0,013	0,453±0,034
Индекс атерогенности	1,28±0,081	1,32±0,095	1,50±0,066	1,35±0,072

Примечание: * - знак статистически значимых различий между значениями групп 2 и 3 (P<0,05)

В третьем периоде эксперимента произошло восстановление синтеза триглицеридов и холестерина (Таблица 8) и их содержание достигло уровня контрольных значений в опытных группах. Также восстановилось содержание

холестерина в липопротеидах (за исключением группы 3, где содержание ХС ЛПНП и ЛПОНП оставалось высоким, что повлияло на величину ИА).

Заключение. В результате исследований установлено, что композиция

«Расторопша + селенопиран» проявила наилучший протекторный эффект при токсическом поражении печени четыреххлористым углеродом, заключающийся в сохранении жизнеспособности максимального количества печеночных клеток и их функции. Действие добавок основано на антиоксидантных свойствах селенопирана и флавоноидов расторопши, обеспечивающих мембранопротекторный эффект. Помимо этого, вероятно, при введении в рацион данных композиций, происходит активация микросомальных ферментов системы цитохрома р-450 в первом периоде эксперимента и таким образом, более быстрая и эффективная инактивация четыреххлористого углерода. Данная композиция не ликвидирует полностью последствия воздействия токсического агента, но намного смягчают и отсрочивают повреждение гепатоцитов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Борискин, П. В. Взаимосвязь распределения концентрации ферментов системы пол-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс / П. В. Борискин, О. Н. Гуленко, А. А. Девяткин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 36-39.

2. Боряев, Г. И. Биохимический и иммунологический статус молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и его коррекция препаратами селена: специальность 03.01.04 «Биохимия»: диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Боряев Геннадий Иванович. – Пенза, 2000. – 241 с.

3. Добровольская, Т. Г. Бактериальные сообщества лекарственных растений - Календулы лекарственной и Расторопши пятнистой / Т. Г. Добровольская, К. А. Хуснетдинова, П. М. Савицкая // Новые и нетрадиционные

растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 208-210.

4. Жаббаров, А. А. Оценка функционального состояния печени у больных с ИБС на фоне базисной терапии в сочетании экстракта расторопши / А. А. Жаббаров, Н. Т. Бувамухамедова, Г. Ф. Мирзаева // Интернаука. – 2021. – № 4-1(180). – С. 34-36.

5. Кшникаткин, С. А. Экологически безопасная технология возделывания расторопши пятнистой / С. А. Кшникаткин, П. Г. Аленин, И. А. Воронова, А. А. Поликарпова // Нива Поволжья. – 2021. – № 3 (60). – С. 60-66.

6. Ларина, Ю. В. Гематологический профиль крыс при изучении кумулятивных свойств наноструктурного цеолита / Ю. В. Ларина, Л. Р. Каюмова, В. О. Ежков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 128-131.

7. Шульпекова, Ю. О. Препараты на основе расторопши экстракта сухого в лечении болезней печени / Ю. О. Шульпекова // РМЖ. – 2012. – Т. 20. – № 34. – С. 1648-1652.

8. Ansari, A. Protein states and proteinquakes / A. Ansari [et al.] Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 1985. – № 19. – P. 5000-5004.

9. Bunchorntavakul, C. Herbal and dietary supplement hepatotoxicity / С. Bunchorntavakul, K. R. Reddy // Alimentary pharmacology&therapeutics. – 2013. – № 37(1). – P. 3-17.

10. Ryzhikova, M. A. Vliianie vodnykh izvlechenii iz nekotorykh gepatotroponykh lekarstvennykh rastenii na protsessy svobodnoradikal'nogo okislenii / M. A. Ryzhikova [et al.] // Eksperimental'naia i klinicheskaia farmakologiya. – 1999. – P. 36-38

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ШРОТ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОДОСТРОГО ГЕПАТИТА У КРЫС

Землянова Ю.В., Полякова Е.В., Боряев Г.И., Сарайкин Е.С.
Резюме

В медицинской практике широко применяются лекарственные препараты на основе лекарственного растительного сырья, содержащего активные вещества, которые обуславливают широкий спектр биологической активности. Расторопша пятнистая с древних времен используется в качестве лекарственного средства при различных заболеваниях печени. Разработка эффективных, безопасных и доступных гепатопротекторных фитопрепаратов представляется актуальной и перспективной как в научном, так и в практическом отношении.

В статье представлена информация об исследовании гепатопротекторного действия композиций на основе шрота расторопши пятнистой при моделировании подострого гепатита у лабораторных крыс. В результате исследований установлено, что композиция «Расторопша + селенопиран» проявила наилучший протекторный эффект при токсическом поражении печени четыреххлористым углеродом, заключающийся в сохранении жизнеспособности максимального количества печеночных клеток и их функции. Действие добавок основано на антиоксидантных свойствах селенопирана и флавоноидов расторопши, обеспечивающих мембранопротекторный эффект.

INVESTIGATION OF HEPATOPROTECTIVE EFFECT OF COMPOSITIONS CONTAINING MILK THISTLE MEAL IN MODELING SUBACUTE HEPATITIS IN RATS

Zemlyanova Yu.V., Polyakova E.V., Boryaev G.I., Saraykin E.S.
Summary

Medicinal preparations based on medicinal plant raw materials containing active substances that cause a wide range of biological activity are widely used in medical practice. Milk thistle has been used since ancient times as a medicine for various liver diseases. The development of effective, safe and affordable hepatoprotective phytopreparations seems relevant and promising both in scientific and practical terms.

The article presents information on the study of the hepatoprotective effect of compositions based on milk thistle meal in modeling subacute hepatitis in laboratory rats. As a result of the research, it was found that the composition "Milk Thistle + selenopyran" showed the best protective effect in toxic liver damage with carbon tetrachloride, which consists in maintaining the viability of the maximum number of liver cells and their function. The effect of the additives is based on the antioxidant properties of selenopyran and milk thistle flavonoids, which provide a membrane-protective effect.

ФИТОЭКСПЕРТИЗА СЕМЯН ПРИ ОБРАБОТКЕ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ БИОФУНГИЦИДАМИ

Кириллова Н.И. – младший научный сотрудник,
Дегтярева И.А. – д.б.н., доцент, главный научный сотрудник

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

Ключевые слова: фитопатологическая экспертиза, модифицированные биофунгициды, *Trichoderma*, природные минералы, цеолит, диаомит, глауконит, сапропель

Keywords: phytopathological examination, modified biofungicides, *Trichoderma*, natural minerals, zeolite, diaomite, glauconite, sapropel

Учитывая вызовы современности, связанные с санкциями против Российской Федерации, и современные тенденции развития сельского хозяйства (повышение цен на минеральные удобрения, снижение почвенного плодородия, поиск альтернативы пестицидам и др.), необходимы новые биофунгициды на основе местной микрофлоры и минерального сырья, применяемого в качестве пролонгаторов роста микроорганизмов.

Ведущую роль в развитии почвенных микробиоценозов играют представители рода *Trichoderma*. Благодаря своим ростовым особенностям, физиологическим свойствам и спектру экзо- и эндометаболитов *Trichoderma* обладает высокой приспособленностью, выживаемостью и конкурентоспособностью в экологической нише [5]. Антагонизм грибов *Trichoderma* по отношению к другим микроорганизмам проявляется в нескольких формах [1]: продуцирование антибиотиков (триховиридин, дермадин, виридин, глиотоксин, циклоспорин А и С, алламетицин, трихолин А и В, обладающие антибактериальными и противогрибковыми свойствами); гиперпаразитизм; способность быстро метаболизировать субстрат и вытеснять других медленно растущих микроорганизмов; высокая конкуренция за субстрат.

Микромицеты рода *Trichoderma*

являются наиболее распространенными агентами биологической борьбы с фитопатогенами, поскольку включают в себя виды, которые универсальны, адаптируются к различным средам и которыми легко манипулировать [8, 9]. Это связано с высокой скоростью роста, выживаемостью в неблагоприятных условиях, сильным антагонизмом к большинству патогенных грибов, а также эффективностью стимуляции роста растений и индукции защитных механизмов [4, 7].

Семена растений зачастую заражены поверхностной или внутренней инфекцией. Поэтому необходима предварительная обработка семенного материала с целью снижения фитопатогенов. При фитопатологической экспертизе семян выявляют различные заболевания – фузариоз, гельминтоспориоз, полосатую и сетчатую пятнистость, альтернариоз, септориоз, плесени, бактериозы и др.

Цель исследования – изучение влияния на семена тест-растения модифицированных биофунгицидов на основе *Trichoderma viride* с природными минералами.

Материал и методы исследований. Биофунгицид на основе микромицета *Trichoderma viride* модифицировали путем добавления природных минералов (цеолит, диатомит, глауконит, сапропель) в количестве 1 г/л.

Исследования проводили согласно схеме: 1) контроль 1 (сухие семена);

обработка семян: 2) *Trichoderma viride*; 3) *T. viride* + цеолит (0,20 мм); 4) *T. viride* + цеолит (0,04 мм); 5) *T. viride* + диатомит; 6) *T. viride* + глауконит; 7) *T. viride* + сапропель.

Фитопатологическую экспертизу семян тест-растения (пшеница сорта Ульяновская-105) при обработке модифицированными биофунгицидами проводили биологическим методом,

$$X = (N \times 100) / n,$$

где X – зараженность семян, %;

N – суммарное количество зараженных семян в четырех пробах, шт.;

n – общее количество семян, взятых для анализа, шт.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Excel (P<0,05).

Результат исследований. Данные, полученные при изучении влияния на

основанным на стимуляции развития и роста микроорганизмов в зараженных семенах. Определение зараженности болезнями проводили при проращивании пшеницы в рулонах фильтровальной бумаги на 7 сут по ГОСТу 12044-93. Анализировали четыре пробы по 50 семян [3].

Зараженность семян в процентах вычисляли по формуле:

семена тест-растения модифицированных биофунгицидов на основе *Trichoderma viride* с природными минералами, представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Фитопатологический анализ семян при обработке модифицированными биофунгицидами

Вариант	Общая зараженность, %	в т.ч. заражения по видам болезней, %						Обрастание семян триходермой, %
		плесени	бактериоз	фузариоз	гельминоспороз	септориоз	альтернариоз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль 1 (сухие семена)	36	24	8	4	-	-	2	-
<i>T. viride</i> (обработка семян)	8	4	4	-	-	-	-	64
<i>T. viride</i> + цеолит (0,20 мм)	10	15	-	-	-	-	-	56
<i>T. viride</i> + цеолит (0,04 мм)	10	6	4	-	-	-	-	50
<i>T. viride</i> + диатомит	14	12	-	2	-	-	-	64
<i>T. viride</i> + глауконит	22	16	4	-	-	-	-	56
<i>T. viride</i> + сапропель	20	18	2	-	-	-	-	50

Примечание: различия между опытными и контрольными вариантами достоверны при P<0,05

Согласно полученным результатам, общая зараженность необработанных семян составляет 36,0 %. Фитопатологический анализ показал, что поверхность семян пшеницы заселена патогенами: альтернариозом – 2,0 %,

бактериозом – 8,0 %, фузариозом – 4,0 %, плесневыми грибами покрыто 24,0 % проанализированных семян.

Однако обработка семян *T. viride* способствует снижению общей зараженности в 4,0 раза, в то время как при

обработке модифицированными биофунгицидами – в 1,6-3,6 раза по сравнению с контролем, составляя при этом 10,0-22,0 %.

Фитопатогенные бактерии вызывают развитие серьезных болезней у культурных растений. Установлено, что зараженность бактериозными болезнями при обработке семян только *T. viride*, *T. viride* с цеолитом (0,4 мм) и *T. viride* с глауконтом в 2,0 раза ниже контроля. Модифицированный биофунгицид – *T. viride* с сапропелем – снижает зараженность бактериозами в 4,0 раза. При этом бактериозные заболевания полностью

отсутствуют в вариантах с обработкой семян двумя модифицированными препаратами, а именно при добавлении к *T. viride* цеолита (0,20 мм), а также диатомита.

Наиболее опасными заболеваниями, вызываемыми микроскопическими грибами, являются фузариоз и альтернариоз. Во всех вариантах с обработкой биофунгицидами полностью отсутствуют альтернариозные и гельминтаспориозные заболевания. Фузариоз встречается только у 2,0% проанализированных семян при их обработке *T. viride* с диатомитом.

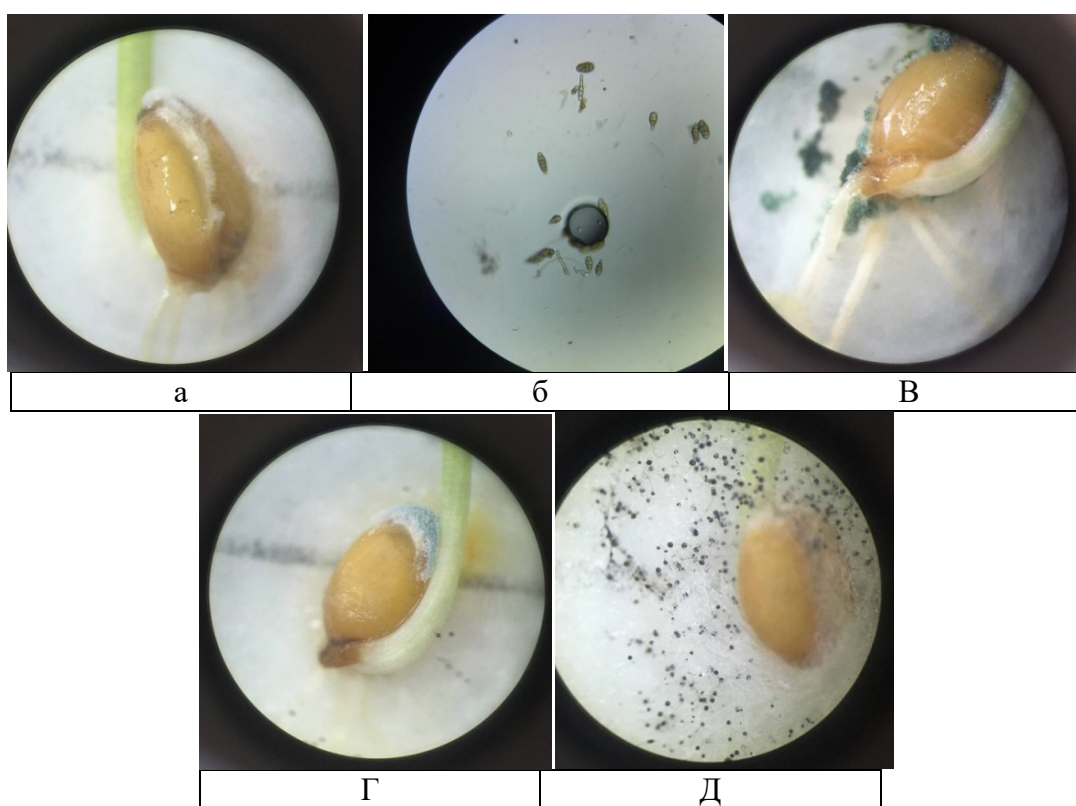


Рисунок 1 – Заболевания пшеницы: а – фузариоз¹, б – альтернариоз (споры р. *Alternaria*)², в – бактериоз¹, г – плесень р. *Penicillium*¹, д – плесень р. *Mucor*¹ (1 – микроскоп МБС-9, увеличение x10, 2 – микроскоп медицинский МИКМЕД-6, увеличение x400)

Следует отметить, что во всех вариантах с обработкой семян биопрепаратом на основе микромицета *Trichoderma viride*, отсутствуют заболевания, вызванные патогенными грибами. При этом опытные варианты характеризуются высоким процентом обрастания семян и корней микромицетом р. *Trichoderma* (Рисунок 2).

Во многих публикациях отражена роль микромицета рода *Trichoderma* и

созданных на его основе биофунгицидов в снижении пораженности возделываемых растений от различных заболеваний. Так, С.Д. Гилев (1997) отмечает, что при обработке семян яровой пшеницы и ячменя биопрепаратом Триходермин на основе микромицета *T. lignorum* за 1-3 суток до посева в дозе 1 л/т установлена высокая эффективность их обработки против гельминтоспориоза, снижение развития и распространения гнили в посевах [2]. В

работе С.Л. Тютерева (2006) представлены данные о том, что при внесении в почву препарата Триходермин на основе гриба *T. koningii* за 14 суток до посева пшеницы пораженность фузариозом снижалась в 2,5 раза [6]. Исследованиями Ф.К. Алимовой (2005) установлено, что при внесении *Trichoderma* spp. при обработке семян или в

гранулированном виде на поверхность вспаханной почвы, а также при вспашке и рыхлении наблюдается полная колонизация корней триходермой. Грибы проявляют хемотаксис и растут в сторону формирования корневой поверхности растения [1].



Рисунок 2 – Обрастание пшеницы микромицетом р. *Trichoderma* (микроскоп МБС-9, увеличение $\times 10$)

Заключение. Таким образом, при фитоэкспертизе семян, обработанных модифицированными биофунгицидами, отмечено отсутствие опасных и распространенных заболеваний, таких как фузариоз, альтернариоз и гельминтоспориоз. Модификация биофунгицида на основе микромицета *T. viride* природными добавками является новым и перспективным направлением исследований Татарского научно-исследовательского института агрохимии и почвоведения – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН.

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

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимова, Ф. К. *Trichoderma/Hypocrea* (Fungi, Ascomycetes, Hypocreales): таксономия и распространение. Учебник / Ф. К. Алимова. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. – 264 с.
2. Гилев, С. Д. Эффективность

биологических препаратов на зерновых культурах в условиях Курганской области: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Курган, 1997. – 150 с.

3. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. М.: Стандартинформ, 2011. – 209 с.

4. Корнилова, Н. А. Ростостимулирующее действие грибов рода *Trichoderma* / Н. А. Корнилова // Успехи в химии и химической технологии. Т. 25. – 2011. – № 10 (126). – С. 61-65.

5. Сейкетов, Г. Ш. Грибы рода *Trichoderma* и их использование в практике / Г. Ш. Сейкетов. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 248 с.

6. Тютеров, С. Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений / С. Л. Тютеров. – СПб., 2006. – 248 с.

7. Benitez, T. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains / T. Benitez, Ana M. Carmen Limon., Antonio C. Codon // International microbiology. – 2004. – № 7. – P. 249-260.

8. Duarte-Leal, Y. Antagonismo in vitro de aislamientos de *Trichoderma*

asperellum Samuels / Duarte-Leal, A. Lamz-Piedra, B. Martínez-Coca // Lieckfeldt y Nirenberg frente a Sclerotium rolfsii Sacc Rev. Prot. Veg. – 2017. – V.32 (3). – P. 1-11.

9. Matas-Baca, M. A. Morphological and molecular characterization of a new autochthonous *Trichoderma* sp. isolate and its

biocontrol efficacy against *Alternaria* sp. / M. A. Matas-Baca, C. U. Garcia, S. Perez-Alvarez, M. A. Flores-Cordova [et al.], C.M. Escobedo-Bonilla, M.A. Magallanes-Tapia, E.S. Chávez // Saudi Journal of Biological Sciences. – 2022. – V.29. – I.4. – P. 2620-2625.

ФИТОЭКСПЕРТИЗА СЕМЯН ПРИ ОБРАБОТКЕ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ БИОФУНГИЦИДАМИ

Кириллова Н.И., Дегтярева И.А.
Резюме

Созданы биофунгициды на основе *Trichoderma viride* и природных минералов (цеолит (0,2 и 0,04 мм, диатомит, глауконит и сапропель). Проведена фитопатологическая экспертиза семян пшеницы сорта Ульяновская-105 при ее проращивании на 7 сут. в рулонах фильтровальной бумаги. Установлено, что общая зараженность необработанных семян составляет 36,0 %. Поверхность семян пшеницы заселена патогенами: фузариозом – 4,0 %, альтернариозом – 2,0 %, бактериозом – 8,0 %, плесневыми грибами покрыто 24,0 % проанализированных семян. Во всех вариантах с обработкой семян модифицированными биопрепаратами отсутствуют заболевания, вызванные патогенными грибами. При этом опытные варианты характеризуются высоким процентом обрастания семян и корней микромицетом р. *Trichoderma*. Таким образом, при фитоэкспертизе семян, обработанных модифицированными биофунгицидами, отмечено отсутствие опасных и распространенных заболеваний, таких как фузариоз, альтернариоз и гельминтоспориоз.

PHYTOEXAMINATION OF SEEDS TREATED WITH MODIFIED BIOFUNGICIDES

Kirillova N.I., Degtyareva I.A.
Summary

Biofungicides based on *Trichoderma viride* and natural minerals (zeolite (0.2 and 0.04 mm), diatomite, glauconite and sapropel) have been created. A phytopathological examination of the seeds of a wheat seeds (Ulyanovska-105 variety) was carried out during the germination for 7 days in rolls of filter paper. It has been established that the total infection of untreated seeds is 36.0 %. The surface of wheat seeds is populated with pathogens: *Fusarium* – 4.0 %, *Alternaria* – 2.0 %, bacteriosis – 8.0 %, molds are covered with 24.0 % of the analyzed seeds. In all variants with seed treatment with modified biological products, there are no diseases caused by pathogenic fungi. So, the experimental variants are characterized by a high percentage of seed and root fouling with micromycete *Trichoderma*. Thus, during the phytopathological examination of seeds treated with modified biofungicides, the absence of dangerous and common diseases such as *Fusarium*, *Alternaria* and *Helminthosporiasis* was noted.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА СУХОСТОЙНЫМ КОРОВАМ

Кляпнев А.В. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: глубокоостельные коровы, нуклеинат натрия, молозиво новорожденные телята, период новорожденности

Keywords: down-calving cows, sodium nucleinate, colostrum, newborn calves, neonatal period

Поиск новых источников повышения резистентности организма, нормализации обменных процессов и увеличения продуктивности животных остается весьма актуальным в ветеринарной практике. Вопросы иммунобиологического состояния организма новорожденных животных стоят на первом месте в обеспечении оптимального роста и развития их в ранний постнатальный период [3].

С учетом критических периодов в биологическом комплексе «мать-плод-новорожденный» использование иммуномодулирующих и адаптогенных препаратов, в т.ч. препаратов серии Полистим (ПС) и Prevention-NA повышает неспецифическую резистентность, профилактирует гинекологические болезни коров, положительно влияет на плод, т.е. улучшает его развитие, а после отела повышает жизнеспособность и сохранность телят [5].

Добавление в основной рацион сухостойным коровам комбикорма, обогащенного экспериментальным 1 % премиксом П60-3/П и энергетическими кормовыми добавками на основе пропиленгликоля и кальциевых солей жирных кислот, приводило к повышению массовой доли белка в молозиве коров опытной группы [8].

Препарат ферорсел, содержащий в составе сукцинат железа с органическим селеном, при применении свиноматкам в последние 30 дней супоросности обеспечивает нормальное течение беременности, профилактирует у

полученных поросят желездефицитную анемию и повышает иммунобиологическую реактивность их организма [4].

Выпаивание телятам коралловой воды стимулировало их окислительно-восстановительные и гемопозитические процессы, синтез и функциональную активность ферментов переаминирования, а также направленную изменчивость Mg^{2+} , Na^+ , K^+ - АТФ-аз эритроцитов крови и их общую активность. Происходило повышение количества эритроцитов, базофилов, уровня общего белка, в т.ч. альбуминовой и гамма-глобулиновой фракций, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, общего кальция, неорганического фосфора, фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности на 4,9-14,3 % [14].

Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г., Иванова А.Б. и др. (2012) установили, что применение пробиотиков Ветом 2.26 и Ветом 4.24 новорожденным телятам приводит к повышению среднесуточного прироста живой массы [11].

По данным Шуканова Р.А. (2016), назначение боровкам и хрячкам кормовых добавок «Комбиолак», «Сувар», «Полистим», «Селенопиран», а также «ДАФС-25» оказало благоприятное действие на иммунофизиологическое состояние животных. Комплексное назначение свиньям биогенных соединений с учетом агропочвенных особенностей различных регионов обуславливает активизацию окислительно-восстановительных процессов, усиление

гемопоэтической функции, нормализацию биологического равновесия между активностью прооксидантной и противooksидантной систем, а также заметный ростостимулирующий эффект организма [14].

Ранее в проведенных исследованиях изучено влияние полиоксидония, тимогена, ронколейкина, синэстрола 2 % на состояние иммунной системы и неспецифической резистентности новорожденных телят в период после выпаивания молозива [1, 2].

Цель работы оценить физиолого-биохимические показатели крови новорожденных телят до и после кормления молозивом при применении натрия нуклеината глубококостельным коровам за 3-9 дней перед отелом.

Нуклеиновые соли ДНК и РНК выполняют функции хранения, передачи и реализации генетической информации. Однако данные соединения также обладают биодинамическими эффектами, в том числе – воздействуют на различные звенья иммунной системы, на клетки с расстроенным метаболизмом [16].

Натрия нуклеинат – лекарственное средство природного происхождения. Оно состоит из низкомолекулярных фрагментов натриевой соли дрожжевой рибонуклеиновой кислоты, получаемой из грибов *Saccharomyces cerevisiae*. Натрия нуклеинат применяют для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, для устранения последствий стрессовых состояний. Натрия нуклеинат обладает широким спектром биологической активности, ускоряет процессы регенерации, стимулирует факторы естественной резистентности, лейкопоз, миграцию и кооперацию Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарную активность макрофагов и нейтрофилов. Препарат повышает антиинфекционную резистентность организма, как при профилактическом, так и при терапевтическом применении, обладает антиоксидантным действием. Ускоряет формирование поствакцинального иммунитета, повышая его напряженность и продолжительность. Увеличивает иммунологическую эффективность

вакцинных препаратов, повышает протективные свойства сыворотки крови и устойчивость иммунизированных животных к заражению патогенными микроорганизмами. Натрия нуклеинат повышает содержание лизоцима, пропердина, β -лизина, уровень нормальных антител, индуцирует синтез интерферона [7].

Материал и методы исследований.

Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период 2020 года на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования были 10 глубококостельных коров чёрно-пёстрой породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам опытной группы за 3-9 дней перед отёлом вводили 0,2 % водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9 % раствор хлорида натрия в дозе 5 мл внутримышечно, однократно.

Новорождённому теленку, сразу после появления сосательного рефлекса, выпаивали молозиво, полученное от его коровы-матери. Телята с 2-дневного возраста содержались вне помещений – в боксах-домиках («холодный метод выращивания»). Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными.

Пробы крови у новорожденных телят брали из ярёмной вены три раза: до кормления молозивом, через час после кормления и на 2-е сутки жизни (до кормления).

Исследования крови проводили с применением следующих методов:

– общий анализ крови (определение уровня гемоглобина, гематокрита, СОЭ, подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) на гематологическом анализаторе HTI Micro-CC-20 Plus, USA;

– выведение лейкоцитарной формулы путем подсчёта в мазках крови

лейкоцитов разных видов, окрашенных по Романовскому-Гимза;

– определение общего белка на анализаторе ICUBIO iMagic-V7;

– определение белковых фракций крови (альбумин, α -глобулины, β -глобулины, γ -глобулины) на анализаторе Minicap, Sebia;

– содержание Т-лимфоцитов методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК) и В-лимфоцитов – методом розеткообразования с эритроцитами быка в системе ЕАС-РОК (В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк, 2009).

Полученный экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по Стентону Гланцу (1999), с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel операционной системы Windows 7. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента. Результаты рассматривались как достоверные, начиная со значения $P \leq 0,05$.

Анализ выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород.

Результат исследований.

Полученные в эксперименте данные показали, что содержание эритроцитов (таблица 1) у телят контрольной и опытной групп до выпаивания молозива составило соответственно $6,72 \pm 0,36$ и $6,99 \pm 0,41 \times 10^{12}/л$ и повышалось в первые часы жизни до $7,33 \pm 0,34$ и $7,57 \pm 0,41 \times 10^{12}/л$. На вторые сутки содержание эритроцитов у телят контрольной и опытной групп снизилось до $7,02 \pm 0,23$ и $6,44 \pm 0,49 \times 10^{12}/л$. Содержание эритроцитов у телят подопытных групп было выше в первые часы жизни, чем на вторые сутки.

Уровень гемоглобина у телят контрольной и опытной группы до выпаивания молозива составил соответственно $99,2 \pm 1,98$ и $105,8 \pm 2,85$ г/л, через один час после кормления уровень гемоглобина повышался соответственно до $106,4 \pm 1,29$ и $112,6 \pm 2,01$ г/л. На вторые

сутки жизни уровень гемоглобина у телят контрольной и опытной групп понизился до $87,4 \pm 1,69$ и $86,8 \pm 7,08$ г/л. Уровень гемоглобина у телят подопытных групп был выше в первые часы жизни чем на вторые сутки. Достоверной разницы по этому показателю у телят контрольной и опытной групп не было выявлено.

Цветной показатель (ЦП) отражает относительное содержание гемоглобина в эритроцитах. Установлено, что у новорожденных телят контрольной и опытной групп до кормления молозивом ЦП был соответственно равен $0,88$ и $0,9$; через один час после кормления молозивом – $0,87$ и $0,89$; на вторые сутки жизни – $0,74$ и $0,8$, т.е. за период наблюдения за подопытными животными содержание гемоглобина в их эритроцитах понижалось. Видимо, это связано с переходом организма новорожденных на легочное дыхание. До рождения газообмен у плода происходит посредством плаценты, двух пупочных артерий и пупочной вены. Кислород захватывается эритроцитами плода только в ворсинах плаценты, поэтому степень насыщения фетальной крови кислородом ниже, чем у взрослых животных. В связи с особенностями работы системы кровообращения и газообмена эритроциты плода содержат фетальный гемоглобин, который имеет более высокое сродство к кислороду по сравнению с гемоглобином взрослых животных. После рождения легкие плода расправляются, происходит морфофункциональная перестройка сердечнососудистой системы, новорожденные получают больше кислорода, чем во внутриутробный период, их организм не приспособлен к высокому поступлению кислорода. Поэтому на вторые сутки жизни происходит снижение уровня гемоглобина и количества эритроцитов. К подобному выводу пришли Стрижиков В.К. и Сытько В.В. (2014) при изучении динамики содержания эритроцитов и гемоглобина у новорожденных поросят [13].

При распаде эритроцитов гемоглобин связывается белком гаптоглобином (фракция альфа-глобулинов). При разрушении гемоглобина

порфириновые кольца окисляются с образованием желчных пигментов, освобождаясь железо превращается в окисную форму, после чего связывается с белком переносчиком - трансферрином (фракция бета-глобулинов) и транспортируется в красный костный мозг для образования нового гемоглобина или запасается в печени, селезенке в виде ферритина.

По данным литературы, молозиво коров содержит много легкоусвояемого железа, в молоке его существенно меньше. У взрослых клинически здоровых животных при нормальном рационе железо усваивается из рациона на 5-10 %, при повышенном эритропоэзе, истощении запасов железа в организме усвояемость железа повышается до 15-20 %. Молодняк усваивает железо из молока на 15-25 % [6].

Количество лейкоцитов у новорожденных телят контрольной и опытной групп до выпаивания молозива было понижено и составило $6,7 \pm 0,41$ и $7,38 \pm 0,66 \times 10^9/\text{л}$, достоверных различий не было. Через один час после выпаивания молозива количество лейкоцитов у телят контрольной и опытной групп повысилось до $7,48 \pm 0,2$ и $8,32 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$ соответственно, причем, у телят опытной группы их было больше на 11,2 % ($P < 0,05$), на вторые сутки жизни количество лейкоцитов продолжало повышаться и составило соответственно $7,74 \pm 0,54$ и $9,7 \pm 0,38 \times 10^9/\text{л}$, в это время их было больше у телят опытной группы на 25,3 % ($P < 0,05$).

Повышение количества эритроцитов и лейкоцитов в венозной крови у подопытных телят в первые часы жизни происходило под действием повышенного уровня катехоламинов, в т.ч. адреналина, гормона мозгового вещества надпочечников, в ответ на резко меняющиеся условия жизни телят при рождении.

По данным Кузнецова А.И., Васильевой Т.А. (2019), при действии дозированного стрессового раздражителя на организм стрессчувствительных животных происходило повышение количества эритроцитов, лейкоцитов, уровня гематокрита [9].

Эозинофилы служат одним из показателей адаптации организма. Количество эозинофилов в крови подопытных животных со временем возрастало. На 2-е сутки жизни их было больше у животных опытной группы.

Относительное количество палочкоядерных нейтрофилов у животных опытной группы до и после выпойки молозива было меньше на 15,8 и 16 %. Количество сегментоядерных нейтрофилов было сходным. На 2-е сутки жизни относительное количество палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов у телят опытной группы было меньше соответственно на 22 и 13 %.

Абсолютное количество нейтрофилов в крови телят исследуемых групп возрастало в первые сутки жизни. До выпойки и через час после поения молозивом содержание нейтрофилов у опытных телят составило $3,98 \pm 0,4$ и $4,11 \pm 0,3 \times 10^9/\text{л}$, что было выше на 8,45 и 5,93 % по сравнению с контролем. На вторые сутки жизни данный показатель у телят опытной группы превышал контрольных животных на 7,1 %.

Моноцитов в крови новорожденных телят было мало. По мере роста и развития их количество незначительно увеличивалось.

Относительное количество лимфоцитов у подопытных телят до и через час после кормления молозивом было сходным, затем на вторые сутки жизни их было больше у телят опытной группы на 13,6 %. Отчасти, повышение количества лимфоцитов в крови новорожденных телят может происходить за счет лимфоцитов молозива.

Скопичев В.Г. и Панова Н.А. (2019) в опытах на новорожденных мышатах самцах установили присутствие лимфоцитов с тельцами Вагга в их крови и костном мозге после выпаивания материнского молозива. Таким образом осуществляется передача иммунитета не только пассивно, но и закладывается фундамент для нормального функционирования иммунной системы новорожденного мышонка-самца в дальнейшем [12]. Также есть данные о

количестве лейкоцитов с тельцами Вагга в крови бычков после кормления

материнским молозивом, их количество составило 9 % от всех лейкоцитов [10].

Таблица 1 – Морфологические показатели крови новорожденных телят после применения Натрия нуклеината ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Гемоглобин, г/л	Контрольная	99,2±1,98	106,4±1,29	87,4±1,69
	Опытная	105,8±2,85	112,6±2,01	86,8±7,08
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Контрольная	6,72±0,36	7,33±0,34	7,02±0,23
	Опытная	6,99±0,41	7,57±0,41	6,44±0,49
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Контрольная	6,7±0,41	7,48±0,2	7,74±0,54
	Опытная	7,38±0,66	8,32±0,1*	9,7±0,38*
Лейкоцитарная формула, %				
Эозинофилы	Контрольная	0,6±0,24	0,8±0,2	0,6±0,24
	Опытная	0,2±0,2	0,6±0,24	1,0±0,2
Базофилы	Контрольная	0±0	0±0	0±0
	Опытная	0±0	0±0	0±0
Палочкоядерные нейтрофилы	Контрольная	3,8±0,73	5,0±0,7	8,2±0,37
	Опытная	3,2±0,37	4,2±0,37	6,4±0,6
Сегментоядерные нейтрофилы	Контрольная	51±0,95	46,8±0,92	42,8±0,8
	Опытная	50,6±0,93	45,2±0,86	37,2±0,96
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$	Контрольная	3,67±0,22	3,88±0,32	3,94±0,3
	Опытная	3,98±0,4	4,11±0,35	4,22±0,14
Моноциты	Контрольная	1,6±0,93	2,8±0,2	1,4±0,24
	Опытная	0,8±0,2	2,4±0,4	2,0±0,31
Лимфоциты	Контрольная	43±1,22	44,8±0,8	47,0±0,7
	Опытная	45,2±0,8	47,6±0,81	53,4±0,5
Лимфоциты, $\times 10^9/л$	Контрольная	2,87±0,14	3,35±0,28	3,62±0,23
	Опытная	3,32±0,26	3,95±0,3	5,18±0,22
Лимфоциты/сегментоядер ные нейтрофилы	Контрольная	0,85±0,04	0,96±0,03	1,09±0,03
	Опытная	0,9±0,03	1,06±0,03	1,43±0,05
Нейтрофилы/лимфоциты	Контрольная	1,28±0,05	1,16±0,03	1,08±0,02
	Опытная	1,19±0,04	1,04±0,03	0,79±0,02
Т-клетки, %	Контрольная	53,6±0,5	55,4±0,68	57,0±0,7
	Опытная	56,4±0,4*	57,8±0,37*	63,0±0,7*
Т-клетки, $\times 10^9/л$	Контрольная	1,54±0,08	1,86±0,16	2,05±0,15
	Опытная	1,88±0,15*	2,29±0,18*	3,26±0,1*
В-клетки, %	Контрольная	17,6±0,5	19,2±0,49	22,4±0,81
	Опытная	17,2±0,58	18,4±0,6	20,0±1,04
В-клетки, $\times 10^9/л$	Контрольная	0,51±0,04	0,65±0,06	0,81±0,07
	Опытная	0,57±0,05	0,73±0,07	1,03±0,08

Примечание: * – $P < 0,05$ по парному критерию по сравнению с контролем

Индекс лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы у телят опытной группы до, после приема молозива и на 2-е сутки жизни оказался выше

соответственно на 5,88; 10,42 и 31,2 %, чем в контрольной группе.

Количество Т-лимфоцитов у животных контрольной и опытной групп

увеличивалось на протяжении всего периода исследований. Относительное и абсолютное их содержание было выше у телят опытной группы во все периоды исследования соответственно на 4,3-10,5 % и 22-59 %.

Количество В-лимфоцитов у животных контрольной и опытной групп с возрастом повышалось. Относительное и абсолютное содержание В-лимфоцитов

крови было сходным у телят контрольной и опытной групп. Выявленные изменения в лейкоцитарной формуле, влияние на клеточный иммунитет и ускорение пролиферации Т-лимфоцитов свидетельствуют о стимуляции иммунной системы организма новорожденных телят после применения Натрия нуклеината стельным коровам за 3–9 суток перед отелом.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови новорожденных телят после применения Натрия нуклеината ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Общий белок, г/л	Контрольная	42,02±1,31	42,34±0,79	62,36±0,58
	Опытная	41,78±0,31	43,7±0,41	73,6±2,58*
Альбумины, г/л	Контрольная	18,92±0,89	19,32±0,65	21,38±0,42
	Опытная	19,12±0,24	19,76±0,17	24,92±1,07*
α -глобулины, г/л	Контрольная	18,5±0,62	17,68±0,58	18,78±0,93
	Опытная	18,26±0,36	17,72±0,35	17,4±1,02
β -глобулины, г/л	Контрольная	3,72±0,18	3,96±0,24	5,8±0,37
	Опытная	3,48±0,19	4,12±0,13	6,1±0,49
γ -глобулины, г/л	Контрольная	0,88±0,11	1,38±0,25	16,4±0,97
	Опытная	0,92±0,11	2,1±0,36*	25,18±2,43*
Мочевина, ммоль/л	Контрольная	3,34±0,14	3,45±0,13	3,54±0,15
	Опытная	3,39±0,11	3,66±0,1	3,79±0,09
Глюкоза, ммоль/л	Контрольная	4,4±0,11	4,8±0,11	3,8±0,09
	Опытная	4,5±0,12	4,9±0,14	3,6±0,1

Примечание:* – $P < 0,05$ по парному критерию по сравнению с контролем

При изучении биохимических показателей выявлено, что у телят контрольной группы до первой выпойки молозива концентрация общего белка находилась в пределах 42,02±1,31, у телят опытной группы 41,78±0,31 г/л. После приема молозива содержание общего белка в крови животных исследуемых групп увеличивается, но у опытных телят этот показатель был выше на 3,21 %. На 2-е сутки жизни у телят опытной группы отмечали повышение уровня общего белка крови на 18 % ($P < 0,05$) в основном за счет фракции гамма-глобулинов и альбуминов. Глобулины служат источником иммунных тел, альбумины выполняют пластическую роль.

Уровень альбуминов до выпойки молозива у телят контрольной и опытной

групп составил 18,92±0,89 и 19,12±0,24 г/л соответственно. После приема молозива их количество увеличилось и показатель в опытной группе превышал контрольных аналогов на 2,3 %. На 2-е сутки жизни у телят исследуемых групп уровень альбуминов значительно возрастает, у телят опытной группы достоверно был выше на 16,5 % по сравнению с контрольной ($P < 0,05$).

Содержание альфа-глобулинов крови телят контрольной группы в первые дни жизни варьировало в узком диапазоне от 17,68±0,58 до 18,78±0,93 г/л, а у телят опытной группы несколько понижалось с 18,26±0,36 до 17,4±1,02 г/л и на уровне тенденции было ниже на 4,7% по сравнению с контрольной группой ($P > 0,05$).

Фракция альфа-глобулинов не однородна и включает альфа-1-глобулины и альфа-2-глобулины. Основными белками фракции альфа-1-глобулинов являются альфа-1-антитрипсин, альфа-1-липопротеин, альфа-1-кислый гликопротеин. Это белки острой фазы воспаления, они могут отражать как уровень антигенной нагрузки на организм, так и состояние здоровья. Во фракцию альфа-2-глобулинов входят альфа-2-макроглобулин, церулоплазмин, гаптоглобин, эритропоэтин, которые ответственны за эритропоэз, обмен гемоглобина, динамику концентрации свободных радикалов кислорода.

Содержание бета-глобулинов в крови у телят контрольной и опытной групп до выпойки молозива было низким и составило соответственно $3,72 \pm 0,18$ и $3,48 \pm 0,19$ г/л, со временем постепенно повышалось и составило на 2-е сутки жизни соответственно $5,8 \pm 0,37$ и $6,1 \pm 0,49$ г/л. Достоверные различия между телятами контрольной и опытной групп отсутствовали.

Фракция бета-глобулинов делится на бета-1-глобулины и бета-2-глобулины. Бета-1-глобулины включают в себя трансферрин, гемопексин, компоненты комплемента. Основную часть бета-2-глобулиновой фракции составляет бета-липопротеин.

До кормления теленка молозивом уровень гамма-глобулинов был незначительным, так как плод находился в стерильных условиях - в матке, также плацента крупного рогатого скота при нормально протекающей стельности непроницаема для материнских иммуноглобулинов. После выпаивания молозива уровень гамма-глобулинов повышался у подопытных телят, при этом наблюдался более интенсивный рост у телят опытной группы, что говорит об усилении всасывания иммуноглобулинов молозива в желудочно-кишечном тракте. Содержание гамма-глобулинов крови телят опытной группы через час после выпаивания молозива и на 2-е сутки жизни было больше соответственно на 52,1 и 53,5 % ($P < 0,05$).

Уровень мочевины у подопытных телят постепенно повышался и на уровне тенденции был выше у телят опытной группы через час после выпаивания молозива и на 2-е сутки жизни соответственно на 6,0 и 7,0 %. Содержание глюкозы было повышено в первые часы жизни у подопытных телят, а на 2-е сутки понижалось. Достоверных различий между животными контрольной и опытной группы не было.

Заключение. Таким образом применение коровам до отела натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно приводит к достоверному повышению количества лейкоцитов на 11,2-25,3 %, нейтрофилов и лимфоцитов, относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов, общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов у новорожденных телят через час после выпаивания молозива и на вторые сутки жизни, что свидетельствует об усилении работы иммунной системы. Телята опытной группы были более крепкими и активными, у них быстрее реализовалась уверенная поза стояния и возникал сосательный рефлекс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Великанов, В. И. Колостральный иммунитет и становление неспецифической резистентности телят под влиянием иммуномодуляторов: монография / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с.

2. Великанов, В. И. Изучение некоторых показателей естественной резистентности новорождённых телят после применения препарата «Полиоксидоний» в антенатальный период / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев, Е. А. Елизарова, Г. Д. Тушина // Иппология и ветеринария, 2017. – № 2 (24). – С. 20-29.

3. Галочкин, В. А. Новые горизонты повышения неспецифической резистентности и продуктивности животных / В. А. Галочкин. – Боровск, 2001. – 91 с.

4. Гасанов, А. С. Обоснование

применения комплексного препарата «Ферорсел» в свиноводстве / А. С. Гасанов, З. М. Зухрабова, Р. М. Асланов, Б. Ф. Тамимдаров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 49-53.

5. Герасимова, Н. И. Обеспечение здоровья и сохранности телят отечественными биостимуляторами / Н. И. Герасимова, В. Г. Семенов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 4(16). – С. 68-70.

6. Дельцов, А. А. Фармако-токсикологическая характеристика комплексных препаратов железа и их применение в животноводстве / А. А. Дельцов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук, Москва, 2016. – 43 с.

7. Инструкция по ветеринарному применению Натрия нуклеината от 12.03.2018 г. Номер регистрационного удостоверения 44-3-2.18-4045 № ПВР-3-4.6/01777. Производитель Ветзвероцентр, г. Москва, ветеринарный препарат выпущен в 2020 г.

8. Крупин, Е. О. Изменения в составе молозива и молока коров под влиянием кормовых добавок - регуляторов метаболизма / Е. О. Крупин, М. Г. Зухрабов, Ш. К. Шакиров, А. С. Гасанов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 117-121.

9. Кузнецов, А. И. Влияние тонуса симпатoadреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы на функцию кроветворных органов у собак с разной стрессовой чувствительностью / А. И. Кузнецов, Т. А. Васильева // Известия ОГАУ. – 2019. – №5 (79). – С. 185-188.

10. Литвинова, Д. Н. Содержание клеток крови с половым хроматином у

новорожденных бычков / Д. Н. Литвинова, А. В. Бутылёв // Вестник НовГУ. – 2015. – №3-1. – С. 9-10.

11. Ноздрин, Г. А. Профилактическая и ростостимулирующая эффективность жидких форм ветомов при применении их новорожденным телятам / Г. А. Ноздрин, А. Г. Ноздрин, А. Б. Иванова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 60-62.

12. Скопичев, В. Г. Способ оценки клеточного иммунитета при молозивном вскармливании животных / В. Г. Скопичев, Н. А. Панова / Патент на изобретение 2743345 С1, 17.02.2021. Заявка № 2019143557 от 20.12.2019.

13. Стрижиков, В. К. Морфо- и гистохимические аспекты адаптации эритроцитов в крови свиней в ранние фазы постнатального периода онтогенеза / В. К. Стрижиков, В. В. Сытько // Известия ОГАУ. – 2014. – №5. – С. 98-101.

14. Шуканов, Р. А. Становление иммуно-физиологического статуса свиней с возрастом в локальных агробиогеоценозах Волго-Вятского региона / Р. А. Шуканов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук, Москва, 2016. – 42 с.

15. Юткина, С. С. Влияние коралловой воды на морфофизиологический статус телят черно-пестрой породы в фазу новорожденности / С. С. Юткина // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 7. – С. 157-160.

16. Zemskov, V. M. Increasing the non-specific resistance of animals to pathogenic E. coli with preparations of RNA / V. M. Zemskov, A. A. Barsukov, A. M. Zemskov, V. M. Shilov, A. K. Pokrovskii // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. – 1977. – № 2. – P. 68-73.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА СУХОСТОЙНЫМ КОРОВАМ

Кляпнев А.В.
Резюме

Цель работы – оценить физиолого-биохимические показатели крови новорожденных телят до и после кормления молозивом при применении натрия нуклеината глубококостельным коровам за 3-9 дней перед отелом. Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования были 10 глубококостельных коров чёрно-пёстрой породы, отобранные по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой, и полученные от них новорождённые телята. Коровам опытной группы за 3-9 дней перед отёлом вводили 0,2 % водный раствор нуклеината натрия в дозе 5 мл внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9 % раствор хлорида натрия. Натрия нуклеинат – иммуномодулирующий препарат, содержащий смесь натриевых солей нуклеиновых кислот, получаемую из монокультуры пекарских дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* путём гидролиза биомассы и дальнейшей её очистки. Применение коровам до отела натрия нуклеината внутримышечно в дозе 5 мл приводит к достоверному повышению количества лейкоцитов на 11,2-25,3 %, нейтрофилов и лимфоцитов, относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов, общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов у полученных новорожденных телят через час после выпаивания молозива и на вторые сутки жизни.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF NEWBORN CALVES IN THE APPLICATION OF SODIUM NUCLEINATE TO DRY COWS

Klyapnev A.V.
Summary

The purpose of the work is to evaluate the physiological and biochemical parameters of the blood of newborn calves before and after feeding with colostrum when using sodium nucleinate to deep-calving cows 3-9 days before calving. The experiment was carried out in the autumn-winter period on a dairy farm of the agricultural production cooperative «Nizhegorodets» in the Nizhny Novgorod region. The objects of the study were 10 deep-calving black-and-white cows, selected on the principle of paired analogues, which were divided into 2 groups (control and experimental), 5 animals each, and newborn calves obtained from them. For 3-9 days before calving, cows of the experimental group were injected with a 0.2 % aqueous solution of sodium nucleinate at a dose of 5 ml intramuscularly, once. The cows of the control group were injected with 0.9 % sodium chloride solution. Sodium nucleinate is an immunomodulatory drug containing a mixture of sodium salts of nucleic acids obtained from a monoculture of baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae* by biomass hydrolysis and its further purification. The use of sodium nucleinate intramuscularly in cows before calving at a dose of 5 ml leads to a significant increase in the number of leukocytes by 11.2-25.3 %, neutrophils and lymphocytes, the relative and absolute numbers of T-lymphocytes, total protein, albumin and gamma globulins in the resulting newborns calves one hour after drinking colostrum and on the second day of life.

СТАБИЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ ШТАММА *B. ABORTUS* 82–Tr ПРИ ПАССАЖАХ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗМ МОРСКИХ СВИНОК

Косарев М.А. – к.б.н., ведущий научный сотрудник, **Сафина Г.М.** – к.вет.н., ведущий научный сотрудник, **Богова Я.А.** – младший научный сотрудник, **Тухватуллина Л.А.** – младший научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: бруцеллез, антибиотики, тетрациклин, вакцинация, иммунитет
Keywords: brucellosis, antibiotics, tetracycline, vaccination, immunity

Актуальнейшей проблемой ветеринарной науки и практики является бруцеллез крупного рогатого скота. Это одна из наиболее опасных и широко распространенных инфекций, которая наносит огромные потери экономике сельского хозяйства [4, 5].

Усугубить течение заболевания способно введение в инфицированный организм бруцеллезной вакцины с профилактической целью. По этой причине рационально назначать курс лечения антибиотиками при подозрении на заражение этой инфекцией. Формирования полноценного иммунитета, особенно не в стерильной фазе, результат применения антибиотиков [1]. Отсутствие избирательного действия является основным недостатком применения этих средств. Они действуют губительно или подавляют рост микроорганизмов [2]. Для лечения бруцеллеза очевидна необходимость наличие вакцинного штамма устойчивого к антимикробным препаратам [3]. Не стоит на месте научно-исследовательская работа по усовершенствованию существующих методов диагностики, средств специфической профилактики и методов оздоровления неблагополучных по бруцеллезу хозяйств, а также поиск новых и действенных методов [6].

В связи с этим целью наших исследований было изучение стабильности штамма 82-Tr (тетрациклинрезистентного варианта штамма *B. abortus*-82) при его последовательных пассажах через

организм морских свинок.

Материал и методы исследований. Взвесь культуры штамма 82-Tr в дозе 1,7 млрд м.к. в объеме 1 мл вводили подкожно в области паха 2 морским свинкам. Морских свинок после вакцинации, спустя 3 недели, умерщвляли для контроля опыта исследований с проведением бактериологического и серологического исследований. Культуру, которую удалось выделить от морских свинок, снова вводили последующим, и так проделывали десять раз. Типизацию культуры, которую получилось выделить от опытного животного, производили в реакции агглютинации (РА) на стекле с R- и S-бруцеллезными антисыворотками. В соответствии с ГОСТом 33675-2015 и МУК 3.1.7.3402-16 культурально-морфологические свойства изучаемой культуры в сравнительном аспекте проводили по общепринятой методологии, после проведенных пассажей и культуры десятого пассажа. Вакцинные штаммы *B. abortus* R-1096 (R-форма), 82 (SR-форма), 19 (S-форма), и вирулентные референтные штаммы, *B. abortus* 544, *B. suis* 1330 и *B. melitensis* 16M использовались для контроля проводимого опыта.

Результат исследований. Отмечалась строгая закономерность в качественных показателях, а в количественном выражении показатели серологических реакций у штамма 82-Tr отличались в различные периоды их убоя. С единым бруцеллезным антигеном культуры от 1 до 10 пассажей и исходная

культура бруцелл штамма 82-Тг синтеза антител, улавливаемого в розбенгал пробе (РБП), реакции агглютинации (РА) и реакции связывания комплемента (РСК) не вызывали. В реакции связывания комплемента с R-антигеном все животные реагировали положительно. Титры антител примерно составили 1:120. Постепенное снижение титров антител от 1:80 до 1:30 отмечалось у животных с 1 по 9 пассаж. Титр антител составили в среднем 1:45 у животных, которых вакцинировали культурой 10 пассажа. Опираясь на

результаты бактериологического контроля, культуры выделялись в основном из костного мозга и лимфатических узлов. После иммунизации через 21 день и после эвтаназии ИИ был от 20 до 65 %. Отмечалось постепенное снижение ИИ до 20 %, начиная с культуры 4 пассажа ИВС остался практически неизменным. В реакции агглютинации на стекле с S- и R-антисыворотками положительные показатели сохранили культуры всех пересевов. (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты стабильности свойств штамма 82-Тг при пассаже через организм морских свинок

Номер пассажа	Результат исследований										
	Серологический					Бактериологический					
	РБП	РА	РСК			ИИ		ИВС		РА на стекле	
			S-	R-	среднее значение	%	среднее значение		среднее значение	S-	R-
Исходная культура	отр.	отр.	отр.	80	120	20	40	1,64	1,71	#	#
	отр.	отр.	отр.	160		60		1,79			
1	отр.	отр.	отр.	80	80	70	65	0,84	1,16	#	#
	отр.	отр.	отр.	80		60		1,48			
2	отр.	отр.	отр.	40	80	30	35	2,42	1,93	#	#
	отр.	отр.	отр.	120		40		1,45			
3	отр.	отр.	отр.	20	20	80	65	1,16	1,12	#	#
	отр.	отр.	отр.	20		50		1,09			
4	отр.	отр.	отр.	40	40	20	20	1,40	1,62	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		20		1,83			
5	отр.	отр.	отр.	80	60	20	20	1,41	1,55	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		20		1,69			
6	отр.	отр.	отр.	20	30	60	40	2,25	2,68	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		20		3,12			
7	отр.	отр.	отр.	40	40	20	45	2,08	2,09	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		70		2,11			
8	отр.	отр.	отр.	20	30	20	15	1,29	1,54	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		10		1,80			
9	отр.	отр.	отр.	20	30	20	25	0,78	1,04	#	#
	отр.	отр.	отр.	40		30		1,30			
10	отр.	отр.	отр.	80	45	20	20	1,25	1,70	#	#
	отр.	отр.	отр.	10		20		2,16			

Примечание – отр. – отрицательный

Согласно Е. В. Козловскому, коккобактерии красятся в красный цвет, отрицательный результат был в окрашивании по Грамму. Основная

культура и культура 10 пассажа ведут себя одинаково. Штамм образует сероводород, частично лизируется фагом «Тб», в повышенном содержании углекислого газа

не нуждается, растет хорошо на среде с тетрациклином, а также во всех разведениях фуksина и тионина. Стоит заметить, что штамм показывает отрицательный результат в пластинчатой реакции агглютинации на стекле с монорецепторной «М» сывороткой, но положительный результат с монорецепторной «А» сывороткой и бруцеллезными гипериммунными S- и R-сыворотками. Результат в реакции термоагглютинации – отрицательный, но положительная проба на диссоциацию с акрифлавином. По окрашиванию по методике Уайт-Вилсона колонии имеют полосы желтого цвета, радиально отходящие от центра, мазок окрашен в фиолетовый.

Заключение. Получены идентичные результаты в процессе изучения исходного и 10-кратно пассированных через организм морских свинок культуры и штамма *B. abortus* 82-Tr. Отмечалась строгая закономерность в качественных показателях, а в количественном выражении показатели серологических реакций у штамма 82-Tr отличались в различные периоды их убоя. Положительные показатели в реакции агглютинации на стекле с S- и R-антисыворотками наблюдались у культур всех пассажей. Основание считать штамм 82-Tr стабильным дают проведенные опыты и их результаты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьев, А. В. Использование комплексного пробиотического препарата в профилактике и лечении болезней желудочно-кишечного тракта телят / А. В. Воробьев, А. И. Фадеев, А. В. Савинков, Н. С. Титов, О.О. Датченко // <http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/pages2004/121.htm>. – 2015.

2. Горелов, В. Н. О возможности

создания вакцинного штамма *Brucella abortus* 19-ВА с множественной устойчивостью к антибиотикам / В. Н. Горелов, Е. А. Губина, Н. А. Грекова, А. Г. Скавронская // ЖМЭИ. – 1991. – № 9. – С. 2-4.

3. Гордиенко, Л. Н. Эффективность дифференциального теста при диагностике бруцеллеза северных оленей / Л. Н. Гордиенко, А. Н. Новиков, Е. В. Куликова // Ветеринария. – 2020. – № 11. – С. 7-10.

4. Новикова, Н. Н. Изучение диагностической ценности R – бруцеллезного диагностикума в условиях производства/ Н. Н. Новикова, Т. А. Янченко, А. А. Кожахметова, С. А. Имерякова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2019. – № 1 (16). – С. 3.

5. Сафина, Г. М. Иммуниетет к бруцеллезу у морских свинок, привитых вакциной из антибиотикорезистентного штамма *B. abortus* 82 Tr / Г. М. Сафина, Н. М. Федорова, А. М. Фомин // Ветеринарный врач. – 2008. – № 2. – С. 19-21.

6. Тухватуллина, Л. А. Сравнительная эффективность противобруцеллезных вакцин и активность системы оксида азота (II) при формировании иммунного ответа у морских свинок / Л. А. Тухватуллина, Я. А. Богова, Г. М. Сафина, Р. Г. Каримова, М. А. Косарев // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии: сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 66-70.

7. Schurig, G. G. Brucellosis vaccines: past, present and future/ G. G. Schurig, N. Sriranganathan, M. J. Corbel // Vet. Microbiol. – 2002. – V. 90. – № 4. – P. 479-496.

СТАБИЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ ШТАММА *B. ABORTUS* 82–TR ПРИ ПАССАЖАХ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗМ МОРСКИХ СВИНОК

Косарев М.А., Сафина Г.М., Богова Я.А., Тухватуллина Л.А.
Резюме

Целью наших исследований было изучение стабильности штамма 82-Tr (тетрациклинрезистентного варианта штамма *B. abortus*-82) при его последовательных пассажах через организм морских свинок. Получены идентичные результаты в процессе изучения исходного и 10-кратно пассированных через организм морских свинок культуры и штамма *B. abortus* 82-Tr. Отмечалась строгая закономерность в качественных показателях, а в количественном выражении показатели серологических реакций у штамма 82-Tr отличались в различные периоды их убоя. Положительные показатели в реакции агглютинации на стекле с S- и R-антисыворотками наблюдались у культур всех пассажей. Основание считать штамм 82-Tr стабильным дают проведенные опыты и их результаты.

STABILITY OF THE PROPERTIES OF THE *B. ABORTUS* 82-TR DURING PASSAGES THROUGH THE BODY OF GUINEA PIGS

Kosarev M.A., Safina G.M., Bogova Y.A., Tukhvatullina L.A.
Summary

The aim of our research was to study the stability of the 82-Tr strain (a tetracycline-resistant variant of the *B. abortus*-82 strain) during its successive passages through the body of guinea pigs. Identical results were obtained in the process of studying the original and 10-fold passaged through the body of guinea pigs of culture and strain *B. abortus* 82-Tr. There was a strict regularity in qualitative indicators, and in quantitative terms, the indicators of serological reactions in strain 82-Tr differed in different periods of their slaughter. Positive indicators in the agglutination test on glass with S- and R-antisera were observed in all cultures. passages The basis for considering the 82-Tr strain as stable is provided by the experiments and their results.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АДАПТОГЕНЕЗА ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА В АГРОПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРИСУРЬЯ ЧУВАШИИ

Кочиш И.И.¹ – д.с.-х.н., профессор, академик РАН, **Муллакаев О.Т.**² – д.вет.н., профессор, **Шуканов Р.А.**³ – д.б.н., доцент, **Лежнина М.Н.**³ – д.б.н., доцент, **Кульпина Т.А.**² – к.физ.-мат.н., доцент, **Муллакаева Л.А.**² – к.вет.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

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

³ГАПОУ «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»

⁴АНПО «Московский международный колледж цифровых технологий»

Ключевые слова: пермамик, селенопиран, йодомидол, хрячки, корреляционные взаимосвязи, морфофизиологическая адаптация, Присурье Чувашии

Keywords: permamic, selenopyran, iodomidol, boars, correlational relationships, morphophysiological adaptation, Prisurye of the Chuvash

Интегральное обобщение влияния разных факторов окружающей среды на морфофизиологическую адаптацию затруднено из-за ряда обстоятельств. Во-первых, сильная вариативность исследуемых факторов и неспецифический характер ответных реакций на внешнее воздействие зачастую не позволяют однозначно определить причину происходящих изменений. Во-вторых, наблюдаемая при этом адаптация представляет собой сложный структурно-функциональный процесс, стратегия реализации которой у разных организмов заметно отличается. В-третьих, использование при морфофизиологическом мониторинге множества параметров также усложняет логику интерпретации полученных данных [2, 9, 11].

Поэтому в ходе одновременного изучения значительного количества показателей или учета множества признаков у какого-либо объекта закономерно возникает вопрос о корреляционных отношениях между исследуемыми факторами. При этом определенному значению одной переменной, как правило, соответствует некоторый размах значений другой. В этом случае говорят о взаимосвязях [3, 4, 13].

В контексте описанного выше корреляционная (математическая) оценка, как универсальный биометрический метод, часто применяется при обсуждении научных данных, полученных в ходе разработки актуальных проблем современной ветеринарии, зоотехнии, животноводства и агробиологии [7, 10, 12].

Цель исследований – проведение математического анализа формирования морфофизиологической адаптации хрячков, содержащихся при совместном применении пермамика с селенопираном или йодомидола с селенопираном, учитывая агропочвенную специфичность Присурья Чувашии.

Материал и методы исследований. Проведена серия научно-производственных опытов в агропочвенных условиях Присурья Чувашской Республик (ЧР) на 178 свиньях породы ландрас (свинотоварная ферма СХПК имени В.И. Чапаева Шумерлинского района).

При этом в моделируемых экспериментах использовали 36 хрячково-аналогов отъемного возраста, разбитых на 3 равные группы. Подопытных поросят с 46 до 225 дней жизнедеятельности (длительность наблюдений) выращивали в свиноматке-хрячнице на основном рационе

(ОР) согласно нормам кормления РАСХН [6]. Животным 2 группы на фоне ОР скармливали ежедневно пермамик в количестве 1,25 г/кг массы тела (МТ), начиная с 46-дневного возраста и до конца опытов, в сочетании с внутримышечным введением в 45- и 165-дневном возрасте селенопирана из расчета по 0,1 и 0,1 млSe/кг МТ. Сверстникам 3 группы в эти же сроки внутримышечно назначали йодомидол в сочетании с селенопираном в дозе соответственно по 0,03; 0,03 мл/кг и 0,1; 0,1 млSe/кг МТ. Хрячки 1 группы являлись контрольными, которым вводили физраствор согласно упомянутой схеме в количестве по 0,03 и 0,03 мл/кг МТ. На протяжении выращивания подопытных животных в типовом свиноматнике-хрячнице ежемесячно оценивали качество микроклимата по общепринятым методам зоогигиенических исследований [8].

У 5 свиней сопоставляемых групп изучали температуру тела, частоту дыхательных движений – ЧДД и сердечных сокращений – ЧСС, а также становление морфофизиологической адаптации

организма к условиям среды обитания: уровень МТ и ее среднесуточного прироста (ССП) – росто-весовой профиль; концентрацию общего белка, альбуминов, общих липидов, глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, аутобляшкообразующих клеток (АБОК), иммуноглобулинов (IgG, IgA) в крови и ее сыворотке – обменный и иммунный профили. Для этого использовали стандартные методики и сертифицированное научное оборудование.

Полученный в моделируемых опытах первичный цифровой материал подвергнут биометрическому анализу с применением программного комплекта статистической обработки (Statistica for Windows и Microsoft Excel-2016), а также математической оценке корреляционных отношений между показателями морфофизиологической адаптации организма [5] и эффективности его резистентности (адаптированности) по формуле [1]:

$$A = (n \cdot \sum K_k) \div N,$$

где A – уровень адаптированности, у.е., n – количество связей с коэффициентом корреляции 0,70 и более, $\sum K_k$ – сумма коэффициентов корреляции без учета знака, N – число параметров в ряду

При этом K_k (коэффициент корреляции), обозначаемый как r , одним числом дает представление как о характере, так и о силе взаимосвязей между исследуемыми показателями. В корреляционных отношениях значению каждой средней величины одного признака соответствует несколько значений другого признака, взаимосвязанного с предыдущим. Количественную меру корреляции выражают различными по силе уровнями: связь слабая – при r в интервале от 0 до 0,30; связь средняя – при r от 0,31 до 0,69; связь сильная – при r от 0,70 до 0,99; связь функциональная – при r , равной 1,00; связь отсутствует – при $r = 0$.

Результат исследований. Показано, что в свиноматнике-хрячнице, в котором содержали исследуемых поросят-отъемышей, температура воздуха составила

16,7±0,27 °С, относительная влажность – 72,0±0,70 %, скорость движения воздуха – 0,25±0,07 м/с, световой коэффициент (СК) – 1:14±0,00, концентрация CO₂ – 0,18±0,08 %, NH₃ – 15,0±0,18 и H₂S – 6,5±0,10 мг/м³, которые не превышали принятые в зоогигиене нормативы. При этом температура тела, ЧДД и ЧСС у свиней контрольной и опытных групп по мере взросления постепенно снижались (39,2±0,20–39,3±0,22 против 38,9±0,15–39,0±0,18 °С, 20,0±0,55–21,0±0,56 против 16,0±0,40–17,0±0,47 и 90,0±1,56–92±1,46 против 84,0±1,30–85,0±1,34 в 1 мин соответственно). Эти показатели не превосходили диапазоны изменений физиологической нормы ($P > 0,05$).

Анализ вариативности ростового профиля показал, что МТ животных групп

контроля и опытов с возрастом нарастала неравнозначно от $10,7 \pm 1,25$ до $100,1 \pm 7,15$ и от $10,6 \pm 1,66$ – $10,8 \pm 1,62$ до $109,9 \pm 8,52$ – $111,8 \pm 8,46$ кг. Причем хрячки 2 и 3 групп в возрасте 135, 180, 225 дней жизни превышали контрольные показатели соответственно на 6,9–8,9 % ($P < 0,05$) и 8,3–10,5 % ($P < 0,05$ – $0,01$). Динамика ССП всецело соответствовала характеру колебаний МТ.

Установлено (рисунок 1), что содержание общего белка в сыворотке крови свиней интактной и опытных групп по мере взросления неизменно повышалось (соответственно $57,6 \pm 0,41$ против $60,4 \pm 0,64$ и $57,9 \pm 0,59$ – $58,0 \pm 0,50$ против $64,3 \pm 0,71$ –

$64,7 \pm 0,77$ г/л). При этом 135-, 180-, 225-дневные (3 группа) и 180-, 225-дневные хрячки (2) статистически значимо превосходили контрольные параметры.

Закономерность о преобладании роста тела и уровня общего белка у хрячков 3 группы (йодомидол + селенопиран) в сравнении со сверстниками 2 (пермамик + селенопиран) выявлена также применительно к другим из исследованных показателей морфофизиологической адаптации организма (количество эритроцитов, концентрация альбуминовой фракции общего белка и иммуноглобулинов класса G (IgG).

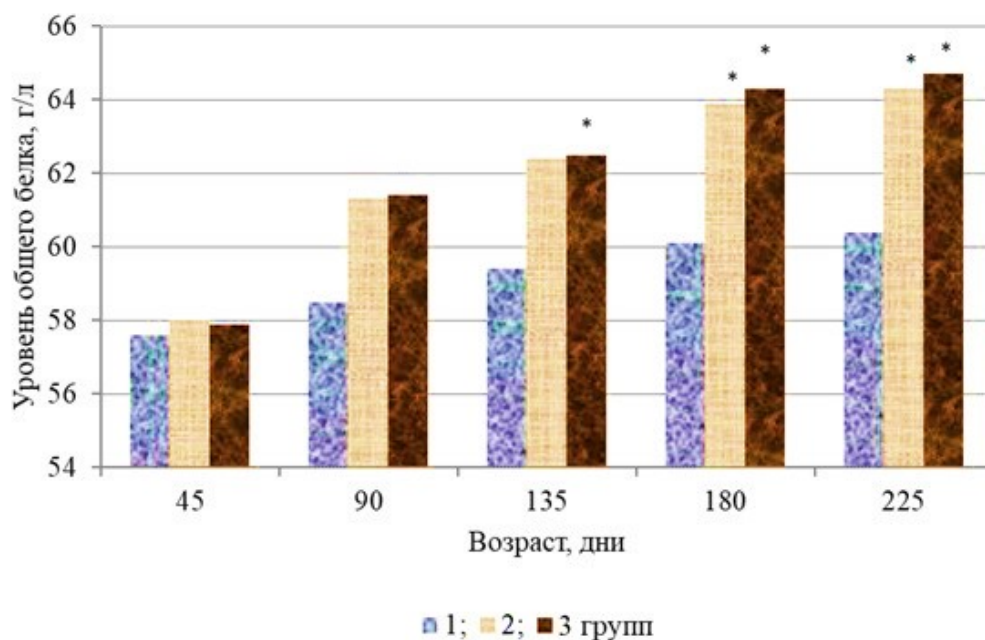


Рисунок 1 – Волатильность содержания общего белка хрячков. Примечание: * – знак достоверности между подопытными животными

Поэтому математический анализ становления морфофизиологической адаптации организма проводили между животными 1 (интактной) и 3 (опытной) групп. В моделируемых исследованиях у 90-дневных контрольных хрячков положительные взаимосвязи были между количеством эритроцитов, МТ и уровнем общих липидов ($r = 0,74$ и $0,88$). В это же время отрицательной корреляцией они характеризовались между концентрацией IgG, общих липидов и МТ ($r = -0,87$ и $-0,78$).

90-дневные свиньи опытной группы имели положительные взаимосвязи между:

содержанием IgA, эритроцитов, гемоглобина и неорганического фосфора ($r = 0,79$, $0,83$ и $0,71$); уровнем IgG и неорганического фосфора ($r = 0,77$); МТ и концентрацией общих липидов ($r = 0,87$). Отрицательные корреляционные отношения у них наблюдали между концентрацией эритроцитов и неорганического фосфора ($r = -0,85$).

На 135-й день жизни животные группы контроля характеризовались положительными взаимосвязями между: содержанием гемоглобина и эритроцитов ($r = 0,70$); уровнем неорганического фосфора и

общих липидов ($r = 0,88$). Одновременно отрицательную корреляцию между изучаемыми факторами морфофизиологической адаптации организма они не имели.

У 135-дневных хрячков опытной группы выявлены положительные взаимосвязи между: МТ, концентрацией общего белка и IgG ($r = 0,78$ и $0,79$); уровнем гемоглобина, IgA и неорганического фосфора ($r = 0,83$ и $0,69$). В то же время отрицательную корреляцию у них наблюдали между: содержанием гемоглобина, общего белка и общих липидов ($r = -0,82$ и $-0,75$); концентрацией IgA и неорганического фосфора ($r = -0,75$).

180-дневные интактные хрячки имели положительные корреляционные отношения между содержанием общего белка, гемоглобина, эритроцитов и IgG ($r = 0,79$, $0,77$ и $0,76$). Одновременно у них выявлена отрицательная корреляция только между концентрацией гемоглобина и неорганического фосфора ($r = -0,77$).

На 180-й день жизни животных опытной группы зафиксирована положительная корреляция между: МТ и уровнем общих липидов ($r = 0,91$); содержанием неорганического фосфора, общего белка и IgG ($r = 0,79$ и $0,71$). В то же время отрицательные взаимосвязи они

имели между уровнем эритроцитов и неорганического фосфора ($r = -0,86$), а также общего белка и общих липидов ($r = -0,75$).

У контрольных животных 225-дневного возраста наблюдали положительные корреляционные отношения между: МТ, содержанием IgG и общего белка ($r = 0,76$ и $0,84$). При этом отрицательной корреляцией они характеризовались лишь между уровнем неорганического фосфора и эритроцитов ($r = -0,78$).

В упомянутом возрасте свиньи опытной группы имели положительную корреляцию между: концентрацией неорганического фосфора, IgA и эритроцитов ($r = 0,78$ и $0,87$); МТ и содержанием общих липидов ($r = 0,87$). Одновременно у них были отрицательные взаимосвязи между уровнем IgA, неорганического фосфора, общего белка и общих липидов ($r = -0,78$ и $-0,74$).

Установлено (Рисунок 2), что у интактных хрячков 90-, 135-, 180-, 225-дневного возраста уровень адаптированности составил $17,39 \pm 1,31$; $16,52 \pm 1,13$; $16,73 \pm 0,88$; $17,04 \pm 1,44$ у.е., а у сверстников опытной группы (йодомидол + селенопиран) – $22,82 \pm 0,69$; $25,23 \pm 1,00$; $26,43 \pm 1,34$; $27,81 \pm 1,27$ у.е. соответственно.

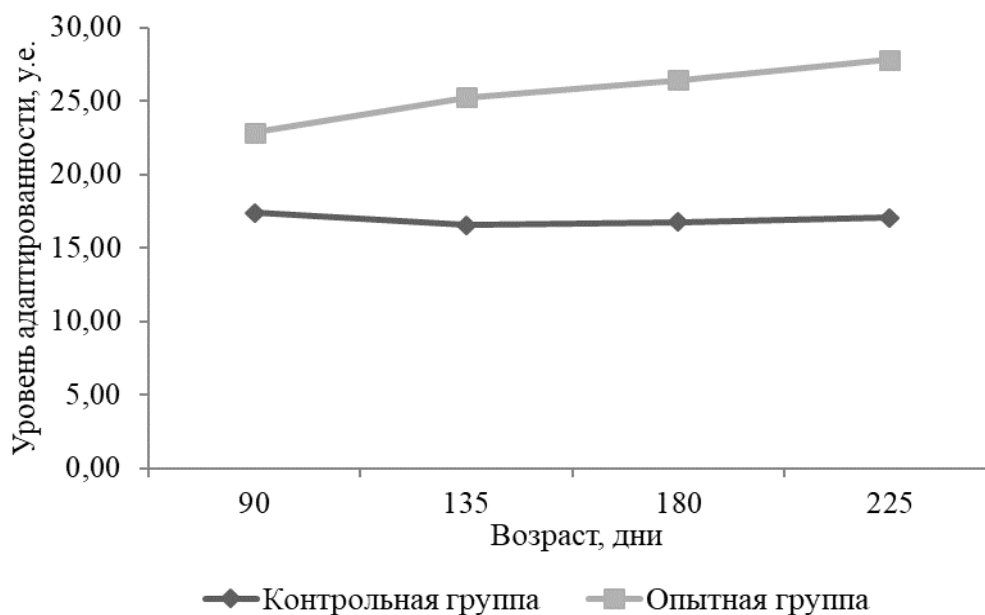


Рисунок 2 – Волатильность степени резистентности хрячков

Показанные в моделируемых исследованиях различные уровни

адаптированности у хрячков групп контроля и опытов обусловлены агрохимической

специфичностью Чувашского Присурья и влиянием на них изучаемых биоактивных веществ естественной природы. В этих условиях выявлено, что совместное использование животными йодомидола и селенопирана сопровождалось превалирующей морфофизиологической адаптацией организма к условиям жизнедеятельности, чем при комплексном применении пермамика и селенопирана.

Заключение. Посредством корреляционного (математического) анализа установлена закономерность о преобладающей морфофизиологической адаптации хрячков-отъемышей к условиям среды обитания, содержащихся при сочетанном назначении йодомидола с селенопираном с учетом агропочвенных особенностей Присурья ЧР, по сравнению с контрольными животными. Необходимо отметить, что в моделируемых опытах хрячки 3 группы проявляли более выраженные сомато-, иммунотропный, обменный эффекты и, следовательно, превосходящий уровень адаптированности (резистентности) организма в сопоставлении со сверстниками 2 группы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенёва. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Архипова, М. Н. Корреляционный анализ адаптивных процессов у боровков и бычков, содержащихся в разных режимах адаптивной технологии / М. Н. Архипова, А. А. Шуканов, И. Ф. Кабиров // Физиология и медицина. – Вестник молодых ученых. – СПб., 2005. – С. 48-49.
3. Архипова, М. Н. Экологический и корреляционный анализ становления физиологических систем у боровков, содержащихся в биогеохимических условиях Чувашского Центра с применением биогенных соединений / М. Н. Архипова, А. А. Шуканов // Мат. Междунар. форума по проблемам науки, техники и культуры. – М., 2007. – С. 14-16.
4. Баевский, Р. М. Основы экологической валеологии человека: уч. пособие / Р. М. Баевский, А. Л. Максимова, А. П. Берсенёва. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2001. – 267 с.
5. Боровиков, В. П. Искусство анализа данных на компьютере: STATISTICA / В. П. Боровиков. – СПб.: Изд-во Питер, 2003. – 688 с.
6. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарецев, В. В. Калашников. – М.: РАГУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 341 с.
7. Кочиш, И. И. Генетика и биометрия: учебная программа дисциплины для специальности 310700 – «Зоотехния» / И. И. Кочиш, А. В. Бакай, Е. В. Щеглов, В. В. Попов. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2001. – 20 с.
8. Кочиш, И. И. Практикум по зооигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.] – СПб.: Лань, 2015. – 432 с.
9. Панихина, А. В. Корреляционный анализ адаптогенеза организма в условиях пониженных и повышенных температур среды / А. В. Панихина // Морфофизиологическая реакция организма телят на воздействие новых иммунокорректоров: автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. университет им. И.Я. Яковлева, 2003. – 22 с. – С. 18-19.
10. Рыбалко, В. П. Внедрение инновационных технологических решений при реконструкции свинокомплексов / В. П. Рыбалко, М. В. Волошук // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф. – Московская обл., пос. Лесные Поляны, 21 – 23 июня 2016 г. – С. 298-301.
11. Сороко, С. И. Индивидуальные стратегии адаптации / С. И. Сороко // XXVIII Съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: тез. докл. – Казань, М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – С. 580.
12. Тукшаитов, Р. Х. Основы динамической метрологии и анализа результатов статистической обработки / Р. Х. Тукшаитов. – Казань: Мастер-Лайн, 2001. – 282 с.
13. Шуканов, Р. А. Коррекция липидного метаболизма свиней

биогенными соединениями в локальных
биогеохимических условиях /
Р. А. Шуканов, М. Н. Лежнина,

А. А. Шуканов // Международный научно-
исследовательский журнал. – 2016. – № 3
(45). – Ч. 3. – С. 38-39.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АДАПТОГЕНЕЗА ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА В АГРОПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРИСУРЬЯ ЧУВАШИИ

Кочиш И.И., Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н., Кульпина Т.А., Муллакаева Л.А.
Резюме

В статье экспериментально доказана эффективность сочетанного применения растущим хрячкам естественных биоактивных веществ согласно разработанным схемам с учетом агропочвенной специфичности Присурья ЧР. В этом ракурсе проведена серия научно-хозяйственных и лабораторных исследований на 36 хрячках-отъемышах, разделенных на 3 группы. Их с 46 до 225 дня жизнедеятельности (длительность экспериментов) выращивали в типовом свиноматнике-хрячнике. При этом у подопытных животных вычисляли корреляционные взаимосвязи между факторами ростового, обменного и иммунного профилей, на основании которых определяли уровень адаптированности (резистентности) организма. В моделируемых опытах хрячки 3 группы (йодомидол + селенопиран) проявляли превосходящие метаболические, иммунологические, ростовые параметры и, как следствие, преобладающую морфологическую адаптацию организма к среде обитания в сопоставлении со сверстниками 2 группы (пермамик + селенопиран).

MATHEMATICAL ANALYSIS OF ADAPTOGENESIS OF AN ANIMAL ORGANISM IN AGRO-SOIL CONDITIONS THE PRISURYE OF THE CHUVASH

Kochish I.I., Mullakaev O.T., Shukanov R.A., Lezhnina M.N., Kulpina T.A., Mullakaeva L.A.
Summary

The article experimentally proves the effectiveness of the combined application of natural bioactive substances to growing boars according to the developed schemes, taking into account the agro-soil specificity of the Prisurye of the Chuvash Republic. In this perspective, a series of scientific, economic and laboratory studies were carried out on 36 weaned boars, divided into 3 groups. They were raised from 46 to 225 days of vital activity (duration of experiments) in a typical pigsty-boar. At the same time, correlations between growth, exchange and immune profile factors were calculated in experimental animals, on the basis of which the level of adaptability (resistance) of the organism was determined. In the simulated experiments, the boars of group 3 (iodomidol + selenopyran) showed superior metabolic, immunological, growth parameters and, as a consequence, the predominant morphophysiological adaptation of the organism to the environment in comparison with peers of group 2 (permamic + selenopyran).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ГЕМОСТАЗЕ У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ, ОКАЗАВШИХСЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КАТОЗАЛА

Крапивина Е.В.¹ – д.б.н., профессор, Зайцев В.В.² – д.б.н., профессор,
Алексеева Л.В.³ – д.б.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

²ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

³ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: телята, поросята, переохлаждение, физиология, гемокоагуляция, тромбоциты, катозал

Keywords: calves, piglets, hypothermia, physiology, hemocoagulation, platelets, cathosal

Разведение крупного рогатого скота и свиней в настоящее время является надежной основой получения продуктов питания в современном обществе [15]. Для обеспечения продовольствием населения во многих странах ставится задача интенсификации выращивания телят и поросят при максимально высокой их сохранности, в первую очередь, за счет правильного применения современных технологий кормления и содержания [2]. Становится ясно, что особо важной для обеспечения жизнеспособности и успешного течения процессов анаболизма во всем организме животных является система крови. Постепенно приходит осознание большого значения ее гемостатических параметров, способных влиять на процессы перфузии в тканях, и таким образом на формирование продуктивных параметров организма животного [3]. Наука считает, что кровь – наиболее достоверный и чуткий маркер функционального статуса организма, способный быстро реагировать на изменения всех условий среды. Чем сильнее выражено воздействие на организм, тем более значимыми будут изменения в составе крови организма. По причине большой физиологической значимости и серьезной уязвимости всей системы гемостаза ее стали активно изучать у разных животных в условиях нормы и патологии [4].

Надежным и проверенным

вариантом ускорения в организме животного течения анаболических процессов и усиления фенотипического проявления обусловленных наследственно соматических признаков даже при отрицательных влияниях среды, считается использование разных стимулирующих воздействий [10]. В их числе находятся увеличение мышечной активности [13], изменение схем кормления и использование различных биостимуляторов, показавших свою высокую эффективность в отношении различных биологических объектов [12]. Одним из весьма перспективных биологических стимуляторов организма в настоящее время можно рассматривать катозал, который может обеспечить существенную стимуляцию многих жизненных процессов в организме разных видов животных [5, 7].

Кровь, меняя свои параметры, в том числе гемостатические, может сама воздействовать на функциональный статус организма в целом. В этой связи представляло очень большой интерес выполнить оценку воздействия катозала на гемостатические параметры у телят и поросят, попавших в нефизиологические условия среды содержания.

Цель работы: определить влияние катозала на систему гемостаза у телят и поросят, ослабленных в результате случайного переохлаждения.

Материал и методы исследований.

Исследование выполнено на 42 здоровых помесных бычках в возрасте 3,5 месяца и на 48 помесных хряках в возрасте 3 месяца, содержащихся в условиях хозяйства Брянской области России. Телята и поросята были включены в исследование сразу после внепланово наступившего переохлаждения (снижение температуры среды до 5 °С в зимний период) в результате случайной поломки системы отопления в телятнике и свинарнике на 3 часа. Состав рациона взятых под наблюдение животных был стандартным.

Телята и поросята, перенесшие эпизод переохлаждения, случайным способом были разделены на экспериментальные и первые контрольные группы. Экспериментальные группы состояли из 23 бычков и 25 поросят, получавших препарат катозал (производство «BayerHealthCare LLC», США) по 10,0 мл в виде внутримышечных инъекций в течение 10 дней подряд после произошедшего переохлаждения. Инъекции были начаты на следующий день после переохлаждения. Все животные экспериментальных групп находились в последующем на сбалансированном рационе и в оптимальных условиях среды. Первые группы контроля состояли из 19 бычков и из 23 поросят, перенесших эпизод внепланового переохлаждения и затем находящихся в оптимальных условиях на оптимальном рационе. Все телята и поросята в этих группах были обследованы по примененным в работе методикам двукратно: в день переохлаждения и спустя 12 суток после него, т.е. через сутки после завершения применения катозала в экспериментальных группах животных.

Вторая группа контроля включала 26 телят и 29 поросят полностью здоровых и ранее не испытывавших каких-либо негативных влияний внешней среды. Эти животные были обследованы однократно.

У всех животных оценивали количество в крови фибриногена с помощью модифицированного теста Клауса [1]. Регистрация концентрации плазминогена выполнялась в их крови с помощью хромогенных субстратов («DadeBehring», Германия), применяя

стандартный кинетический метод с применением прибора ФП-901 («LabSystems», Финляндия). Количество растворимых комплексов фибрин-мономеров выявляли визуальным способом, применяя наборы реагентов Российского предприятия Технология-стандарт [1]. Величину активированного частичного тромбопластинового время, оценивали при помощи прибора коагулометра «HumaClot» («HUMAN GmbH», Германия), используя набор реактивов HemoStataPTT-EL. Оценку значения международного нормализованного отношения выполняли с помощью стандартной методики Квика [1]. Агрегационные возможности кровяных пластинок определяли с помощью двухканального лазерного анализатора процесса тромбоцитарной агрегации («Биола», Россия), работа которого была основана на применении турбодиметрического метода. В исследовании использованы индуктор агрегации аденозиндифосфат (АДФ) в виде раствора с концентрацией 0,5 мкМ [9].

Математическая обработка найденных в исследовании данных велась при помощи t-критерия Стьюдента.

Результат исследований.

Проведена регистрация параметров гемостаза у телят, испытывавших внеплановый эпизод переохлаждения. Она позволила выявить активацию состояния функций тромбоцитов и гемокоагуляции и ослабление фибринолитической системы (Таблица 1). Состояние функциональных параметров телят в начале проведенного наблюдения в обеих группах, испытывавших переохлаждение сходным образом, физиологически не выгодно отличалось от уровня во второй группе контроля.

На момент завершения наблюдения у телят, получавших катозал, выявлено статистически значимое удлинение активированного частичного тромбопластинового времени (на 22,4 %), повышение уровня международного нормализованного отношения (на 8,9 %) и активности плазминогена (на 8,7 %), уменьшение содержания в крови фибриногена (на 41,7 %) и концентрации

растворимых фибрин-мономерных комплексов (на 32,0 %) с выходом всех

учтенных параметров на уровень группы второго контроля.

Таблица 1 –Динамика параметров гемостаза у обследованных телят

Показатель гемостаза	Экспериментальная группа, n=23		Первый контроль, n=19		Второй контроль, n=26
	начало	конец	начало	конец	
Фибриноген, г/л	3,4±0,26**	2,4±0,12	3,3±0,25**	3,8±0,36**	2,3±0,25
Растворимый фибрин-мономерный комплекс, мг/дл	3,3±0,31**	2,5±0,26	3,2±0,32**	3,9±0,33**	2,5±0,61
Активированное частичное тромбопластиновое время), с.	30,4±0,74**	37,2±0,33	29,9±1,07**	26,2±0,73**	37,4±0,79
Международное нормализованное отношение	1,12±0,13*	1,22±0,16	1,11±0,04*	1,08±0,13*	1,23±0,08
Плазминоген, %	86,5±0,59*	94,0±0,45	86,2±0,77*	83,2±0,83*	93,8±0,72
Агрегация тромбоцитов с АДФ, Ед.	2,36±0,21*	2,00±0,27	2,31±0,12*	2,92±0,22**	2,02±0,18
Спонтанная агрегация тромбоцитов, Ед.	1,19±0,14*	1,01±0,09	1,18±0,16*	1,32±0,14**	1,02±0,16

Условные обозначения: статистическая достоверность различий показателей от уровня значений второго контроля: *P<0,05, **P<0,01. В следующей таблице обозначения аналогичные

Таблица 2 –Динамика параметров гемостаза у обследованных поросят

Показатель гемостаза	Экспериментальная группа, n=25		Первый контроль, n=23		Второй контроль, n=29
	начало	конец	начало	конец	
Фибриноген,г/л	3,4±0,27**	2,3±0,32	3,3±0,34**	3,9±0,57**	2,4±0,38
Растворимый фибрин-мономерный комплекс, мг/дл	3,3±0,25**	2,3±0,26	3,2±0,22**	4,0±0,29**	2,4±0,55
Активированное частичное тромбопластиновое время), с.	31,0±0,74**	38,6±0,49	30,8±1,21**	26,4±0,60**	38,4±0,75
Международное нормализованное отношение	1,10±0,10*	1,24±0,16	1,09±0,07*	1,06±0,21*	1,24±0,11
Плазминоген, %	86,2±0,51*	94,8±0,53	86,6±0,73*	82,3±0,65*	95,1±0,34
Агрегация тромбоцитов с АДФ, Ед.	2,29±0,17*	1,99±0,23	2,31±0,12*	2,87±0,22**	1,96±0,18
Спонтанная агрегация тромбоцитов, Ед.	1,20±0,09*	1,03±0,13	1,19±0,16*	1,36±0,15**	1,04±0,19

В первой группе контроля в конце исследования отмечено уменьшение показателя активированного частичного тромбопластинового времени (на 14,1 %), найдена тенденция к понижению величины международного нормализованного отношения (на 2,7 %) и функциональных возможностей плазминогена (на 3,6 %) при нарастании в крови этих животных количества фибриногена (на 15,1 %) и растворимых комплексов фибрин-мономерных (на 21,9 %), что во всех случаях отдаляло учитываемые показатели от значений второй группы контроля.

В конце наблюдения у телят экспериментальной группы выявлено понижение уровня агрегации тромбоцитов развивающейся спонтанно на 17,8 %, возникающей при стимуляции – на 18,0 %. В первой группе контроля в конце исследования развивающаяся спонтанно и на фоне АДФ воздействия агрегация тромбоцитов значительно повысились, превалируя над исходными величинами на 11,9 и 26,4 %, соответственно. Различия по уровням агрегации тромбоцитов между экспериментальной группой и первым контролем к концу исследования

составляли для спонтанно возникшего процесса 30,7% ($P<0,01$), для процесса, вызванного АДФ – 46,0 % ($P<0,01$).

Выполненная оценка активности гемостаза у взятых в исследование поросят позволила установить его усиление у попавших в неблагоприятные условия среды животных (Таблица 2). Величины учтенных параметров гемостаза этих поросят достоверно отличались от их уровня во второй группе контроля, которая не испытала переохлаждения. На момент завершения наблюдения в группе поросят, которые получали катозал выявлено достоверное увеличение длительности активированного частичного тромбопластинового времени (на 24,5 %), нарастание международного нормализованного отношения (на 12,7 %), рост активности пламиногена (на 9,2 %), уменьшение содержания в плазме фибриногена (на 47,8 %) и способных к растворению комплексов фибрин-мономеров (на 43,5%) с выходом всех регистрируемых параметров на уровень второй группы контроля.

В первой группе контроля в конце наблюдения отмечено некоторое ускорение развития, активированного частичного тромбопластинового времени (на 16,7 %), тенденция к понижению показателя международного нормализованного отношения (на 2,8 %) и биологических возможностей пламиногена (на 5,2 %) при увеличении количества в крови этих животных фибриногена (на 18,2 %) и росте уровня способных к растворению комплексов фибрин-мономеров (на 25,0 %).

В конце проведенного исследования у поросят экспериментальной группы удалось установить понижение выраженности агрегации тромбоцитов спонтанно развивающейся на 16,5 %, простимулированной добавлением АДФ – на 15,1 %. При этом у поросят первого контроля тромбоцитарная агрегация спонтанная и вызванная АДФ – статистически значимо повысились, превысив изначальные значения на 14,3 и 24,2 %, соответственно. Отличия между экспериментальной группой животных и первой группой контроля поросят по

состоянию агрегации тромбоцитов к концу проводимого наблюдения составили для спонтанного процесса 32,0 % ($P<0,01$), для процесса, простимулированного индуктором – 44,2 % ($P<0,01$).

Все соматические характеристики живого организма строго генетически запрограммированы и формируют морфофункциональные его основы с учетом влияния благоприятных или неблагоприятных факторов из внешней среды [3]. В этой связи по-прежнему весьма актуальны дальнейшие подробные исследования основных аспектов жизнедеятельности живых организмов особенно под влиянием негативных факторов среды с выяснением наступающих последствий их действия [6]. Продолжение исследований в области физиологии крупного рогатого скота и свиней могут формировать надежную базу для грамотной разработки технологий по их физиологически обоснованному содержанию и полноценному кормлению [12]. Вследствие суммации достигаемых в условиях этих наблюдений сведений и их применения на практике можно добиться интенсификации отечественного животноводства и свиноводства [8].

В ходе более ранних наблюдений было выяснено на различных живых организмах, что гемостаз способен быстро реагировать на негативные влияния из среды в форме появления разной степени выраженности дисфункций и развития признаков патологии [13]. Становится ясно, что ослабление выраженности избыточного перекисного окисления липидов при проведении грамотной биостимуляции может весьма положительно влиять на живой организм. Признается, что в этих условиях наступает физиологически желательное понижение активности основных компонентов гемостаза и улучшение реологических параметров крови. Во многом с изменениями гематологических параметров связывают динамику микроциркуляции и изменение метаболизма на фоне многих вариантов биостимулирующих воздействий на организм животных [10].

Выполненное исследование

установило позитивные результаты влияния катозалана параметры гемостаза у телят и поросят, случайно попавших под переохладение. При этом в первых группах контроля к концу наблюдения результаты оказались негативно направленными, что создавало достоверные отличия регистрируемых параметров между животными, перенесшими эпизод переохладения, в экспериментальных и в первых контрольных группах.

Найденные в работе результаты дают основания считать, что введение во внутреннюю среду организма теленка или поросенка, испытавшего эпизод переохладения, катозала сдерживает излишнюю гемокоагуляцию по двум ее путям осуществления. Несомненно, это вызвано уменьшением функциональных характеристик основных факторов системы свертывания осуществляющих гемокоагуляцию. Видимо, в крови данных телят и поросят происходило существенное ослабление синтеза тромбопластина и сдерживание контактной активизации XII фактора. Введение в организм животных катозала обеспечивало также снижение в их крови количества фибриногена и концентрации растворенных в плазме фибрин-мономерных комплексов. Это говорило о физиологически оправданном ослаблении процесса полимеризации фибрина, в оптимальной степени тормозилось активированным фибринолизом. У телят и поросят первых контрольных групп найдены противоположные проявления, ведущие к интенсификации всего процесса гемокоагуляции и ослаблению выраженности фибринолиза.

Известны факты о применении катозала у разных видов животных с возможностью повышения им антиоксидантной защиты их организма, что может снижать активность гемостаза и в том числе в части активности тромбоцитов [14]. В этой связи можно предполагать, что применение катозала способно стимулировать в тромбоцитах синтез циклического аденозин монофосфата и тормозить генерацию в них тромбоксана

A₂. Данная ситуация неизбежно уменьшает частоту появления тромбоцитарных агрегатов в крови животных, получающих препарат. Найденное у животных первых групп контроля усиление агрегационной возможной тромбоцитов, очевидно, вызвано уменьшением в их кровяных пластинках количества циклического аденозинмонофосфата и ростом генерации тромбоксана A₂ [8]. Это в конечном итоге ведет к повышению в их крови количества свободно плавающих агрегатов из активированных кровяных пластинок [11].

Существует мнение о четкой взаимосвязи физиологического состояния и уровня выраженности хозяйственно полезных качеств животных с выраженностью их гематологических показателей [3]. В выполненной работе выяснена динамика гемостаза только на протяжении фрагмента раннего онтогенеза и поэтому несколько рано делать окончательные выводы о влиянии катозала на гемостаз телят и поросят, подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов в течение всего раннего онтогенеза. В то же время установлена потенциальная возможность оптимизировать функции гемостаза, измененные влиянием неблагоприятных средовых факторов путем применения катозала. Данный момент является серьезным стимулом для последующих детальных исследований влияния данного препарата не только на продуктивные характеристики телят и поросят, но на работу параметров гемостаза на протяжении всего раннего онтогенеза. Кроме того, есть основания ожидать обнаружение в будущих научных наблюдениях связи между динамикой активности гемостаза и продуктивными параметрами телят и поросят.

Заключение. После эпизода переохладения у телят и поросят происходит значительная активация гемостаза, что всегда весьма негативно влияет на процессы микроциркуляции во всех их органах и тем самым может сильно снижать темпы приростов. Использование у этих животных катозала ведет к устранению активации плазменного гемостаза и торможению агрегационных

проявлений кровяных пластинок, что весьма позитивно влияет на всю гемомикроциркуляцию и улучшает прогноз в плане продуктивных показателей животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркаган, З. С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза / З. С. Баркаган, А. П. Момот. – М.: Ньюдиамед, 2008. – 292 с.
2. Воробьева, Н. В. Физиологические характеристики тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы молочно-растительного питания / Н. В. Воробьева, И. Н. Медведев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. – № 2. – С. 38-44.
3. Гематологические показатели крови молодняка свиней по данным автоматизированного анализа / Ю. Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, Е. С. Ткачева, М. Н. Ошуркова // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 4(40). – С. 88-97.
4. Глаголева, Т. И. Функционально-биохимические особенности организма и параметров крови у крупного рогатого скота в онтогенезе / Т. И. Глаголева // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 3. – С. 53-66.
5. Дантас, Э. О. Влияние препарата катозал на аппетит и вес свиноматок во время лактации / Э. О. Дантас, Р. Б. Петри, С. А. Поп // Свиноводство. – 2019. – № 4. – С. 52.
6. Завалишина, С. Ю. Сосудистый гемостаз у новорожденных телят с дефицитом железа, получавших ферроглюкин / С. Ю. Завалишина, Т. И. Глаголева, И. Н. Медведев // Зоотехния. – 2013. – № 8. – С. 24-26.
7. Катозал помогает реализовать генетический потенциал / А. О. Сидоренко, Ю. В. Цыгалов, А. П. Курдеко, В. Н. Иванов, С. В. Петровский, И. С. Агеев // Ветеринария. – 2015. – № 12. – С. 46-48.
8. Медведев, И. Н. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота / И. Н. Медведев, Н. В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 8. – С. 24-36.
9. Методические подходы к исследованию реологических свойств крови при различных состояниях / И. Н. Медведев, А. П. Савченко, С. Ю. Завалишина, Е. Г. Краснова, Т. А. Кумова, О. В. Гамолина, И. А. Скорятина, Т. С. Фадеева // Российский кардиологический журнал. – 2009. – № 5 (79). – С. 42-45.
10. Остренко, К. Применение адаптогена на основе лития в рационе поросят / К. Остренко, В. Галочкин, В. Галочкина // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С. 70-72.
11. Ткачева, Е. С. Функциональная активность тромбоцитарного гемостаза у поросят оптимального физиологического статуса в течение фазы молочного питания / Е. С. Ткачева, С. Ю. Завалишина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 188-194.
12. Харитонов, Е. Л. Профилактика нарушений рубцового пищеварения у растущих бычков молочных пород / Е. Л. Харитонов, К. С. Остренко, В. О. Лемешевский // Ветеринария. – 2020. – № 9. – С. 50-55.
13. Correction of the functional state of hemostasis in piglets who have undergone prolonged transportation / L. P. Solovyova, T. V. Kalysh, A. L. Kryazhev, Yu. A. Voevodina, V. I. Zamuravkin // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Т. 10. – № 2. – P. 94-98.
14. Glagoleva, T. I. Aggregation of Basic Regular Blood Elements in Calves during the Milk-feeding Phase / T. I. Glagoleva, S. Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – № 17(1). – P. 1-7. – doi: 10.9734/ARRB/2017/34380
15. Zavalishina, S. Yu. Functioning of mechanisms of hemocoagulation restriction in calves at change of methods of nutrition / S. Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (5). – P. 800-806.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ГЕМОСТАЗЕ У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ, ОКАЗАВШИХСЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КАТОЗАЛА

Крапивина Е.В., Зайцев В.В., Алексеева Л.В.
Резюме

Катозал является надежным биостимулятором для продуктовых животных. Он способен увеличивать их общую жизнеспособность, но его влияние на параметры гемостаза остается не до конца выяснено. Применение катозала сопровождалось у перенесших эпизод переохлаждения телят и поросят достоверным снижением агрегации тромбоцитов спонтанной и стимулированной. В результате применения катозала у этих телят и поросят достигнуто уменьшение активности гемокоагуляции, что оптимизировало гемоциркуляцию. У телят и поросят первых групп контроля найдено нарастание выраженности агрегации тромбоцитов и активизация гемокоагуляции. Это негативно влияло у них на гемореологию и тормозило метаболизм в их органах. У телят и поросят первых групп контроля наступала активация гемостаза, что сочеталось с уменьшением величины приростов. Таким образом, применение у испытавших эпизод переохлаждения телят и поросят катозала сопровождается снижением активности плазменного гемостаза и гемостатических характеристик тромбоцитов, что улучшает перфузию их тканей и стимулирует приросты.

PHYSIOLOGICAL CHANGES IN HEMOSTASIS IN CALVES AND PIGLETS UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS WHEN USING CATOSAL

Krapivina E.V., Zaitsev V.V., Alekseeva L.V.
Summary

Catosal is a reliable biostimulant for food animals. It is able to increase their overall viability, but its effect on hemostasis parameters remains not fully understood. The use of catosal was accompanied by a significant decrease in spontaneous and stimulated platelet aggregation in calves and piglets that underwent an episode of hypothermia. As a result of the use of catosal in these calves and piglets, a decrease in the activity of hemocoagulation was achieved, which optimized hemocirculation. In calves and piglets of the first control groups, an increase in the severity of platelet aggregation and activation of hemocoagulation were found. This negatively affected their hemorheology and inhibited the metabolism in their organs. In calves and piglets of the first control groups, activation of hemostasis occurred, which was combined with a decrease in the magnitude of increments. Thus, the use of catosal in calves and piglets that have experienced an episode of hypothermia is accompanied by a decrease in the activity of plasma hemostasis and hemostatic characteristics of platelets, which improves the perfusion of their tissues and stimulates growth.

ДИНАМИКА ПРОВИРУСНОЙ НАГРУЗКИ И АНТИТЕЛООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ BLV-ИНФЕКЦИИ У КРЫС

Красникова Е.С. – д.вет.н., профессор, Красников А.В. – д.вет.н., профессор,
Светозарова А.Ю. – аспирант

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

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, крысы линии Wistar, провирусная нагрузка, антителообразование, продуктивная инфекция, инфекционность

Keywords: bovine leukemia, Wistar rats, proviral load, antibody formation, productive infection, infectivity

Вирус лейкоза крупного рогатого скота (*BLV*) является этиологическим фактором распространенной во всем мире хронической инфекции, возбудитель которой имеет склонность к расширению своего тропизма, как в отношении отдельных клеток и тканей, так и в отношении круга восприимчивых хозяев [5, 6]. При *BLV*-инфекции провирусная нагрузка и антителообразование являются основными диагностическими маркерами для определения прогрессирования заболевания и риска передачи инфекции, что имеет определенную корреляцию с генотипом выделенного от животных вируса [1]. Кроме того, недавно появившиеся штаммы *BLV* могут вызывать более раннее начало злокачественной пролиферации вирус трансформированных клеток, что сопровождается высокой провирусной нагрузкой в инфицированном организме и способствует повышенному риску передачи *BLV* интактным животным. При этом провирусная нагрузка коррелирует не только с инфекцией *BLV*, но и с прогрессированием заболевания, являясь важным показателем оценки стадии инфекции [7]. Основной иммуноген вирус, гликопротеид Grp51, индуцирующий образование вируснейтрализующих антител в зараженном организме, не только детерминирует цикл репродукции *BLV*, но так как служит основным фактором инфекционности вириона и прогностическим маркером динамики и

стадийности заболевания [3].

Ранее проведенные исследования показали высокую восприимчивость белых крыс линии Wistar к инфекции *BLV* [2, 4]. Однако, несмотря на характерные для лейкозного процесса гематологические, иммунологические и цитологические изменения в организме лабораторных крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции, вопрос изучения динамики инфекционного процесса у них является актуальным. Комплексное исследование антителообразования и провирусной нагрузки в зараженном организме в динамике могут охарактеризовать тип инфекции: abortивная, продуктивная, персистирующая, латентная или инаппарантная, что позволит достоверно судить о возможности использования белых лабораторных крыс в качестве лабораторной модели для изучения эффектов *BLV* in vivo и определения эффективности противовирусных превентивных и терапевтических препаратов, разработка которых является актуальной тенденцией современной вирусологии и лейкологии.

В связи с выше сказанным, целью настоящих исследований стало изучение динамики провирусной нагрузки и антителообразования в организме белых лабораторных крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции.

Материал и методы исследований. В качестве объекта исследования выступили 6-и месячные белые

лабораторные крысы линии Wistar (n=12), которые были парентерально инфицированы лимфоцитами *BLV*-положительных коров по оригинальной авторской методике (патент РФ № 2615465). Животных содержали в стандартных клетках группами по 3 самки и 1 самцу на полноценном рационе при свободном доступе к воде, в соответствии с ГОСТом 33216-2014. Кровь отбирали из сердца крыс в пробирки для гематологических исследований (ЭДТА-К3) и пробирки с активатором образования кровяного сгустка (SiO₂) четырехкратно в течение года с интервалом три месяца. Исследования крови и ее сыворотки проводили в день получения. Провирус в крови экспериментальных крыс определяли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени, а динамику антителообразования изучали методом иммуноферментного анализа (ИФА). Для экстракции и очистки нуклеиновых кислот из крови экспериментальных животных применяли комплект реагентов для выделения ДНК из клинического материала «ДНК-сорб-В», а динамику провирусной нагрузки определяли с использованием тест-системы «ЛЕЙКОЗ» (ИнтерЛабСервис, Россия) на амплификаторе CFX 96 (BioRad, США).

Динамику антителообразования изучали с помощью набора для выявления антител к вирусу лейкоза крупного рогатого скота производства ООО «Ветбтохим» (Москва, Россия) на биохимическом и ИФА анализаторе автоматическом Chem Well 2910 (Awareness Technology, США).

Для изучения инфекционности адаптированного в организме крыс вируса, осуществляли перезаражение интактных крыс кровью инфицированных. Затем определяли у них динамику провирусной нагрузки и антителообразования. Кроме того, проводили аналогичные исследования потомства инфицированных крыс для установления возможности передачи возбудителя от родителей потомству горизонтальным и вертикальным путями.

Результат исследований. В результате проведенных исследований были определены титры антител у экспериментальных животных и провирусная нагрузка в динамике эксперимента, характеризующие тип инфекционного процесса, индуцированного у них путем парентерального введения *BLV*-инфицированных лимфоцитов крови. Полученные в ходе эксперимента данные представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Результаты ПЦР-скрининга экспериментальных крыс

№ образца	Цикл выхода кривой за пороговую линию			
	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции	9 месяцев после инфекции	12 месяцев после инфекции
1	30	26	25	27
2	16	16	13	12
3	11	11	17	13
4	22	20	10	9
5	15	14	19	18
6	15	18	12	7
7	15	19	30	31
8	11	17	15	5
9	33	28	24	14
10	21	11	9	6
11	21	27	32	33
12	13	16	13	8
К+	13	15	17	11
К-	-	-	-	-

Примечание: 1-12 – номер животных экспериментальной группы; К+ – положительный контроль ПЦР; К- – отрицательный контроль ПЦР

Как следует из представленных в таблице 1 данных, через 3 месяца после инфицирования по оригинальной авторской методике все крысы, в той или иной степени, были носителями провируса *BLV*. Крысы № 7 и 11 показали отрицательную динамику провирусной нагрузки, однако на окончание эксперимента полной элиминации возбудителя у них не было отмечено. У

крысы № 1 провирусная нагрузка была не высокой и в динамике эксперимента не имела выраженной положительной тенденции. Остальные 9 экспериментальных животных проявили выраженную положительную тенденцию провирусной нагрузки в динамике эксперимента, что свидетельствует о развитии у них продуктивной *BLV*-инфекции.

Таблица 2 – Динамика антителообразования экспериментальных крыс

№ образца	Титр АТ в динамике эксперимента, ЕУ			
	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции	9 месяцев после инфекции	12 месяцев после инфекции
1	51,9	42,2	49,2	30,4
2	95,4	64,1	52,7	89,2
3	86,1	80,9	87,6	92,4
4	65,1	70,4	55,2	78,5
5	62,9	64,1	78,5	90,3
6	74,7	66,2	72,9	81,3
7	45,9	57,2	60,8	72,2
8	71,1	57,9	81,1	85,4
9	44,4	38,1	54,6	74,4
10	91,7	73,7	94,4	89,5
11	57,2	73,5	84,1	91,7
12	49,7	36,7	63,6	71,4

Примечание: 1-12 – порядковый номер животных экспериментальной группы

Как следует из данных, представленных в таблице 2, титр АТ в сыворотке крови экспериментальных крыс варьировал в значительных пределах. При этом у большинства животных была отмечена волнообразная тенденция: на 6 месяц после заражения титр АТ несколько снижался, затем отмечалась положительная динамика антителообразования. Отрицательная динамика антителообразования была отмечена только у крысы №1, что, вероятно, обусловлено невысокой провирусной нагрузкой у данной особи в течение эксперимента.

Исследование инфекционности адаптированного в организме лабораторных животных возбудителя энзоотического лейкоза крупного рогатого скота осуществляли по двум направлениям. Во-первых, воспроизводя перезаражение интактных крыс кровью инфицированных, а, во-вторых, исследовали потомство

инфицированных крыс с последующим определением у них динамики провирусной нагрузки и антителообразования. Как следует из данных таблицы 3, перезаражение интактных крыс кровью инфицированных животных имело положительный результат. В 50 % случаев динамика инфекции при этом имела выраженную положительную тенденцию. За 6 месяцев наблюдения в данной группе животных элиминации возбудителя не произошло, что является свидетельством инфекционности адаптированного в организме крыс *BLV* для животных этого вида. Динамика антителообразования интактных крыс при перезаражении их кровью инфицированных *BLV* животных в 50 % случаев была резко положительной, однако находилась в обратной корреляции с динамикой провирусной нагрузки у данных животных, что объясняется снижением титра АТ при высокой

провирусной нагрузке, а также в силу того, что иммунная реакция, по данным ряда

исследователей, при *BLV*-инфекции развивается по типу торможения.

Таблица 3 – Динамика инфекционного процесса крыс при внутривидовой передаче *BLV* путем парентерального заражения

№ образца	Титр АТ в динамике эксперимента, ЕУ		Цикл выхода кривой за пороговую линию	
	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции
1*	49,2	71,6	28	15
2*	95,1	79,2	5	15
3*	35,1	66,4	30	19
4*	83,6	69,1	8	21
К+	х	х	17	11
К-	х	х	-	-

Примечание: 1*-4* – интактные крысы, перезараженные кровью инфицированных животных; К+ – положительный контроль ПЦР; К- – отрицательный контроль ПЦР; х – исследования не проводились

Таблица 4 – Динамика инфекционного процесса крыс при внутривидовой передаче *BLV* от матерей потомству

№ образца	Титр АТ в динамике эксперимента, ЕУ		Цикл выхода кривой за пороговую линию	
	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции	3 месяца после инфекции	6 месяцев после инфекции
М1	37,1	59,9	32	12
М2	35,2	65,1	24	19
М3	35,1	39,9	6	6
М4	43,6	63,4	22	16
Д1	47,2	59,8	23	14
Д2	35,6	55,3	20	8
Д3	39,4	51,2	30	21
Д4	33,8	56,7	27	17
К+	х	х	17	11
К-	х	х	-	-

Примечание: М1-4 – потомство экспериментальных крыс (самцы); Д1-4 – потомство экспериментальных крыс (самки); К+ – положительный контроль ПЦР; К- – отрицательный контроль ПЦР; х – исследования не проводились

Как свидетельствуют представленные в таблице 4 данные, случайно выбранное потомство экспериментальных животных, содержащееся совместно с родителями, также было инфицировано *BLV*, что может свидетельствовать, как о возможной трансплацентарной передаче вируса, так и о постнатальной инфекции молоком. Причем у всех без исключения животных динамика провирусной нагрузки была положительной в той или иной мере, что можно аргументировать снижением иммунного статуса потомства *BLV*-инфицированных животных,

провоцирующим более злокачественное течение инфекционного процесса у них по сравнению с родительским поголовьем. Динамика антителообразования у потомства инфицированных крыс также была положительной. Только у одной особи, М3, она оставалась фактически на одном уровне, что коррелировало с высокой провирусной нагрузкой, вероятно, и послужившей тому причиной.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований выявили, что *BLV*-инфекция крыс характеризуется выраженной прогрессивной динамикой, элиминации

возбудителя не происходит, животные проявляют ответную реакцию в виде антителообразования, что характеризует продуктивную *BLV* инфекцию у них. Следовательно, белые лабораторные крысы линии Wistar могут быть использованы в качестве лабораторной модели при изучении эффектов возбудителя лейкоза крупного рогатого скота *in vivo*. При этом пассаж в организме лабораторных крыс не приводит к снижению инфекционности *BLV* для лабораторных животных, а у потомства зараженных крыс отмечается более агрессивное развитие инфекционного процесса, чем у их родителей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батенёва, Н. В. Особенности течения лейкозного процесса у носителей 4-го и 7-го генотипов *BLV* / Н. В. Батенёва // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 5-8.

2. Гематологические показатели крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е. С. Красникова, А. В. Красников, Р. В. Радионов [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 4 (22). – С. 138-145.

3. Донник, И. М. Характеристика молекулярно-генетической структуры

вируса лейкоза, циркулирующего в популяции крупного рогатого скота в разных регионах российской федерации / И. М. Донник // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 1. – С. 97-101.

4. Красников, А. В. Цитоморфологическая характеристика клеточных элементов селезенки лабораторных крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции / А. В. Красников, Е. С. Красникова, А. С. Рыхлов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (196). – С. 84-91.

5. Межвидовая передача вируса лейкоза крупного рогатого скота в эксперименте / М. И. Гулюкин, Н. Г. Козырева, Л. А. Иванова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2015. – № 60 (5). – С. 32-37.

6. Bovine leukemia virus discovered in human blood / G. C. Buehring, A. DeLaney, H. M. Shen [et al.] // BMC Infect. Dis. – 2019. – № 19. – P. 297.

7. Kinetic Study of *BLV* Infectivity in *BLV* Susceptible and Resistant Cattle in Japan from 2017 to 2019 / L. Bai, L. Borjigin, H. Sato [et al.] // Pathogens. – 2021. – № 10(10). – P. 1281.

ДИНАМИКА ПРОВИРУСНОЙ НАГРУЗКИ И АНТИТЕЛООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ BLV-ИНФЕКЦИИ У КРЫС

Красникова Е.С., Красников А.В., Светозарова А.Ю.
Резюме

Изучена динамика антителообразования и провирусной нагрузки при экспериментальной *BLV*-инфекции лабораторных крыс. Установлено, что при парентеральном заражении *BLV* у крыс линии Wistar развивается продуктивная инфекция, элиминации возбудителя не происходит, животные проявляют ответную реакцию в виде антителообразования. Следовательно, белые лабораторные крысы линии Wistar могут быть использованы в качестве лабораторной модели при изучении эффектов возбудителя лейкоза крупного рогатого скота *in vivo*. При этом пассаж в организме лабораторных крыс не приводит к снижению инфекционности *BLV* для лабораторных животных, а у потомства зараженных крыс отмечается более агрессивное развитие инфекционного процесса, чем у их родителей.

THE DYNAMICS OF PROVIRAL LOAD AND ANTIBODY FORMATION UNDER EXPERIMENTAL *BLV* INFECTION IN RATS

Krasnikova E.S., Krasnikov A.V., Svetozarova A.Yu.
Summary

The dynamics of antibody formation and proviral load under experimental *BLV* infection in laboratory rats was studied. It has been established that under parenteral *BLV* infection, productive infection develops in Wistar rats, elimination of the pathogen does not occur, the animals show a response by way of the antibody formation. Consequently, white laboratory rats of the Wistar line can be used as a laboratory model when studying the effects of the causative agent of bovine leukemia *in vivo*. At the same time, passage in the body of laboratory rats does not lead to a decrease in the infectivity of *BLV* for laboratory animals, and the offspring of infected rats have a more aggressive development of the infectious process than their parents.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЕНКА ПРИ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Крысенко Ю.Г. – профессор, д.вет.н., **Васильев Ю.Г.** – профессор, д.мед.н.,
Иванов И.С. – доцент, к.б.н., **Максимова Е.В.** – доцент, к.вет.н.,
Дементьева М.С. – аспирант

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молодняк, клостридии, гистология, сычуг, тонкий кишечник, толстый кишечник

Keywords: cattle, calves, clostridias, histology, abomasum, small intestine, large intestine

Клостридиозы – анаэробные инфекции, возбудителями которых являются *Cl. chauvoei*, *Cl. perfringens* типы А, С, D, *Cl. septicum*, *Cl. novyi*, *Cl. tetani*. На современном этапе ведения молочного животноводства является актуальной проблемой в виде острых заболеваний и гибели молодняка [4, 5]. На фоне заражения патогенными клостридиями у телят развиваются желудочно-кишечные заболевания. Хроническое течение болезни подрывает иммунитет телят, а также снижает продуктивность дойного стада. Входными воротами инфекции является желудочно-кишечный тракт, интенсивное их размножение происходит в тонком кишечнике [1, 3, 9]. В процессе колонизации кишечника и взаимодействия микроорганизмов с энтероцитами развивается местный воспалительный процесс. Клостридии перфрингенса способны проникать через эпителий кишечника в подлежащую ткань и в кровь, вызывая тяжелые септические формы заболевания [2, 6]. Однако ведущий клинический симптомокомплекс определяется в основном способностью клостридии перфрингенса вырабатывать в процессе споруляции экзоэнтеротоксины с выраженными цитолитическими и некротическими свойствами [7, 8].

При этом, в доступной литературе недостаточно освещены морфологические реакции со стороны желудочно-кишечного тракта при острой форме клостридиоза телят.

В связи с этим целью исследования

явились проявления патоморфологических изменений сычуга, тонкого и толстого кишечника теленка, который пал в результате развития клостридиозной инфекции [1, 2, 3, 6].

Материал и методы исследований. Патологоанатомическое вскрытие трупа павшего теленка в возрасте до 10 дней проводилось на базе СПК «Дружба» Кезского района Удмуртской Республики. Прижизненные клинические проявления заболевания заключались в угнетении животного, слабости, профузной диарее с примесью крови, анорекции. Предварительный клинический диагноз: энтеротоксемия. Окончательный диагноз на клостридиозы установлен лабораторным путем. Для гистологического исследования был отобран следующий патологический материал: сычуг, участки тонкого и толстого кишечника. Материал был подвергнут консервации 10 % забуференным нейтральным формалином. Гистологическое исследование проводилось на базе кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Удмуртский ГАУ».

Результат исследований. При гистологическом исследовании стенки дна желудка наблюдалась тотальная дезэпителизация покровно-железистого эпителия вплоть до дна ямок. Просвет фундальных желез резко расширен, выявляется дезагрегация железистого эпителия, сморщивание, либо набухание клеток. Выраженные изменения эпителиоцитов с проявлениями цитолиза и

апоптозов затрудняют идентификацию популяционной принадлежности отдельных эпителиоцитов. Выявляется выраженный межклеточный отек интерстиция на всю толщу остатков собственной пластики и подслизистой основы. Гладкие миоциты мышечной пластинки слизистой оболочки характеризуются проявлениями тотального набухания и гомогенизации содержимого, проявлениями кариолизиса. В мышечной оболочке пучки гладких миоцитов разобщены стромальными структурами с проявлениями выраженного интерстициального отека. Гладкие миоциты мышечной оболочки с пикнотизированными ядрами,

полихроматофильно окрашенной цитоплазмой, грубо сморщены. По всей толщине стенки кровеносные сосуды с проявлениями внутрисосудистого гемолиза эритроцитов, что соответствует поздним проявлениям сосудистого стаза. Выявляется умеренная диффузная инфильтрация слизистой оболочки и подслизистой основы мононуклеарными клетками и полиморфоядерными лейкоцитами.

Таким образом, слизистая оболочка сычуга с подслизистой основой, характеризуются острыми деструктивно-некробиотическими изменениями в органе (Рисунок 1).

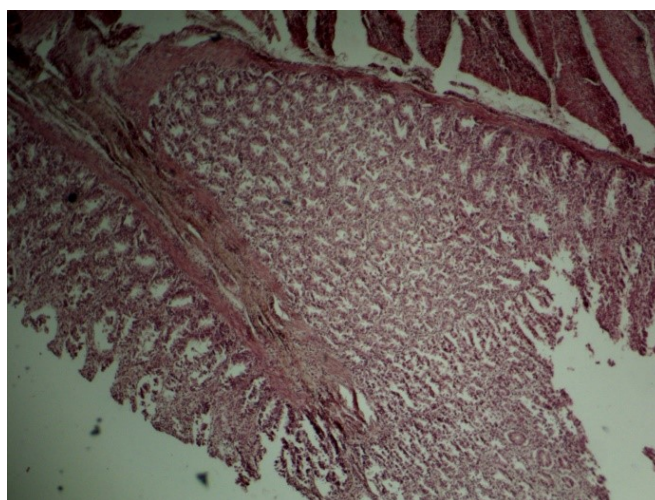


Рисунок 1 – Дистрофические и некробиотические изменения стенки сычуга (Увеличение x 40)

Слизистая оболочка стенки тощей кишки характеризуется выраженным отеком, дезэпителизацией ворсинок и поверхностных участков крипт. Эпителий частично сохранился в основном на дне крипт с проявлениями внутриклеточного набухания, дезагрегацией межклеточных контактов между оставшимися эпителиоцитами. Выраженный интерстициальный отек с появлениями внутрисосудистого стаза. В оставшихся энтероцитах крипт наблюдаются проявления некробиоза. Гладкие миоциты мышечной пластинки слизистой оболочки сморщены. В подслизистой основе

интерстициальный отек, внутриклеточное набухание, многочисленные апоптотические тела и проявления кариопикнозов. Наблюдаются диапедез эритроцитов и умеренная инфильтрация лейкоцитами периваскулярных зон. Рыхлая соединительная ткань стромы кишечных ворсинок умеренно инфильтрирована мононуклеарными клетками. Гладкие миоциты мышечной оболочки сморщены, ядра с проявлениями кариопикноза и кариорексиса. Выявляется цитонекроз нейронов интрамуральных ганглиев ауэрбаховского сплетения и деструкция нервных волокон (Рисунок 2).

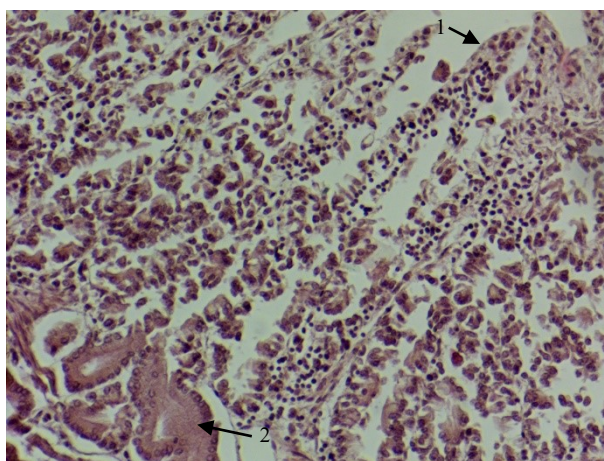


Рисунок 2 – Полная деэпителизация ворсинок тонкой кишки, с отеком и инфильтрацией мононуклеарами их соединительнотканной основы. (Увеличение x 80). Обозначения: 1 – деэпителизация ворсинок; 2 – набухание эпителия крипт

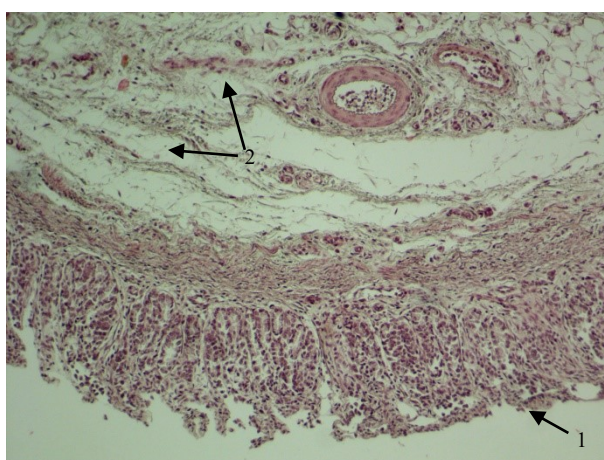


Рисунок 3 – Полная деэпителизация поверхности толстой кишки, с интерстициальным отеком слизистой и подслизистой основы (Увеличение x 40). Обозначения: 1 – деэпителизация стенки органа; 2 – подслизистая с выраженными проявлениями интестициального отека

В слизистой оболочке толстой кишки наблюдается полная деэпителизация каемчатого эпителия на поверхности органа, с частичной дэпителизацией поверхностных участков собственной пластинки слизистой оболочки. Энтероциты на дне крипт с проявлениями внутриклеточного набухания. Цитоплазма энтероцитов мутная, ярко полихроматофильная. Ядра эпителиоцитов перемещаются в направлении апикального полюса. Выявляется массовый кариопикноз и кариорексис, затрудняющий идентификацию популяционной принадлежности. Дезинтеграция собственной пластинки слизистой оболочки с проявлениями язвообразования. В строме ворсинок умеренная

инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами. Гладкие миоциты мышечной пластинки слизистой сморщены, с проявлениями кариопикноза и кариорексиса. Признаки интерстициального отека мышечной пластинки слизистой оболочки. В подслизистой основе выявляется выраженный интерстициальный отек. Кровеносные сосуды полнокровны, с проявлениями внутрисосудистой агрегации и агглютинации эритроцитов. Признаки периваскулярной инфильтрации лейкоцитами. Гладкие миоциты мышечной оболочки тотально сморщены, ядра с проявлениями кариопикноза и кариорексиса. Гладкие миоциты в оболочке разобщены. Признаки интерстициального отека в межмышечной пластинке. Нейроны

с проявлениями вакуолизации цитоплазмы и набухания ядер (Рисунок 3).

Заключение. При проведении гистологического исследования полученные результаты указывают на выраженные реакции со стороны полых органов желудочно-кишечного тракта теленка в ответ на внедрение патогенной анаэробной микрофлоры, сопровождаемой некробиотическими изменениями слизистой сычуга, тонкого и толстого отделов кишечника.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Берестов Д. С. Структурные особенности различных участков прямой кишки собаки / Д. С. Берестов, Ю. Г. Васильев, Д. И. Красноперов // Научные инновации в развитии отраслей АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Ижевск, 18–21 февраля 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2020. – С. 92-96.

2. Васильев, Ю. Г. Видовые особенности гистологической организации крапильных отделов тонкой кишки собак / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2021. – С. 54-60.

3. Васильев, Ю. Г. Морфологические особенности прямой кишки собаки / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов, Г. В. Шумихина // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2021. –

С. 86-90.

4. Дементьева, М. С. Клостридиозы крупного рогатого скота. Этиология, лабораторная диагностика / М. С. Дементьева, Ю. Г. Крысенко // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России. Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2021. – С. 102-106.

5. Дементьева, М. С. Сравнительная экономическая эффективность схем иммунопрофилактики клостридиозов крупного рогатого скота / М. С. Дементьева, Ю. Г. Крысенко // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Ижевск. – 2022. – С. 149-153.

6. Дементьева, М. С. Изучение показателей крови телят при помощи вакцины «Клоствак-8» в сочетании с иммуномодулятором / М. С. Дементьева, Ю. Г. Крысенко, И. С. Иванов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248. – № 4. – С. 58-61.

7. Джавадов, Э. Д. Клостридиозы / Э. Д. Джавадов, О. Б. Новикова, Н. И. Женихова, Н. А. Безбородова // Журнал: БИО. Учредители: Общество с ограниченной ответственностью «Уралбиовет-Консалтинг» – БИО. – 2020. – № 6 (237). – С. 25-31.

8. Крысенко, Ю. Г. Технология выращивания и схема вакцинации телят / Ю. Г. Крысенко, И. С. Иванов // В сборнике: Научные инновации в развитии отраслей АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. В 3-х томах. – 2020. – С. 123-126.

9. Крючкова, Н. Н. Этиология и профилактика клостридиозов крупного рогатого скота / Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии:

Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук,

профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. – Рязань. – 2021. – С. 259-265.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЕНКА ПРИ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Крысенко Ю.Г., Васильев Ю.Г., Иванов И.С., Максимова Е.В., Дементьева М.С.

Резюме

В данной работе описаны клинические признаки заболевания и патологоанатомические изменения в желудочно-кишечном тракте у павшего теленка до 10-дневного возраста. Предварительный диагноз был поставлен энтеротоксемия. Окончательный диагноз подтвержден на клостридиальную инфекцию после лабораторного исследования патологического материала в виде кусочков внутренних паренхиматозных органов и участков кишечника с брыжеечными лимфатическими узлами. Проведено гистологическое исследование пораженных участков сычуга, тонкого и толстого отделов кишечника. При этом в них установлены характерные некробиотические изменения.

HISTOLOGICAL CHANGES IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF A CALF WITH CLOSTRIDIAL INFECTION

Krysenko Yu.G., Vasiliev Yu.G., Ivanov I.S., Maksimova E.V., Dementyeva M.S.

Summary

This paper describes the clinical signs of the disease and pathologic-anatomical changes in the gastrointestinal tract in a fallen calf up to 10 days of age. A preliminary diagnosis was made of enterotoxemia. The final diagnosis was confirmed for clostridial infection after laboratory examination of pathological material in the form of pieces of internal parenchymal organs and intestinal areas with mesenteric lymph nodes. Histological examination of the affected areas of the abomasum, small and large intestine was carried out. At the same time, characteristic necrobiotic changes have been established in them.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЫСОКОКАЛОРИЙНОЙ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ACTIVE MIX VMG - 600 НА КРЫСАХ

Куликов А.Н.¹ – к.вет.н., доцент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, **Шишкин А.В.**² – д.м.н., ведущий химик-разработчик, **Куликова М.С.**¹ – ассистент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, **Михеева Е.А.**¹ – к.вет.н., доцент, **Куртеев Е.В.**² – ведущий инженер-технолог

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром»

Ключевые слова: микроэлементы, кормовая добавка, острая токсичность, крысы, хелатные соединения, биодоступность

Keywords: trace elements, feed additive, acute toxicity, rats, chelated compounds, bioavailability

Витаминно-минеральные кормовые добавки широко применяются в животноводстве для профилактики и лечения гипомикроэлементозов и гиповитаминозов [6, 10]. Все большее распространение получают жидкие кормовые добавки в силу удобства их применения и возможности использования автоматических систем выпаивания.

Часто такие кормовые добавки содержат неорганические соли металлов микроэлементов. Они дешевы, но имеют невысокую усвояемость и значительную токсичность при передозировке [8]. Некоторые кормовые добавки содержат хелатные комплексные соединения металлов микроэлементов, которые обеспечивают более высокую безопасность и эффективность их применения [5].

Соединения разных микроэлементов оказывают взаимное влияние на процессы усвоения и включения в метаболические процессы, которое может сводиться к их подавлению или стимулированию.

Данные явления, называемые, соответственно, физиологическим антагонизмом или синергизмом микроэлементов давно известны и описаны в литературе [3, 9, 11].

Использование хелатных комплексных соединений способно снизить проявление антагонизма микроэлементов, по крайней мере, на этапе всасывания в ЖКТ. Однако, по нашему

мнению, оно вряд ли способно устранить его полностью на этапе включения микроэлементов в метаболические пути. Проявления антагонизма и синергизма возможны в отношении не только соединений микроэлементов, но и витаминов, также входящих в состав кормовых добавок [1].

Однако при составлении рецептур кормовых добавок проявление физиологического (биохимического) антагонизма или синергизма компонентов не учитывается разработчиками. Вместе с тем, сведя к минимуму проявления антагонизма и совместно используя вещества, усиливающие действие друг друга (т.е. проявляющие синергизм), можно было бы значительно повысить эффективность применения кормовых добавок.

Данная задача была решена нами при разработке рецептуры высококалорийной жидкой кормовой добавки Active Mix VMG-500/600. Она содержит хелатные комплексные соединения Co, Fe, Cu, Mn умеренной стабильности, водорастворимые витамины (витамин С, витамины группы В), витаминopodobные вещества (холин, L-карнитин), микроэмульсию жирорастворимых витаминов (А, D₃, Е) и диацетофенонилселенида (ДАФС), глицерин (необходимый для повышения калорийности) и вспомогательные

вещества.

Для того, чтобы повысить эффективность применения кормовой добавки был использован новый подход, заключающийся в раздельном использовании ее компонентов. Кормовая добавка Active Mix VMG состоит из двух различающихся по своему составу частей (жидкостей) Active Mix VMG-500 и Active Mix VMG-600. Они хранятся в разных емкостях и даются животным по отдельности (через день). При этом входящие в состав каждой из них вещества сгруппированы таким образом, что не проявляют в отношении друг друга антагонизм, либо, напротив, являются синергистами. Разделение кормовой добавки на две разные части также позволило избежать нежелательных химических реакций между входящими в их состав веществами.

Жидкая кормовая добавка Active Mix VMG-600 содержит воду (24,1%), глицерин (до 75%), хелатные комплексные соединения железа (150 мг/кг железа по элементу) и меди (7,424 мг/кг меди по элементу), йодистый калий (7,65 мг/кг йода по элементу) и вспомогательные вещества. Добавка Active Mix VMG-500 содержит остальные компоненты, перечисленные выше. Обе части добавки Active Mix VMG-500/600 также содержат воду и вспомогательные вещества.

Чтобы подтвердить безопасность применения разработанной кормовой добавки Active Mix VMG-500/600 необходимо оценить острую токсичность каждой из ее частей в экспериментах на лабораторных животных. В данной работе представлены результаты оценки острой токсичности Active Mix VMG-600 в экспериментах на крысах.

Материал и методы исследований.

Для эксперимента по изучению острой токсичности жидкой кормовой добавки Active Mix VMG-600 было использовано 40 нелинейных крыс (самок) массой 210 ± 20 г.

Крыс содержали в клетках в условиях вивария в соответствии с общепринятыми нормами [2]. Кормление было одинаковым. Животные были карантинированы в течение 14 дней перед

началом исследования.

Все исследования выполнялись в соответствии с правилами, принятыми Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для исследовательских и иных научных целей (European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986) [7].

Жидкую кормовую добавку Active Mix VMG-600 вводили крысам внутрижелудочно с помощью зонда. Были сформированы 4 подопытные группы крыс по принципу пар аналогов по 10 голов в каждой.

Животным первой группы однократно вводили по 5 мл Active Mix VMG-600. Крысам второй группы вводили по 5 мл Active Mix VMG-600 двукратно с интервалом в 6 часов (всего каждое животное получило 10 мл раствора). Крысам третьей группы вводили по 5 мл раствора Active Mix VMG-600 четырехкратно с интервалом в 6 часов (всего каждое животное получило 20 мл раствора). Крысам четвертой (контрольной) группы однократно вводили по 5 мл стерильного 0,9 % раствора NaCl.

Наблюдение за животными выполняли в течение 14 суток. При этом оценивали их поведение и общее состояние, потребление воды и корма, проводили термометрию. Крыс выводили из эксперимента на 15 день в соответствии с общепринятыми требованиями. Отбор крови осуществлялся в момент вывода животных из опыта.

Для статистического анализа полученных результатов пользовались общепринятыми методами. Рассчитывали среднее значение показателей по выборкам и среднее квадратическое отклонение (σ). Оценку достоверности различий двух совокупностей выполняли с использованием непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни.

Результат исследований. После каждого внутрижелудочного введения кормовой добавки у крыс во всех подопытных группах наблюдали кратковременное угнетение, вызванное

чрезмерным наполнением желудка. Аналогичную картину наблюдали и при применении физиологического раствора в контрольной группе крыс.

У крыс 1-ой группы после внутрижелудочного введения 5 мл жидкой кормовой добавки угнетение определялось до 10 минут. Через 2 часа двигательная активность восстанавливалась, а на 2-е сутки общее состояние было таким же, как до начала исследования.

Угнетение крыс 2-й группы длилось также до 10 минут после первого введения 5 мл жидкой кормовой добавки. Через 2 часа аппетит полностью нормализовался. После повторного введения 5 мл данной жидкости угнетённое состояние наблюдали в течение суток.

Крысы 3-й группы после первого введения 5 мл жидкой кормовой добавки также были угнетены в течение 10 минут. После последующих введений препарата (по 5 мл) угнетённое состояние длилось в течение 2-х суток. Животные отказывались от корма, потребляли мало воды, большую часть времени сидели по углам клетки. Аппетит и двигательная активность крыс

полностью нормализовались на 3 сутки.

Крысы 4-ой (контрольной) группы после внутрижелудочного введения 5 мл физиологического раствора были угнетены в течение 10 минут. Двигательная активность и аппетит полностью нормализовались через 2 часа.

Таким образом при передозировке Active Mix VMG-600 было отмечено ухудшение общего состояния крыс, снижение двигательной активности и аппетита, уменьшение потребления жидкости.

Очевидно, имело место угнетение центральной нервной системы, которое было тем сильнее, чем большее количество препарата вводилось. Безусловно могли присутствовать нарушения и со стороны других органов и систем. Однако все животные выжили, а их общее состояние нормализовалось. Таким образом, установить величину летальной дозы не удалось.

Гематологические исследования, проведенные на 15 день, дали следующие результаты (Таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели крыс ($M \pm \sigma$, $n=10$)

№ группы	1	2	3	4 (контрольная)
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	7,176 \pm 0,4*	7,046 \pm 0,7*	6,828 \pm 0,6**	7,847 \pm 0,7
Лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	7,67 \pm 1,3	7,42 \pm 3,7	8,26 \pm 3,1	7,65 \pm 1,1
Гемоглобин, г/л	126,8 \pm 6,1**	121,3 \pm 13,1**	107,7 \pm 5,2**	137 \pm 9,6
Гематокрит, %	37,9 \pm 0,8**	37,96 \pm 1,9**	35,59 \pm 2,6**	44,76 \pm 2
Средний объем эритроцита, фл	52,36 \pm 1,2	54,06 \pm 1,4*	52,49 \pm 0,7	52,74 \pm 0,9
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	17,19 \pm 0,6	17,43 \pm 1,5	16,14 \pm 0,9	16,92 \pm 0,1
Моноциты $\cdot 10^9/л$	0,41 \pm 0,2	0,28 \pm 0,1	0,47 \pm 0,3	0,49 \pm 0,2
Лимфоциты $\cdot 10^9/л$	3,92 \pm 1,2	5,49 \pm 1,9	4,91 \pm 2,1	4,35 \pm 0,8
Гранулоциты, $\cdot 10^9/л$	3,95 \pm 2,2	4,54 \pm 2,4	4,63 \pm 2,1	4,83 \pm 2

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$)

Достоверного изменения показателей белой крови в опытных группах по сравнению с контролем не отмечалось.

У животных 1-й, 2-й, 3-й групп (на 15 день) было выявлено достоверное уменьшение содержания эритроцитов, гемоглобина, а также снижение

гематокрита по сравнению с контролем (4-й группой). При этом содержание гемоглобина и гематокрит были ниже нормы, а содержание эритроцитов не выходило за ее пределы.

Соединения железа и меди, необходимы для эритропоэза [4, 11]. Но их заведомо избыточное введение, напротив, вызвало некоторое его торможение. При этом можно отметить зависимость выраженности данных изменений от дозы.

Впрочем, указанные изменения были достаточно невелики. Таким образом, можно утверждать, что при передозировке кормовой добавки Active Mix VMG-600 (содержащей хелатные комплексные соединения данных микроэлементов) не отмечалось опасных нарушений кроветворения.

Заключение. При внутрижелудочном введении лабораторным крысам жидкой кормовой добавки Active Mix VMG-600 в объемах 5 мл, 10 мл и 20 мл значения LD₅₀ установить не удалось, поскольку все животные выжили. Для лабораторных крыс массой 210±20 г максимально возможный разовый объем введения составляет 5 мл и дальнейшее повышение вводимой дозы не только нецелесообразно, но и невозможно. Максимальный объем, вводимый за сутки (4 введения), составил 20 мл. Величина LD₅₀ для подопытных крыс превысила 5000 мг/кг, что позволяет отнести жидкую кормовую добавку Active Mix VMG-600 к 4-му классу опасности (малоопасным веществам) в соответствии с ГОСТом 12.1.007-76.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бачинская, В. М. Качество мяса кроликов после применения препаратов седимин-БЕ+ и седимин-ЕЕ+ / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 1. – С. 63-67.

2. Виноградов, П. Н. Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений / П. Н. Виноградов, С. С. Шевченко, О. Л. Седовым, Е. С. Гарафутдиновой, М. Ф. Малыгиным //

РД – АПК 3.10.07.02-0. "Гипронисельхоз" – 2009. – С. 12-15.

3. Измайлов, Е. Органические формы микроэлементов. Тема не теряет актуальности! / Е. Измайлов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 9 (175). – С. 13-18.

4. Калаева, Е. А. Роль микроэлементного и гематологического статуса матери и плода в формировании предрасположенности к развитию бронхопневмонии у телят в неонатальный период / Е. А. Калаева, В. Н. Калаев, А. Е. Черницкий, М. Алхамед, В. А. Сафонов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 2. – С. 44-53.

5. Келлер, С. Хелатные микроэлементы: правильный выбор / С. Келлер, Ф. Бул, М. Кёйперс // Животноводство России. – 2020. – № 3. – С. 14-18.

6. Лютых, О. Большая роль микроэлементов / О. Лютых // Эффективное животноводство. – 2020. – № 4 (161). – С. 95-99.

7. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

8. Русин, В. И. Влияние неорганических и органических соединений микроэлементов на их уровень в сыворотке крови дойных коров / В. И. Русин // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54. – № 1. – С. 46-49.

9. Телкова, О. Л. Влияние премикса «вита прем» на состояние здоровья и продуктивность молодняка свиней / О. Л. Телкова // В сборнике: Сельское хозяйство - проблемы и перспективы. Сборник научных трудов. Гродно. – 2020. – С. 242-255.

10. Ушакова, Т. М. Адекватный критерий диагностики микроэлементоза у крупного рогатого скота в системе "мать-потомство" / Т. М. Ушакова, Е. А. Старикова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 140-148.

11. Фалина, Ю. О. Кормовая добавка

с биоэлементами группы железа / Ю. О. Фалина // В сборнике: Инновации в современной науке. Материалы

Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск – 2021. – С. – 19-22.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЫСОКОКАЛОРИЙНОЙ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ACTIVE MIX VMG - 600 НА КРЫСАХ

Куликов А.Н., Шишкин А.В., Куликова М.С., Михеева Е.А., Куртеев Е.В.
Резюме

В статье представлены результаты изучения острой токсичности жидкой высококалорийной кормовой добавки Active Mix VMG- 600 при внутрижелудочном введении лабораторным крысам. Значения LD₅₀ установить не представилось возможным, поскольку все животные выжили. Величина LD₅₀ для крыс превысила 5000 мг/кг. Это даёт основание отнести данную кормовую добавку к малоопасным веществам (4-й класс опасности в соответствии с ГОСТом 12.1.007-76).

STUDY OF ACUTE TOXICITY OF HIGH-CALORIE LIQUID FEED ADDITIVE ACTIVE MIX VMG - 600 IN RATS

Kulikov A.N., Shishkin A.V., Kulikova M.S., Mikheeva E.A., Kurteev E.V.
Summary

The article presents the results of studying the acute toxicity of the liquid high-calorie feed additive Active Mix VMG- 600 when administered intragastrically to laboratory rats. It was not possible to establish LD₅₀ values, since all the animals survived. The LD₅₀ value for rats exceeded 5000 mg/kg. This gives grounds to attribute this feed additive to low-hazard substances (4th hazard class in accordance with GOST 12.1.007-76).

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ *OLR1* И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ

Ламара М.¹ – аспирант, Загидуллин Л.Р.¹ – к.б.н., доцент, зав. кафедрой,
Ахметов Т.М.^{1,2} – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, старший научный сотрудник,
Шайдуллин Р.Р.³ – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой,
Тюлькин С.В.^{1,4} – д.б.н., старший научный сотрудник

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

²ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

⁴ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Ключевые слова: корова, молочная продуктивность, полиморфизм, генотип, ген *OLR1*, ПЦР

Keywords: cow, milk production, polymorphism, genotype, gene *OLR1*, PCR

Стратегия идентификации генов-кандидатов была предложена путём прямого поиска локусов на нуклеотидном уровне, которые влияют на количественные признаки (QTL). Генетические вариации в одном гене (и связанных с ним генах) могут влиять на физиологические пути и фенотипы, что может служить селекционной стратегией для улучшения важных количественных признаков [2, 3, 7].

Ген рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1* или *LOX1*) был одним из генов в QTL, влияющим на процент молочного жира и выход молочного жира [4]. Ген, контролирующий синтез *OLR1* у крупного рогатого скота, находится на хромосоме 5 (BTA5) с длиной последовательности 11373 пар оснований, состоящей из 5 экзонов и 4 интронов (GenBank № доступа NW_215807). Бычий ген *OLR1* кодирует 270 аминокислот, которые имеют 72 % идентичности с белком человека [10]. В исследованиях сообщалось о значительном влиянии гена *OLR1* в качестве ДНК-маркера на содержание молочного жира в молоке и производство молочного жира [5, 7]. Коровы с генотипами *CC* и *AC* имели высокие показатели по молочному жиру в сравнении с генотипом *AA* [7, 11].

Ген *OLR1*, обнаруженный в (30-UTR) связан с составом молока в

различных популяциях молочного скота. [6, 7, 12, 13].

В связи с вышесказанным нами поставлена цель – изучить молочную продуктивность и качественный состав молока коров татарстанского типа с разными генотипами рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1*) и линейной принадлежностью по голштинской породе.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на отобранной половозрастной группе, представленной 79 коровами татарстанского типа в СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Учитывались только данные животных по первому отёлу.

Источником ДНК для начала молекулярно-генетических исследований выступали индивидуальные пробы цельной крови, взятые из хвостовой вены животных и предварительно экстрагированные набором «ДНК-сорб В» (ЦНИИ Эпидемиологии, Россия).

Генотипирование молочного скота по гену рецептора липопротеина низкой плотности выполнили методом ПЦР-ПДРФ с использованием ДНК-амплификатора DNA Engine PTC (США). Для амплификации специфичного фрагмента гена *OLR1* применяли праймеры *OLR1-F: 5'-TCCCTAACTTGTTCCTCAAGTCCT-3'* и

OLR1-R: 5/
CTCTACAATGCCTAGAAGAAAGC-3' [8].

Определяли показатели молочной продуктивности коров, такие как удой за 305 дн. лактации (учёт включал ежедекадные контрольные доения), массовая доля жира и белка в молоке (измерение на анализаторе «ЛАКТАН 1-4».

В исследовании поголовье первотёлок было представлено двумя генеалогическими линиями голштинской породы: Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998.

Статистическую обработку

результатов исследований проводили общепринятой методикой вариационной статистики. Достоверность результатов подтверждалась с учётом стандартных значений критерия Стьюдента.

Результат исследований. Нами проведена оценка молочной продуктивности (удой за лактацию, массовая доля и количество жира в молоке, массовая доля и количество белка в молоке) первотёлок холмогорской породы татарстанского типа с разными генотипами *OLR1*-гена (Таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров с разными генотипами *OLR1*-гена

Показатель	Генотип		
	<i>OLR1/AA</i>	<i>OLR1/AC</i>	<i>OLR1/CC</i>
n	3	37	39
Удой, кг	6889±830,1	7463±117,5	6999±186,2*
Жир, %	3,64±0,02**	3,70±0,01	3,68±0,01
Молочный жир, кг	250,8±29,81	276,1±3,86	257,6±6,63*
Белок, %	3,18±0,01	3,23±0,01***	3,22±0,01**
Молочный белок, кг	219,1±25,35	241,1±3,41	225,4±5,76*

* - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Данные таблицы 1 показывают, что в среднем удой коров за 305 дн. лактации в группах животных с разными генотипами по *OLR1*-гену составил 6889 кг (генотип *OLR1/AA*), 7463 кг (генотип *OLR1/AC*) и 6999 кг (генотип *OLR1/CC*) молока. Первотёлки с генотипом *OLR1/AC* превосходили сверстниц с генотипами *OLR1/AA* и *OLR1/CC* на 574 кг и 464 кг ($P < 0,05$) молока, соответственно.

Массовая доля жира в молоке была в пределах от 3,64 % (генотип *OLR1/AA*) до 3,70 % (генотип *OLR1/AC*). По массовой доле жира в молоке коровы с генотипами *OLR1/AC* и *OLR1/CC* превосходили аналогов с генотипом *OLR1/AA* на 0,06 % ($P < 0,01$) и 0,04%, соответственно. Более высоким количеством жира в молоке за лактацию характеризовались животные с генотипом *OLR1/AC* (276,1 кг), что больше, чем у коров с генотипами *OLR1/AA* и *OLR1/CC* на 25,3 кг и 18,5 кг ($P < 0,05$), соответственно.

Массовая доля белка в молоке была в пределах от 3,18 % (генотип *OLR1/AA*) до 3,22-3,23 % (генотипы *OLR1/AC* и

OLR1/CC). Первотёлки, имеющие в своём геноме *OLR1/C* аллель, превосходили по массовой доле белка в молоке особей с генотипом *OLR1/AA* на 0,04-0,05 % ($P < 0,01-0,001$). Наибольшее количество белка в молоке за лактацию было характерно для животных с генотипом *OLR1/AC* (241,1 кг), это выше, чем у первотёлок с гомозиготными генотипами *OLR1/AA* и *OLR1/CC* на 22,0 кг и 15,7 кг ($P < 0,05$), соответственно.

Изучение генеалогической структуры популяций молочного скота по принадлежности к перспективным ветвям голштинской породы имеет теоретическую и практическую значимость. Группы животных из перспективных ветвей голштинской породы могут быть использованы в селекции, направленной на повышение показателей молочной продуктивности и экономической эффективности племенных и товарных скотоводческих хозяйств [1, 3].

Дополнительно к оценке ассоциации полиморфизма гена рецептора липопротеина низкой плотности с

молочной продуктивностью первотёлок татарстанского типа была определена молочная продуктивность и качество

молока у коров с разными генотипами по гену *OLRI* с учётом их линейной принадлежности (Таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров с разными генотипами *OLRI*-гена и линейной принадлежности

Линия	Генотип	n	Удой, кг	Жир, %	Молочный жир, кг	Белок, %	Молочный белок, кг
В. Айдиала	<i>OLRI/AA</i>	3	6889 ±830,1	3,64* ±0,02	250,8 ±29,81	3,18 ±0,01	219,1 ±25,35
	<i>OLRI/AC</i>	27	7427 ±120,0	3,70 ±0,01	274,8 ±3,90	3,22 ±0,01	239,1 ±3,43
	<i>OLRI/CC</i>	22	6943 ±251,2	3,68 ±0,01	255,5 ±9,17	3,23** ±0,01	224,3 ±7,85
Р. Соверинга	<i>OLRI/AC</i>	10	7562 ±300,8	3,69 ±0,02	279,0 ±9,98	3,24* ±0,02	245,0 ±8,83
	<i>OLRI/CC</i>	17	7072 ±284,6	3,68 ±0,02	260,2 ±9,80	3,21 ±0,01	227,0 ±8,71

* - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$

Наибольшим удоем за 305 дн. лактации, характеризовались коровы с генотипом *OLRI/AC* линий В. Айдиала и Р. Соверинга, их удой в среднем по группам составил 7427 кг и 7562 кг молока, соответственно. Животные генотипа *OLRI/AC* в сравнении с аналогами других генотипов *OLRI* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по удою на 484-538 кг и 490 кг молока, соответственно. Наибольший удой среди всего поголовья имели коровы с генотипом *OLRI/AC* линии Р. Соверинга (7562 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежности на 135-673 кг молока.

По массовой доле жира в молоке выгодно отличались также коровы с генотипом *OLRI/AC* линий В. Айдиала и Р. Соверинга, их величина в среднем по группам составила 3,70 и 3,69 %, соответственно. Животные генотипа *OLRI/AC* в сравнении со сверстницами других генотипов *OLRI* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по массовой доле жира в молоке на 0,06 ($P < 0,05$), 0,02 и 0,01 %, соответственно. Наибольшую массовую долю жира в молоке среди всего поголовья

имели коровы с генотипом *OLRI/AC* линии В. Айдиала (3,70 %), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежностью на 0,01-0,06 %.

Наибольшее количество молочного жира за лактацию по линиям В. Айдиала и Р. Соверинга имели животные с генотипом *OLRI/AC*, которое составило 274,8 кг и 279,0 кг, соответственно. Животные генотипа *OLRI/AC* в сравнении со сверстницами других генотипов *OLRI* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по выходу молочного жира на 19,3-24,0 кг и 18,8 кг, соответственно. Наибольшее количество молочного жира среди всего поголовья имели коровы с генотипом *OLRI/AC* линии Р. Соверинга (279,0 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежностью на 4,2-28,2 кг.

По массовой доле белка в молоке выгодно отличались коровы с генотипами *OLRI/CC* и *OLRI/AC* линий В. Айдиала и Р. Соверинга, их величина в среднем по группам составила 3,23 и 3,24 %, соответственно. Животные генотипов *OLRI/CC* и *OLRI/AC* в сравнении со сверстницами других генотипов *OLRI* внутри своей линейной принадлежности

имели превосходство по массовой доле белка в молоке на 0,05 ($P < 0,01$), 0,01 и 0,03 %, соответственно. Наибольшую массовую долю белка в молоке среди всего поголовья имели коровы с генотипом *OLRI/AC* линии Р. Соверинга (3,24 %), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежностью на 0,01-0,06 %. Достоверное различие по этому показателю было над животными с генотипом *OLRI/AA* линии В. Айдиала и составило 0,06 % ($P < 0,05$).

Наибольшее количество молочного белка за лактацию по линиям В. Айдиала и Р. Соверинга имели животные с генотипом *OLRI/AC*, которое составило 239,1 кг и 245,0 кг, соответственно. Животные генотипа *OLRI/AC* в сравнении со сверстницами других генотипов *OLRI* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по выходу молочного белка на 14,8-20,0 кг и 18,0 кг, соответственно. Наибольшее количество молочного белка среди всего поголовья имели коровы с генотипом *OLRI/AC* линии Р. Соверинга (245,0 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежностью на 5,9-25,9 кг.

Заключение. У коров татарстанского типа по первой лактации наибольшие величины по всем показателям молочной продуктивности установлены у коров с генотипами *OLRI/AC* и *OLRI/CC* гена рецептора липопротеина низкой плотности в сравнении со сверстницами генотипа *OLRI/AA*. Также у коров татарстанского типа по первой лактации наибольшие величины по всем показателям молочной продуктивности установлены у коров с генотипами *OLRI/AC* линейной принадлежности В. Айдиала и Р. Соверинга. Наименьшей молочной продуктивностью обладали первотёлки с генотипом *OLRI/AA* линии В. Айдиала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рахматов, Л. А. Дополнительные показатели отбора крупного рогатого скота для повышения хозяйственно-полезных признаков / Л. А. Рахматов, Р. Р. Муллахметов, З. Г. Чурина, Г. Н. Уразманова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2022. – Т. 251. – № 3. –

С. 220-223. [https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_3_251_220].

2. Садыков, Н. И. Ветеринарная Санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р.Х. Равилов [и др.]. – Казань, 2021. – 288 с.

3. Харисова, Ч. А. Генеалогическая структура татарстанской популяции голштинской породы по принадлежности к перспективным ветвям / Ч. А. Харисова, Т. М. Ахметов, Р. Р. Шайдуллин [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 256-261. [https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_252_256].

4. Anggraeni, A. Genetic polymorphisms of the *OLR1* and *DGAT1* genes associated with milk components in Holstein Friesian dairy cattle under an intensive management in Central Java / A. Anggraeni // IOP Conf. Earth Environ. Sci. – 2019. – P. 287.

5. Bouwman, A. C. Genome-wide association of milk fatty acids in Dutch dairy cattle / A. C. Bouwman, H. Bovenhuis, M. H. P. W. Visker, J. A. van Arendonk / BMC Genet. – 2011. – V. 12. – P. 1-12.

6. Khatib, H. Additional support for an association between *OLR1* and milk fat traits in cattle / H. Khatib, G. Rosa, K. Weigel [et al.] // Animal Genetics. – 2007. – V. 38. – P. 308-310.

7. Khatib, H. Association of the *OLR1* gene with milk composition in Holstein dairy cattle / H. Khatib, S. D. Leonard, V. Schutzkus [et al.] // J. Dairy Sci. – 2006. – V. 89. – P. 1753-1760.

8. Komisarek, J. Effect of *ABCG2*, *PPARGC1A*, *OLR1* and *SCD1* gene polymorphism on estimated breeding values for functional and production traits in Polish Holstein-Friesian bulls / J. Komisarek, Z. Dorynek // J. Appl. Genet. – 2009. – V. 50 (2). – P. 125-132.

9. Mohammed, S. A. *DGAT1* gene in dairy cattle Glob / S. A. Mohammed, S. A. Rahamtalla, S. S. Ahmed, [et al.] // J. Anim. Sci. – 2015. – V. 3. – P. 191-198.

10. Sawamura, T. An endothelial receptor for oxidized low-density lipoprotein / T. Sawamura, N. Kume, T. Aoyama, [et al.] //

Nature. – 1997. – V. 386. – P. 73-77.

11. Soltani-Ghombavani, M. Association of a polymorphism in the 3' untranslated region of the OLR1 gene with milk fat and protein in dairy cows / M. Soltani-Ghombavani, S. Ansari-Mahyari, G. R. Ghorbani, M. A. Edriss // Arch. Tierzucht. – 2013. – V. 56. – P. 328-334.

12. Vafin, R. R. Development of PCR methods for cattle genotyping by allelic

variants of *dgat1* gene // R. R. Vafin, F. F. Zinnatova, Y. R. Yulmetyeva, S. K. Shakirov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 2. – P. 2075-2080.

13. Wang, X. A mutation in the 3' untranslated region diminishes microRNA binding and alters expression of the OLR1 gene / X. Wang, T. Li, H.B. Zhao, [et al.] // J. Dairy Sci. – 2013. – V. 96. – P. 6525-6528.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ *OLR1* И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ

Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В.

Резюме

Литературные данные показывают, что генотип по локусу гена рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1*) и линейная принадлежность по голштинской породе у коров оказывают влияние на молочную продуктивность и качество их молока. В связи с этим, целью наших исследований было изучение молочной продуктивности и качественного состава молока коров татарстанского типа с разными генотипами рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1*) и линейной принадлежности. Проведённые исследования в условиях Республики Татарстан показали, что наиболее продуктивны первотёлки татарстанского типа с генотипами *OLR1/AC* и *OLR1/CC* гена рецептора липопротеина низкой плотности в сравнении со сверстницами генотипа *OLR1/AA*. Среди молочных коров, принадлежащих к линиям В. Айдиала 933122 и Р. Соверинга 198998 также выгодно отличались животные с генотипом *OLR1/AC*. Следует отметить, что наименьшей молочной продуктивностью характеризовались особи с генотипом *OLR1/AA* линии В. Айдиала 933122.

MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF COWS WITH DIFFERENT *OLR1* GENOTYPES AND LINEAR AFFILIATION

Lamara M., Zagidullin L.R., Akhmetov T.M., Shaydullin R.R., Tyulkin S.V.

Summary

Literature data show that the genotype at the locus of the low-density lipoprotein receptor (*OLR1*) gene and the linear affiliation of the Holstein breed in cows have an impact on milk productivity and the quality of their milk. In this regard, the purpose of our research was to study the milk productivity and qualitative composition of the milk of Tatarstan-type cows with different genotypes of the low-density lipoprotein receptor (*OLR1*) and linear belonging to the Holstein breed. Studies conducted in the conditions of the Republic of Tatarstan have shown that the most productive heifers of the Tatarstan type with the genotypes *OLR1/AC* and *OLR1/CC* of the low-density lipoprotein receptor gene in comparison with peers of the *OLR1/AA* genotype. Among the dairy cows belonging to the lines of W. Ideal 933122 and R. Sovering 198998 of the Holstein breed, animals with the *OLR1/AC* genotype also differed favorably. It should be noted that individuals with the *OLR1/AA* genotype of the W. Ideal 933122 line were characterized by the lowest milk productivity.

ОЦЕНКА ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ БЫКОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ

Ламара М.¹ – аспирант, Загидуллин Л.Р.¹ – к.б.н., доцент, зав. кафедрой,
Ахметов Т.М.^{1,2} – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, старший научный сотрудник,
Шайдуллин Р.Р.³ – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой,
Тюлькин С.В.^{1,4} – д.б.н., старший научный сотрудник

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

²ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

⁴ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Ключевые слова: бык, ПЦР, ДНК, генотип, ген, *LEP*, *DGAT1*, *OLRI*, молочная продуктивность

Keywords: bull, PCR, DNA, genotype, gene, *LEP*, *DGAT1*, *OLRI*, milk production

С учётом высокого спроса на мясную и молочную продукцию в настоящее время актуальной проблемой является изучение генетической информации о полиморфизме генов липидного обмена крупного рогатого скота. Современными методиками можно определить генетическое разнообразие животных на уровне ДНК, в т.ч. и по генам липидного обмена. Результаты ассоциации полиморфизма генов липидного обмена с родительским индексом быков в последующем следует учитывать при разработке программ по разведению и совершенствованию пород крупного рогатого скота [2].

Из множества генов липидного обмена животных, влияющих на молочную продуктивность коров, нами для исследований отобрана следующая группа генов, а именно: *OLRI*, *DGAT1* и *LEP*.

У крупного рогатого скота из большого количества признаков (QTL), влияющих на признаки производства молока, было отмечено, что ген рецептора липопротеина низкой плотности (*OLRI* или *LOXI*) влияет на удой [6, 7] и выход молочного жира [13]. Статистический анализ показал, что коровы с генотипом *OLRI/AC* характеризовались более высокими показателями удоя, массовой доли белка и жира в молоке, причём по

выходу жира разница была подтверждена статистически ($P \leq 0,05$) [12].

Ген диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1*) расположен в 14 хромосоме генома *Bos taurus* и был определён как генетический маркер, который влияет на жирность, то есть качество молока. Данный ген фермента *DGAT1* используется в биосинтезе липидов и связан с жирномолочностью коров [10]. Генотип *DGAT1/KK* был значительно ($P < 0,05$) связан с более высоким показателем молочного количества жира, поэтому ген *DGAT1* может служить генетическим маркером для селекции на показатель жира в молоке у коров [9].

Коровы с гомозиготным генотипом *CC* гена лептина характеризовались наиболее высокой средней массовой долей жира в молоке, что было достоверно ($P < 0,05$) выше, чем у сверстниц с гетерозиготным генотипом *CT* [7]. По молочной продуктивности первотелки с генотипом *LEP/TT* достоверно превосходили аналогов с генотипами *LEP/TC* на 673,4 кг (8,9 %, $P \leq 0,01$) и *LEP/CC* на 459,1 кг (6,1 %). Кроме того, особи с генотипом *LEP/TT* имели преимущество перед сверстниками из других групп с генотипами *LEP/CC* и *LEP/TC* по массовой доле жира в молоке на 0,04 и 0,17 % соответственно [3].

В молочном скотоводстве разведение животных с учётом линейной принадлежности является неотъемлемой частью селекции. Определённая линия оказывает влияние на показатели молочной продуктивности коров и зависит от индивидуальных особенностей, обусловленных генотипом. Разведение по линиям включает комплекс зоотехнических мероприятий, направленных на улучшение и в дальнейшем совершенствование и закрепление ценных продуктивных качеств животных. Внедрение в практику отечественного животноводства принципов селекции по генеалогическим линиям, которые являются основным инструментом совершенствования отдельных популяций и стад в странах с развитым животноводством, имеет большое практическое значение [1, 4, 5, 14, 16].

Целью исследований – провести оценку по происхождению голштинизированных чёрно-пёстрых быков-производителей с разными генотипами по генам липидного обмена в т.ч. с учётом принадлежности к генеалогическим линиям молочного скота.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на одной выборке, представленной 58 быками-производителями голштинизированной чёрно-пёстрой породы, принадлежащих АО «Головное племенное предприятие «Элита» Высокогорского района Республики Татарстан.

Источником ДНК для начала молекулярно-генетических исследований выступали индивидуальные пробы цельной крови, взятые из хвостовой вены животных и предварительно экстрагированные набором «ДНК-сорб В» (ЦНИИ Эпидемиологии, Россия).

Идентификацию генотипов по генам рецептора липопротеина низкой плотности (*OLRI*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) и лептина (*LEP*) у быков проводили методиками ПЦР-ПДРФ [11, 15] и АС-ПЦР [14], соответственно.

В исследованиях были представлены быки-производители

генеалогических линий голштинской породы: Вис Айдиала 933122, Монтвик Чифтейна 95679, Рефлексн Соверинга 198998, С.Т. Рокита 252803.

Расчёт родительского индекса быков с разными генотипами *OLRI*, *DGATI* и *LEP* по характерным показателям молочной продуктивности и статистический анализ проводили по общепринятым методикам.

Результат исследований. Представлена характеристика быков-производителей голштинизированной чёрно-пёстрой породы с разными генотипами *OLRI*, *DGATI* и *LEP* генов по происхождению с учётом их линейной принадлежности (Таблицы 1-3).

Анализ таблицы показывает, что наибольшие показатели по удою и массовой доле жира в молоке имели матери быков с *OLRI/AA* генотипом линии В. Айдиала (9514 кг) и с *OLRI/AC* генотипом линии М. Чифтейна (9730 кг) *OLRI*-гена по удою, а по массовой доле жира в молоке с *OLRI/CC* генотипом линии Р. Соверинга (3,93 %), показатели которых были выше, чем у матерей быков с другими генотипами на 1073-1950 кг, на 0,04-0,10 %, соответственно. При этом по удою над группой с *OLRI/CC* генотипом линии В. Айдиала превосходство было достоверным ($P < 0,001$) и составило 1734-1950 кг.

Более высокий удои и массовая доля жира в молоке были характерны для матерей матерей (ММ) быков с *OLRI/AC* генотипом линии М. Чифтейна (9824 кг) и с *OLRI/AA* генотипом линии В. Айдиала (3,97 %). При этом превосходство над матерями матерей быков с другими генотипами и линейной принадлежностью составила 1953-3449 кг и 0,07-0,15 %, соответственно. Следует отметить, что по удою разница между животными с *OLRI/CC* генотипом линии В. Айдиала и *OLRI/AC* генотипом линии М. Чифтейна была достоверной ($P < 0,05$) и составила 3449 кг.

Более высокими удоями и массовой долей жира в молоке характеризовались матери отцов (МО) быков с генотипом *OLRI/AC* линии В. Айдиала (12128 кг и 4,14 %), что выше, чему у сверстниц с другими генотипами *OLRI*-гена и линейной

принадлежностью на 992-2959 кг и 0,14-0,51 %, соответственно. Следует отметить, что по удою и массовой доле жира в молоке разница между животными с *OLRI/CC*

генотипом линии Р. Соверинга и *OLRI/AC* генотипом линии М. Чифтейна была достоверной и составила 2959 кг ($P<0,05$) и 0,51 % ($P<0,01$), соответственно.

Таблица 1 – Влияние полиморфных вариантов OLR-гена на оценку по происхождению быков-производителей разной линейной принадлежности

Линия	Генотип	n	Матери		ММ		МО		РИБ	
			удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %
В. Айдиала	AA	7	9514 ±420,4	3,83 ±0,06	7871 ±494,7	3,97 ±0,23	9385 ±568,4	3,96 ±0,08	9071 ±378,2	3,90 ±0,08
	AC	13	9004 ±495,9	3,89 ±0,06	7678 ±650,1	3,89 ±0,07	12128* ±1083,9	4,14** ±0,13	9454 ±607,4	3,95* ±0,04
	CC	25	7780*** ±272,4	3,86 ±0,04	6375* ±296,5	3,82 ±0,06	9890 ±463,1	3,95 ±0,05	7956 ±234,4	3,87 ±0,03
Р. Соверинга	CC	3	8441 ±1239,8	3,93 ±0,11	7122 ±1117,8	3,85 ±0,09	9169 ±154,3	4,00 ±0,20	8293 ±889,1	3,93 ±0,07
М. Чифтейна	AC	3	9730 ±334,3	3,88 ±0,05	9824 ±871,9	3,90 ±0,03	11136 ±1712,0	3,63 ±0,07	10105*** ±465,4	3,82 ±0,02

* - $P<0,05$, ** - $P<0,01$, *** - $P<0,001$ и в дальнейшем по тексту

Оценка быков по происхождению показала, что наибольшие данные по удою и массовой доле жира в молоке были у женских предков быков с *OLRI/AC* генотипами гена рецептора липопротеина низкой плотности линий М. Чифтейна и В. Айдиала. Так, родительский индекс быков с *OLRI/AC* генотипами *OLRI*-гена линий М. Чифтейна и В. Айдиала составил по молочности и массовой доле жира – 10105 кг и 3,95 %, что несколько выше, чем у быков с другими генотипами и линейной принадлежности на 651-2149 кг молока, 0,02-0,13 % жира, соответственно. Следует отметить, что по удою и массовой доле жира в молоке разница между животными с генотипом *OLRI/AC* линии В. Айдиала и с генотипом *OLRI/AC* линии М. Чифтейна была достоверной и составила 2149 кг ($P<0,001$) и 0,13% ($P<0,05$), соответственно.

Анализ таблицы 2 показывает, что наибольшие показатели по удою и массовой доле жира в молоке имели матери быков с *DGATI/AK* генотипом линии М. Чифтейна (9760 кг), *DGATI/AA* генотипом линии С.Т. Рокита (9994 кг) и с *DGATI/AA* генотипом линии Р. Соверинга *DGATI*-гена (4,02 %), показатели которых были выше, чем у матерей быков с другими генотипами и линейной принадлежностью на 766-1928 кг, на 0,15-0,28 %, соответственно. Следует

отметить, что по удою разница между животными с *DGATI/AK* генотипом линии М. Чифтейна и *DGATI/AA*, *DGATI/AK* генотипами линии В. Айдиала была достоверной ($P<0,05$ и 0,001) и составила 1032-1694 кг. Более высокий удой и массовая доля жира в молоке были характерны для матерей матерей (ММ) быков с *DGATI/AK* генотипом линии М. Чифтейна (9382 кг) и с *DGATI/AA* генотипом линии В. Айдиала (3,89 %). При этом превосходство над матерями матерей быков с другими генотипами *DGATI*-гена и линейной принадлежностью составила 1277-2722 кг и 0,03-0,17%, соответственно. Следует отметить, что по удою разница между животными с *DGATI/AK* генотипом линии М. Чифтейна и *DGATI/AA*, *DGATI/AK* генотипами линии В. Айдиала была достоверной ($P<0,01$ и 0,05) и составила 2195-2722 кг. Более высокими удоями и массовой долей жира в молоке характеризовались матери отцов (МО) быков с генотипом *DGATI/AK* линии М. Чифтейна (11839 кг) и с *DGATI/AA* генотипом линии Р. Соверинга (4,25 %), что выше, чему у сверстниц с другими генотипами *DGATI*-гена и линейной принадлежностью на 972-2375 кг и 0,03-0,44 %, соответственно.

Таблица 2 – Влияние полиморфных вариантов DGAT1-гена на оценку по происхождению быков-производителей разной линейной принадлежности

Линия	Генотип	n	Матери		ММ		МО		РИБ	
			удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %
В. Айдиала	AA	21	8728* ±353,8	3,87 ±0,04	6660** ±431,8	3,89 ±0,08	10827 ±782,8	4,01 ±0,08	8736* ±419,0	3,91 ±0,03
	AK	21	8066*** ±334,1	3,85 ±0,04	7187* ±392,7	3,86 ±0,08	10122 ±524,5	3,97 ±0,05	8360** ±311,7	3,88 ±0,04
	KK	3	8589 ±1277,6	3,85 ±0,04	8105 ±533,3	3,74 ±0,08	10306 ±205,8	4,22 ±0,33	8897 ±631,4	3,91 ±0,08
Р. Соверинга	AA	4	8994 ±1036,5	4,02 ±0,11	7233 ±798,1	3,79 ±0,09	10867 ±1701,8	4,25 ±0,29	9022 ±962,4	4,02 ±0,10
М. Чифтейна	AK	3	9760 ±175,1	3,81 ±0,04	9382 ±849,1	3,86 ±0,02	11839 ±1821,8	3,81 ±0,07	10185 ±376,7	3,83 ±0,04
С.Т. Рокита	AA	3	9994 ±1242,6	3,74 ±0,08	7050 ±1350,8	3,72 ±0,18	9464 ±425,0	4,13 ±0,13	9126 ±670,7	3,83 ±0,09

Оценка быков по происхождению показала, что наибольшие данные по удою и массовой доле жира в молоке были у женских предков быков с *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA* генотипами гена диацилглицерол-О-ацилтрансферазы линии М. Чифтейна и Р. Соверинга. Так, родительский индекс быков с *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA* генотипами гена *DGAT1*-гена линии М. Чифтейна и Р. Соверинга составил по молочности и массовой доле жира – 10185 кг и 4,02 %, что несколько выше, чем у быков с другими генотипами и линейной принадлежности на 1059-1825 кг молока, 0,11-0,19 % жира, соответственно.

Следует отметить, что по удою разница между животными с *DGAT1/AK* генотипом линии М. Чифтейна и *DGAT1/AA*, *DGAT1/AK* генотипами линии В. Айдиала была достоверной ($P < 0,05$ и $0,01$) и составила 1032-1694 кг.

Анализ таблицы 3 показывает, что наибольшие показатели по удою и массовой доле жира в молоке имели матери быков с *LEP/TT* и *LEP/CT* генотипами *LEP*-гена линии В. Айдиала 8920 кг и 3,88 %, показатели которых были выше, чем у матерей быков с другими генотипами на 379-943 кг, на 0,03-0,08 %, соответственно.

Таблица 3 – Влияние полиморфных вариантов *LEP*-гена на оценку по происхождению быков-производителей разной линейной принадлежности

Линия	Генотип	n	Матери		ММ		МО		РИБ	
			удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %
В. Айдиала	CC	14	7977 ±483,2	3,85 ±0,06	6578 ±481,2	3,91 ±0,08	9489* 489,3	4,06 ±0,13	8005 ±375,1	3,92 ±0,05
	CT	26	8541 ±307,4	3,88 ±0,04	7226 ±388,4	3,88 ±0,07	11132 ±673,7	3,96 ±0,04	8860 ±352,8	3,90 ±0,03
	TT	5	8920 ±605,8	3,80 ±0,06	6906 ±614,1	3,65 ±0,15	9586 ±595,8	4,12 ±0,19	8583 ±531,9	3,84 ±0,07

Более высокий удою и массовая доля жира в молоке были характерны для матерей матерей (ММ) быков с *LEP/CT* и *LEP/CC* генотипами *LEP*-гена линии В. Айдиала 7226 кг и 3,91 %,

соответственно. При этом превосходство над матерями матерей быков с другими генотипами *LEP*-гена составила 320-648 кг и 0,03-0,26 %, соответственно. Более высокими удоями и массовой долей жира в

молоке характеризовались матери отцов (МО) быков с *LEP/CT* и *LEP/TT* генотипами *LEP*-гена линии В. Айдиала 11132 кг и 4,12 %, что выше, чему у сверстниц с другими генотипами *LEP*-гена на 1546 кг, 1643 кг ($P < 0,05$) и 0,06-0,16 %, соответственно.

Оценка быков по происхождению показала, что наибольшие данные по удою и массовой доле жира в молоке были у женских предков быков с *LEP/CT* и *LEP/CC* генотипами гена лептина линии В. Айдиала. Так, родительский индекс быков с *LEP/CT* и *LEP/CC* генотипами *LEP*-гена составил по молочности и массовой доле жира – 8860 кг и 3,92 %, что несколько выше, чем у быков с другими генотипами на 277-855 кг молока, 0,02-0,08 % жира, соответственно.

Заключение. В целом оценка родословной быков с разными генотипами по генам липидного обмена, а именно по рецептору липопротеина низкой плотности (*OLRI*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) и лептина (*LEP*), показала, что наибольший уровень удою и массовой доли жира в молоке было характерно для ближайших женских предков производителей с *OLRI/AC*, *LEP/CT* генотипами линии В. Айдиала (8860-9454 кг), с *OLRI/AC*, *DGATI/AK* генотипами линии М. Чифтейна (10105-10185 кг) и с *OLRI/AC*, *LEP/CC* генотипами линии В. Айдиала (3,92-3,95 %), с *DGATI/AA* генотипом линий Р. Соверинга (4,02 %), соответственно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Закирова, Р. Р. Эффективность использования быков-производителей в Удмуртской Республике / Р. Р. Закирова, А. П. Ямщиков, Г. Ю. Березкина, Ю. В. Исупова // Вестник Курской ГСХА. – 2022. – № 2. – С. 109-113.

2. Зиннатова, Ф. Ф. Молекулярно-генетическое тестирование быков-производителей различной породы по генам маркерам липидного обмена / Ф. Ф. Зиннатова, Ф. Ф. Зиннатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 124-126.

3. Сафина, Н. Ю. Характеристика биологической эффективности и полноценности молочной продуктивности

голландских коров-первотёлок с разными генотипами лептина (*LEP*) / Н. Ю. Сафин // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 4. – С. 131-133.

4. Харисова, Ч. А. Генеалогическая структура татарстанской популяции голландской породы по принадлежности к перспективным ветвям / Ч. А. Харисова, Т. М. Ахметов, Р. Р. Шайдуллин, [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 256-261. [https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_252_256].

5. Цыб, А. М. Корреляция селекционных молочных признаков у коров голландской породы разных линий / А. М. Цыб. – матер. междунар. науч. практ. конф. «Актуальные проблемы теории и практики развития научных исследований». – Уфа: Аэтерна, 2022. – С. 83-87.

6. Якупов, Т. Р. Биохимия / Т. Р. Якупов. – Изд. КГАВМ. – Казань, 2015. – 108 с.

7. Bhat, S. A. Association of *DGAT1*, beta-casein and leptin gene polymorphism with milk quality and yield traits in Jersey and its cross with local Kashmiri cattle / S. A. Bhat, S. M. Ahmad, N. A. Ganai [et al.] // Journal of entomology and zoology studies. – 2017. – V. 5 (6). – P. 557-561.

8. De Koning, D. J. Mapping of multiple quantitative trait loci by simple regression in half-sib designs / D. J. De Koning, N. F. Schulman, K. Elo, [et al.] // Journal of Animal Sciences. – 2001. – V. 79. – P. 616-622.

9. Faraj, S. H. *DGAT1* gene polymorphism and its relationships with cattle milk yield and chemical composition / S. H. Faraj, A. Y. Ayied, D. K. Seger // Periódico Tchê Química. – 2020. – V. 17. – № 35. – P. 174-180.

10. Grisart, B. Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: Identification of a missense mutation in the bovine *DGAT1* gene with major effect on milk yield and composition / B. Grisart, W. Coppieters, F. Farnir [et al.] // Genome Res. – 2020. – V. 12. – P. 222-231.

11. Komisarek, J. Effect of *ABCG2*, *PPARGC1A*, *OLR1* and *SCD1* gene polymorphism on estimated breeding values

for functional and production traits in Polish Holstein-Friesian bulls / J. Komisarek, Z. Dorynek // J. Appl. Genet. – 2009. – V. 50 (2). – P. 125-132.

12. Kowalewska-Luczak, I. Polymorphism in the OLR1 gene and functional traits of dairy cattle / I. Kowalewska-Luczak, E. Czerniawska-Piatkowska // Veterinarski Arhiv. – 2018. – V. 88 (2). – P. 171-177. [<https://doi.org/10.24099/vet.arhiv.170228>].

13. Olsen, H. G. A genome scan for quantitative trait loci affecting milk production in Norwegian dairy cattle / H. G. Olsen, L. Gomez-Raya, D. I. Vage [et al.] // Journal of Dairy Sciences. – 2002. – V. 85. – P. 3124-3130.

14. Tyul'kin, S. V. Polymorphism of Somatotropin, Prolactin, Leptin, and

Thyreoglobulin Genes in Bulls / S. V. Tyul'kin, T. M. Akhmetov, E. F. Valiullina, R. R. Vafin // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2013. – V. 3 (3). – P. 222-224.

15. Tyulkin, S. V. Development of a method for PCR-RFLP on the example of DGAT1 gene in cattle / S. V. Tyulkin, R. R. Vafin, A. V. Muratova [et al.] // Fundamental research. – 2015. – № 2-17. – P. 3773-3775.

16. Vafin, R. R. Development of pcr methods for cattle genotyping by allelic variants of dgat1 gene // R. R. Vafin, F. F. Zinnatova, Y. R. Yulmetyeva, S. K. Shakirov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – T. 7. – № 2. – P. 2075-2080.

ОЦЕНКА ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ БЫКОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ

Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В.
Резюме

Оценка и отбор на основании показателей молочной продуктивности матерей, матерей и отцов матерей быков показали, что наибольшую селекционную значимость по удою и массовой доле жира в молоке женских предков, имели производители с *OLR1/AC*, *LEP/CT* генотипами линии В. Айдиала 933122, с *OLR1/AC*, *DGAT1/AK* генотипами линии М. Чифтейна 95679 и с *OLR1/AC*, *LEP/CC* генотипами линии В. Айдиала 933122, с *DGAT1/AA* генотипом линии Р. Соверинга 198998, соответственно.

ASSESSMENT BY ORIGIN OF BULLS WITH DIFFERENT GENOTYPES BY GENES OF LIPID METABOLISM AND LINEAR AFFILIATION

Lamara M., Zagidullin L.R., Akhmetov T.M., Shaydullin R.R., Tyulkin S.V.
Summary

Evaluation and selection based on the indicators of milk productivity of mothers, mothers and fathers of bull mothers showed that the greatest breeding significance in terms of yield and the mass fraction of fat in the milk of female ancestors were producers with *OLR1/AC*, *LEP/CT* genotypes of the W. Ideal 933122 line, with *OLR1/AC*, *DGAT1/AK* genotypes of the M. Cheftain 95679 line and with *OLR1/AC*, *LEP/CC* genotypes of the W. Ideal 933122 line, with *DGAT1/AA* genotype of the R. Sovering 198998 line, respectively.

ПАРАМЕТРЫ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КОЖНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ С МЕТАПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Латышов Г.Л.² – студент, Мухаммадиева А.С.^{1,2} – аспирант,
Валиуллин Л.Р.^{1,3,4} – к.б.н., зав. лабораторией, Гибадуллин Р.З.³ – к.б.н., доцент,
Мухаммадиев Риш.С.^{1,4} – к.б.н., научный сотрудник, Мухаммадиев Рин.С.^{1,4} – к.б.н.,
научный сотрудник, Глинушкин А.П.¹ – д.с.-х.н., академик РАН

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»

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

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

⁴ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: острая токсичность, сенсibiliзирующие свойства, метапробиотик, птицеводство

Keywords: acute toxicity, sensitizing properties, metaprobiotic, poultry farming

В условиях интенсивного промышленного животноводства на ограниченных по площади производственных помещениях с высокой плотностью поголовья животных, применение в рационах кормов, содержащих антибиотики, привело к появлению резистентных к средствам данной группы условно-патогенных и патогенных микроорганизмов [1, 2]. С целью получения качественной продукции, прежде всего с точки зрения ее экологической безопасности, с 1 января 2006 г. в животноводстве стран Европейского союза запретили использование стимуляторов роста на основе антибиотиков при выращивании сельскохозяйственных животных [3]. По этой причине во всем мире, включая и Российскую Федерацию, ведутся работы, посвященные разработкам, внедрению нового поколения безопасных и эффективных кормовых добавок, в качестве альтернативы антибиотическим препаратам.

В настоящее время добавки с пробиотическими свойствами широко применяются в кормах для сельскохозяйственных животных, прежде всего свиней и птицы [3, 4]. Согласно

определению, которое сформулировано членами группы экспертов ФАО и ВОЗ, «пробиотики» представляют собой «живые активные штаммы различных микроорганизмов, приносящих пользу здоровью организма хозяина при их использовании в необходимых количествах» [4, 5].

В последние несколько лет особое внимание начали привлекать метапробиотические добавки, которые состоят из различных активных штаммов и их метаболитов, и обладают комплексным действием [6]. Так, в научно-производственной компании «БИОТРОФ» разработана добавка под названием «Пробиоцид-Ультра» - комбинация штаммов бацилл и органических кислот (фумаровая и лимонная) микробного происхождения, способных ингибировать развитие условно-патогенных и патогенных бактерий, стимулировать рост и метаболическую активность кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров [6]. В настоящее время Всероссийским научно-исследовательским институтом фитопатологии (ФГБНУ ВНИИФ) создан опытный образец метапробиотического препарата для птицеводства. Добавка содержит в себе штаммы *L. acidophilus*

IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активные метаболиты (антибиотики, экзополисахариды), обладающие антимикробными свойствами в отношении возбудителей кишечных инфекций и микотоксикозов цыплят-бройлеров, а также внеклеточные ферменты (целлюлазы, ксиланазы, амилазы, пектиназы, фитазы, протеазы и липазы) с различной субстратной специфичностью, способных к гидролизу различающихся по составу компонентов кормов сельскохозяйственных птиц.

Одним из основных требований, которые предъявляются к разрабатываемым кормовым добавкам, является доклинические исследования их безопасности [7, 8]. Общепринятым считается разделение токсикологических исследований на оценку общетоксических свойств и установление специфических видов токсичности.

Цель исследований – оценка параметров острой токсичности и кожно-раздражающих свойств кормовой композиции на основе *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активных метаболитов.

Материал методы исследований.

В работе применяли изготовленный ФГБНУ ВНИИФ опытный образец кормовой добавки, который состоит из пробиотических штаммов бактерий *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активных метаболитов.

Все процедуры с лабораторными животными, включая условия содержания и кормления, осуществляли по общепринятым этическим нормам обращения с животными, которые приняты Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, применяемых для экспериментальных и иных научных целей (Страсбург, 1986) и Международным рекомендациям Европейской Конвенции по защите используемых для экспериментальных исследований животных (1997), а также требованиям Директивы 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 г.

Перед началом исследований прошедшие карантин лабораторные животные распределяли на группы, формирование которых проводили в соответствии с принципом аналогов, учитывая их возраст, живую массу и пол. Отклонение от среднего значения параметра массы тела в одной группе животных составляло не более 10%. Наблюдение за физиологическим состоянием, поведением и сохранностью животных в период карантина осуществляли ежедневно.

Класс острой токсичности опытного образца кормовой добавки с метапробиотическими свойствами устанавливали в соответствии с основополагающим документом OECD Test № 423 «Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности» («Acute Oral Toxicity - Acute Toxic Class Method», 2001), позволяющей осуществить классификацию исследуемого препарата и определить его опасность по классификационной системе GHS [9].

Экспериментальное исследование проводили на белых мышах линии BALB/с, массой от 19 до 21 г обоего пола, в количестве 20 особей. Животные разделяли на две равные группы:

Контрольная группа – животные, которым вводили основу исследуемой кормовой композиции (n = 10).

Опытная группа – животные, которым вводили образец кормовой добавки, содержащей бактериальные штаммы с суммарным титром $(1,0 \pm 0,3) \cdot 10^9$ КОЕ/мл и их биологически активные метаболиты (n = 10).

При оценке острой токсичности тестируемый образец кормовой добавки вводили крысам однократно интрагастрально (атравматическим металлическим зондом) в вышеуказанных дозах. Объем вводимых образцов рассчитывали индивидуально с учетом массы каждого животного – 0,1 мл на 10 г живого веса.

После введения исследуемой кормовой композиции за животными устанавливали наблюдение для

определения смертности и токсического действия: в 1-ые сутки в течение 12 часов, затем ежедневно 2 раза в день (утром и вечером) - клинический осмотр. В процессе экспериментального исследования оценивали физиологическое состояние организма животных – изменение состояния шерстного (волосяного) покрова, слизистых оболочек, подвижности, реакции на тактильные, болевые и звуковые раздражители, потребление воды и корма, интенсивность роста; определяли негативное воздействие на неврологический статус, включая наличие тремора (дрожания), судорожного расстройства, изменение подвижности и двигательной активности, признаков стереотипного поведения; заболеваемость и сохранность. По окончании экспериментального исследования (на 15 сутки) животных контрольной и опытной групп подвергали эвтаназии и проводили патологоанатомическое их вскрытие для макроскопического анализа внутренних органов.

Оценку раздражающего потенциала опытного образца кормовой добавки с метапробиотическими свойствами проводили способом накожных аппликаций [10]. Экспериментальное исследование осуществляли на беспородных морских свинках, массой тела от 380 до 400 г, в количестве 20 особей. Лабораторные животные разделяли на две равные группы:

Контрольная группа – животным, которым наносили основу исследуемой кормовой композиции (n = 10).

Опытная группа – животные, которым наносили тестируемый образец кормовой добавки, содержащей пробиотические штаммы с суммарным титром $(1,0 \pm 0,3) \cdot 10^9$ КОЕ/мл и их биологически активные метаболиты (n = 10).

Однократную и многократные аппликации (20 повторности) изучаемой композиции проводили на предварительно эпилированные и обезжиренные участки кожи боковой поверхности туловища (площадь 4 см²) животных по 5 раз в неделю на протяжении 14 суток. Реакцию кожи на воздействие исследуемой композиции судили визуальным ее осмотром и оценивали в баллах по шкале оценки кожных проб. Определение наличия отека осуществляли количественным методом - измерением толщины складок кожи в мм с применением микрометра. Изучение кожно-раздражающих свойств кормовой добавки также проводили путем ежедневного наблюдения за клиническим состоянием подопытных животных в период эксперимента.

Результат исследований.

Исследование острой токсичности кормовой композиции, содержащей штаммы *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активные метаболиты, показало, что однократное внутрижелудочное ее применение не вызывает гибели белых мышей линии BALB/c в течение экспериментального периода (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты гибели мышей линии BALB/c после введения опытного образца кормовой добавки интрагастрально

Показатель	Количество животных в группе	Количество погибших животных, гол.			
		самцы		самки	
		1 сутки	14 суток	1 сутки	14 суток
Контрольная группа	10	0	0	0	0
Опытная группа	10	0	0	0	0

Изменения поведенческих реакций и основные параметры жизнедеятельности животных опытной группы находились в пределах физиологической нормы и не отличались от контрольных значений.

Патологоанатомический анализ внутренних органов мышей контрольной и опытной групп показал отсутствие видимых морфологических изменений на поверхности их легких, сердца, почек,

селезенки, печени, желудка и кишечника, а также различий их анатомического рисунка на 15 сутки после введения кормовой

композиции в исследуемой дозе (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Определение состояния внутренних органов мышей линии BALB/c: 1 – контрольная группа животных, 2 – группа животных после интрагастрального введения метапробиотической композиции

Экспериментальное исследование раздражающего эффекта разрабатываемой кормовой добавки на лабораторных животных показало, что композиция, содержащая пробиотические штаммы и их

метаболиты, при однократном и многократном нанесении на кожные покровы морских свинок не приводила к возникновению эритемы или отеков (Рисунок 2).

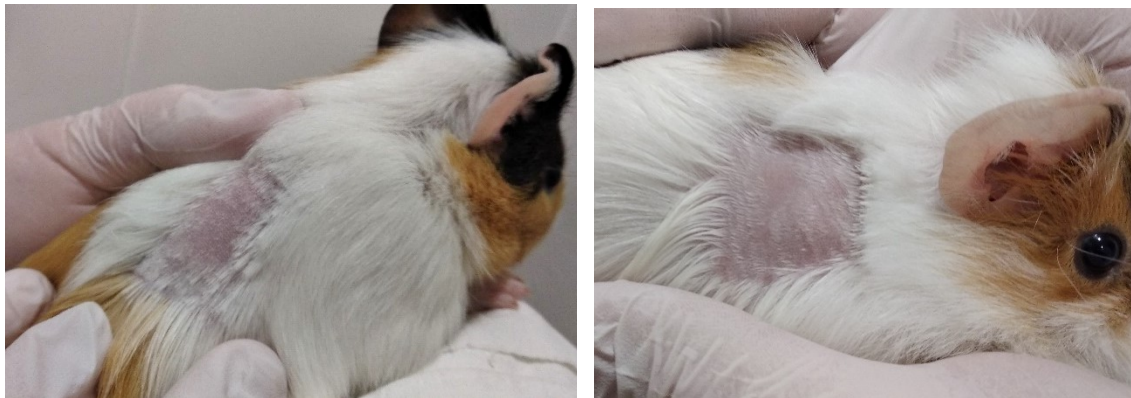


Рисунок 2 – Состояние кожных покровов беспородных морских свинок: 1 – контрольная группа животных, 2 – группа животных после нанесения метапробиотической композиции

На протяжении всего периода эксперимента за подопытными морскими свинками видимых патологических изменений, таких как инфильтрация, изъязвления (некроз), геморрагия в области воздействия выявлено не было. Не было установлено и изменение местной температуры животных. Суммарный балл на появление реакции кожи в соответствии со шкалой оценки кожных проб составил 0 баллов, что указывает на отсутствие опасности сенсibilизации организма

животных (Таблица 2).

Статистически значимых различий в толщине кожной складки при аппликации проб в контрольной и опытной группах животных в течение наблюдения не установлено (результаты не показаны).

После кожного нанесения морским свинкам изучаемой кормовой композиции поведенческие реакции и основные параметры их жизнедеятельности находились в пределах физиологической нормы и не отличались от

контрольных значений. По массе тела животных достоверных отклонений не выявлено. Выстриженные участки кожи боковой поверхности туловища опытных

животных быстро зарастали молодой шерстью и не отличались по густоте с контрольной группой.

Таблица 2 – Результаты раздражающего потенциала опытного образца кормовой добавки при аппликации на кожные покровы беспородных морских свинок

Группа	Количество животных в группе	Оценка в баллах		Раздражающий эффект	
		самцы	самки	самцы	самки
Контрольная группа	10	0	0	Отсутствует	Отсутствует
Опытная группа	10	0	0	Отсутствует	Отсутствует

Заключение. Оценка параметров острой токсичности и раздражающего действия композиции на основе *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активных метаболитов показала, что кормовая добавка не обладает острой токсичностью при пероральном введении теплокровным животным, сенсibiliзирующими свойствами при кожной аппликации. По результатам экспериментальных исследований разрабатываемая кормовая добавка с метапробиотическими свойствами отнесена к малоопасным средствам.

Работа выполнена за счет финансовых средств, выделенных в рамках государственной поддержки Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии для повышения его конкурентоспособности среди научных центров Российской Федерации и зарубежья, а также поддержки гранта Президента РФ № МК-2439.2022.5 (соглашение № 075-15-2022-414 от «12» мая 2022 г).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллин, Л. Р. Бактерии – антагонисты возбудителей кишечных инфекций и продуценты комплекса целлюлаз как основа для создания добавок, объединяющих функции пробиотика и кормового фермента / Л. Р. Валиуллин, Риш. С. Мухаммадиев, Рин. С. Мухаммадиев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – №

9. – С. 60-66.

2. Еганян, Е. С. Оценка острой токсичности и местнораздражающего действия кормовой добавки Абиопептид-плюс / Е. С. Еганян // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 341-344.

3. Ёылдырым, Е. А. Метапробиотики вместо антибиотиков / Е. А. Ёылдырым, Л. А. Ильина, Д. Г. Тюрина [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 11. – С. 33-39.

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

5. Мухаммадиев, Р. С. Исследование общетоксических свойств пробиотического препарата на основе молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов in vivo / Р. С. Мухаммадиев, А. М. Трмасова [и др.] // Бутлеровские сообщения. – 2020. – Т. 64. – № 12. – С. 11-17.

6. Руководящий документ OECD Test № 423 «Acute Oral Toxicity - Acute Toxic Class Method». –14 с. – DOI: 10.1787/20745788.

7. Феоктистова, Н. В. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, М. Т. Лутфуллин [и др.] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2018. – Т. 160 – С. 395-418.

8. Хадиева, Г. Ф. Влияние пробиотиков *Bacillus subtilis* GM2 и GM5 на рост и усвояемость кормов у цыплят-

бройлеров / Г. Ф. Хадиева, М. Т. Лутфуллин, А. А. Николаева [и др.] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2019. – Т. 161, кн. 3. – С. 472–489.

9. Bajagai S. FAO. 2016. Probiotics in animal nutrition – Production, impact and regulation by Yadav / S. Bajagai, Athol V. Klieve, Peter J. Dart and Wayne L. Bryden // FAO Animal Production and Health Paper

№179. – Rome. – 2017. – Available at: <http://www.fao.org/3/a-i5933e.pdf>. Accessed October 31, 2017.

10. FAO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. – London, Ontario, Canada. – 2002. – 11 p.

ПАРАМЕТРЫ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КОЖНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ С МЕТАПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Латыпов Г.Л., Мухаммадиева А.С., Валиуллин Л.Р., Гибадуллин Р.З., Мухаммадиев Риш.С., Мухаммадиев Рин.С., Глинушкин А.П.

Резюме

В данной статье приведены результаты оценки параметров острой токсичности и кожно-раздражающего потенциала композиции на основе пробиотических штаммов *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 и их биологически активных метаболитов на теплокровных животных. Установлено, что изучаемая композиция не обладает острой токсичностью при пероральном введении белым мышам линии BALB/c, сенсibiliзирующими свойствами при накожной аппликации беспородным морским свинкам. По результатам экспериментальных исследований разрабатываемая кормовая добавка с метапробиотическими свойствами отнесена к малоопасным средствам.

PARAMETERS OF ACUTE TOXICITY AND SKIN IRRITANT EFFECT OF FEED COMPOSITION WITH METAPROBIOTIC PROPERTIES

Latipov G.L., Mukhammadieva A.S., Valiullin L.R., Gibadullin R.Z., Mukhammadiev Rish.S., Mukhammadiev Rin.S., Glinushkin A.P.

Summary

The paper presents the results of a study of the parameters of acute toxicity and skin-irritating potential of a composition based on probiotic strains *L. acidophilus* IV138, *P. acidilactici* PA-12, *B. subtilis* GA24 and their metabolites on BALB/c mice and outbred guinea pigs. It has been established that the studied composition does not have acute toxicity when administered orally to warm-blooded animals, sensitizing properties when applied to the skin. According to the results of experimental studies, the developed feed additive with metaprobiotic properties is classified as a low-hazard means.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКА НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Магомедов Г-Г.Р. – соискатель, **Хасаев А.Н.** – к.вет.н., доцент,
Зухрабов М.Г. – д.вет.н., профессор, **Астарханов Ф.Г.** – к.с/х.н., доцент,
Телевова Н.Р. – к.вет.н., доцент, **Дагирова Ф.Н.** – старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джембулатова»

Ключевые слова: надпочечник, кора надпочечника, клубочковая зона, пучковая зона, сетчатая зона, мозговое вещество, адреналоциты, норадреналоциты

Keywords: adrenal gland, adrenal cortex, glomerular zone, bundle zone, mesh zone, medulla, adrenalocytes, noradrenalocytes

Надпочечники – важный эндокринный орган, называемый «системой стресса» организма, который производит широкий спектр гормонов [5, 6, 7]. Надпочечник состоит из коркового и мозгового вещества, при этом по данным большинства авторов, корковое вещество подразделяется на клубочковую, пучковую и сетчатую зоны [1, 2, 3, 4].

Мозговое вещество надпочечника состоит из крупных темных клеток с высоко базофильной цитоплазмой в поверхностной области и из более мелких светлых клеток в более глубоких слоях. Между клетками расположены синусоидные капилляры [4].

Целью данной работы явилось изучение морфологии мозгового слоя надпочечника у овец дагестанской горной породы в возрасте от 1-10 суток.

Материал и методы исследований. Объектом наших исследований послужил надпочечник овец дагестанской горной породы. Фиксацию желез проводили в жидкостях Буэна, Ценкера. После фиксации из залитых в парафин блоков делали срезы толщиной 5-6 мкм. При окрашивании использовали общепринятые гистологические методы: гематоксилин и эозин, азановый метод по Гейденгайну. Подсчет клеток и кариометрию проводили при помощи окулярной камеры UCMOS 03100KPA с лицензированным программным обеспечением «AltamiStudio». Статистическую обработку

полученных данных выполняли с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результат исследований.

Надпочечник новорожденных ягнят сверху покрыт толстой соединительнотканной капсулой, от которой вглубь органа отходят трабекулы, разделяя железу на различное количество камер и образуя строму органа. Сразу под капсулой располагается корковое вещество надпочечника. Последнее в данном возрасте представлено тремя зонами: клубочковой, пучковой и сетчатой (Рисунок 1). Клубочковая зона расположена сразу под капсулой, и занимает небольшую часть коркового вещества. Клетки этой зоны мелкие, полигональной формы, лежат плотно, образуя клубочки. Они выделяются своей базофильной цитоплазмой и светлым ядром с рыхлым хроматином. В ядре хорошо просматриваются 1-2 ядрышка.

Пучковая зона занимает обширную часть коры надпочечника и образована клеточными тяжами, радиально проходящими вглубь органа. Клетки пучковой зоны крупные, преимущественно призматической формы, цитоплазма базофильна. Ядра крупные, преимущественно сферической формы, они располагаются эксцентрично.

Граница между пучковой и сетчатой зоной явно не прослеживается, однако клетки теряют радиальное расположение, располагаясь более рыхло. Клетки сетчатой зоны выделяются мелкими размерами. Они полигональной формы, располагаются в

виде тяжей, идущих в разные направления.

Мозговое вещество надпочечника ягнят в среднем занимает 23,15 % железы и имеет толщину $274,55 \pm 17,29$ мкм (Таблица 1). Кортико-медуллярная граница неровная. Окраска азановым методом позволяет выявить соединительнотканые волокна, окрашивающиеся в синий цвет, которые проникают вглубь мозгового вещества, образуя ветвящиеся тяжи, устремляющиеся к центральной вене

(Рисунок 2).

Основную клеточную массу в паренхиме мозгового вещества образуют хромаффиноциты, однако в данном возрасте отмечается наличие большого количества венул и синусоидных капилляров различного диаметра. Хромаффиноциты выявляются двух типов, отличающихся по окраске, размерами и топографией.

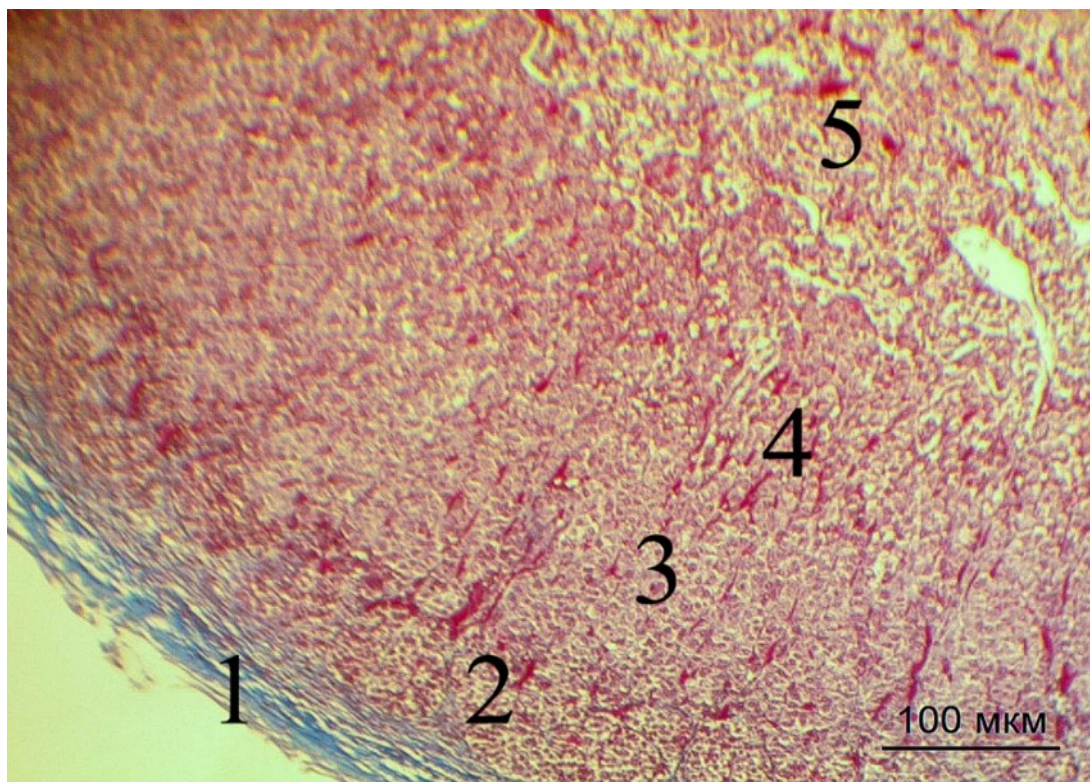


Рисунок 1 – Надпочечник новорожденного ягненка. 1- капсула; 2 – клубочковый слой; 3 – пучковый слой; 4 – сетчатый слой; 5 мозговое вещество. Буэн, азокармин по Гейденгайну. Ув. 100х.

Таблица 1 – Морфометрические показатели мозгового слоя надпочечника новорожденных овец

Показатель	Медулла	
	А-клетки	Н-клетки
Толщина мкм.	274,55±17,29	
Кол-во клеток	64,3±0,4	54,14±1,36
Øя в мкм.	3,35±0,66	3,54±0,56
Øкл в мкм.	8,44±2,38	7,41±1,23
Ся в мкм ²	33,18±3,8	26,75±2,17
Сцит в мкм ²	82,09±23,9	47,52±13,78
ЯЦО	0,47	0,52

Примечание: Øя - диаметр ядра, Øкл – диаметр клетки, Ся – площадь ядра, Сцит – площадь цитоплазмы, ЯЦО – ядерно-цитоплазматическое отношение

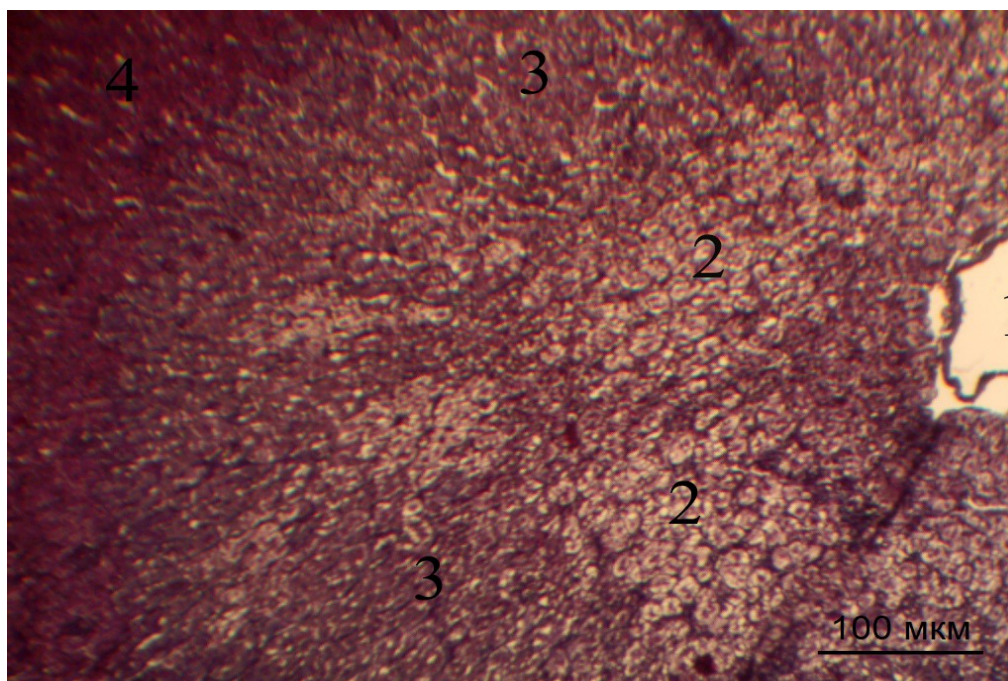


Рисунок 2 - Надпочечник новорожденного ягненка. 1- центральная вена; 2 – Н - клетки; 3 – А – клетки; 4 – сетчатый слой. Буэн, азокармин по Гейденгайну. Ув. 100х.

По периферии хромаффинной ткани крупные призматические клетки – адреналовые клетки (А-клетки), границы которых не всегда выражены, плотно прилегают, друг к другу и образуют тяжи. Ядра адреналоцитов овальные, располагаются эксцентрично. Диаметр ядер составляет $3,35 \pm 0,66$ мкм (Таблица 1). Просвет кровеносных сосудов шире в зоне А-клеток, и несколько уже в центральной части медуллы.

Норадреналовые клетки (Н-клетки) выделяются более мелкими размерами и полигональной формой. Образуют скопления вокруг центральной вены. При окрашивании препарата азановым методом по Гейденгайну, цитоплазма Н-клеток приобретает более светлые тона, что позволяет безошибочно определить границу между адреналоцитами и норадреналоцитами (Рисунок 2). Ядра округлые, их диаметр составляет $3,54 \pm 0,56$ мкм. Строму медуллы пронизывают кровеносные капилляры, особенно их много в зоне А – клеток.

Заключение. Таким образом, у новорожденных ягнят паренхима надпочечника образована корковым веществом, состоящим из клубочковой, пучковой и сетчатой зон, и мозговым веществом, занимающим центральную

часть железы. Основную клеточную массу в паренхиме мозгового вещества образуют хромаффиноциты, среди которых дифференцируют адреналоциты и норадреналоциты. Адреналоциты отличаются более темной цитоплазмой и располагаются преимущественно ближе к сетчатой зоне, тогда как цитоплазма норадреналоцитов окрашивается в более светлые тона, эти клетки занимают участки вблизи центральной вены. Количество адреналоцитов в поле зрения насчитывается в среднем $64,3 \pm 0,4$ клеток, тогда как норадреналоцитов содержится чуть меньше и составляет в среднем $54,14 \pm 1,36$ клеток.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Овчаренко Н. Д. Сравнительная морфология надпочечных желез оленьих разных видов (*cervidae*) / Н. Д. Овчаренко, О. Г. Грибанова // Зоологический журнал. – 2015. – Т. 94. – № 9. – С. 1101.

2. Ульянов, А. Г. Морфофункциональные изменения коры надпочечников у баранов в различные сезоны года / А. Г. Ульянов, П. М. Торгун // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4. – № 3. – С.121-122.

3. Федотов, Д. Н. Гистоструктура надпочечника в постнатальном онтогенезе европейской косули, обитающей в

северной части Беларуси / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2012. – Т. 48. – № 2-2. – С.186-189.

4. Barszcz, K. The morphology of the adrenal gland in the European bison (*Bison bonasus*) / K. Barszcz, H. Przespolewska, K. Olbrych [et al.] // BMC Vet Res. – 2016. – V. 12. – P. 161. – <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0783-8>.

5. Kigata, T. Anatomical variations of the arterial supply to the adrenal gland in the rat / T. Kigata, H. Shibata // J. Vet. Med. Sci. – 2017. – V. 79 (2). – P. 238-243. – doi:

10.1292/jvms.16-0428. Epub 2016 Nov 19. PMID: 27867163; PMCID: PMC5326924.

6. Mariana, Di L. Adrenal gland response to endocrine disrupting chemicals in fishes, amphibians and reptiles: A comparative overview / Di L. Mariana, B. Teresa, R. Luigi, Salvatore V. [et al.] // General and Comparative Endocrinology. – 2020. – V. 297. – P. 113550. – ISSN 0016-6480.

7. Wen-ling Ye, Feng-ling Wang, Hong-ju Wang, Jian-lin Wang Morphology and ultrastructure of the adrenal gland in Bactrian camels (*Camelus bactrianus*) / Ye Wen-ling, W. Feng-ling, W. Hong-ju, W. Jian-lin // Tissue and Cell. – 2017. – V. 49. – P. 285-295. – ISSN 0040-8166.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКА НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Магомедов Г-Г.Р., Хасаев А.Н., Зухрабов М.Г., Астарханов Ф.Г., Телевова Н.Р.,
Дагирова Ф.Н.

Резюме

Целью нашего исследования явилось изучение морфологии мозгового вещества надпочечника новорожденных ягнят дагестанской горной породы. Результаты показали, что надпочечник имеет строение сформированного органа и состоит из коркового и мозгового вещества. Основную клеточную массу в паренхиме мозгового вещества образуют хромоаффиноциты, среди которых дифференцируют адреналоциты и норадреналоциты. Адреналоциты отличаются более темной цитоплазмой и располагаются преимущественно ближе к сетчатой зоне, тогда как цитоплазма норадреналоцитов окрашивается в более светлые тона, эти клетки занимают участки вблизи центральной вены. Количество адреналоцитов в поле зрения насчитывается в среднем $64,3 \pm 0,4$ клеток, тогда как норадреналоцитов содержится чуть меньше, что составляет в среднем $54,14 \pm 1,36$ клеток.

STRUCTURAL FEATURES OF THE ADRENAL MEDULLA IN NEWBORN SHEEP OF DAGESTAN MOUNTAIN BREED

Magomedov G-G.R., Khasaev A.N., Zukhrabov M.G., Astarkhanov F.G., Televova N.R.,
Dagirova F.N.

Summary

The purpose of our research is to study the morphology of the adrenal medulla of Dagestan mountain breed sheep in the newborn period. The results have shown that the adrenal gland of newborn sheep has the structure of a formed organ and consists of cortical and cerebral matter. The main cell mass in the parenchyma of the adrenal medulla is formed by chromaffinocytes consisting of adrenalcytes and noradrenalcytes. Adrenalcytes are distinguished by a darker cytoplasm and are located mainly closer to the reticular zone, while the cytoplasm of noradrenalcytes is colored in lighter tones and occupies areas near the central vein. The number of adrenalcytes in the field of view is 64.3 ± 0.4 cells on average, while the number of noradrenalcytes is slightly fewer, representing an average of 54.14 ± 1.36 cells.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Максимова Е.В. – к.вет.н., доцент, Крысенко Ю.Г. – д.вет.н, профессор,
Чиркова А.О. – аспирант, Круммер Д.М. – аспирант

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, поствакцинальный иммунитет, парагрипп-3, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, респираторно-синтициальная инфекция

Keywords: cattle, post-vaccination immunity, parainfluenza-3, infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, respiratory syncytial infection

Наиболее актуальным вопросом инфекционной патологии в промышленном животноводстве является повсеместное распространение вирусных заболеваний крупного рогатого скота, относящихся к группе острых респираторных болезней [1, 3, 7]. Возбудители этих заболеваний обладают выраженным тропизмом к клеткам внешних слизистых оболочек организма животных, что в купе с высокой концентрацией животных на ограниченной территории, обеспечивает высокую контагиозность заболеваний и формирование стационарно неблагополучного очага [4, 5, 6].

По опыту многолетних исследований разных авторов ведущим условием для снижения напряженности эпизоотической ситуации по заболеваниям ОРВИ крупного рогатого скота и сокращения экономических потерь является создание программ комплексной защиты поголовья от данных инфекций, в которых ключевая роль отводится мероприятиям специфической вакцинопрофилактики [2, 3, 6]. Основными критериями эффективности вакцинации считаются:

- 1) формирование протективного иммунитета у большинства вакцинированных особей в стаде;
- 2) выработка специфических антител и Т-лимфоцитов, направленных на значимые эпитопы инфекционных агентов;
- 3) формирование длительно сохраняющейся иммунной памяти на соответствующие антигены.

В хозяйствах Удмуртской Республики наиболее часто встречаются парагрипп-3, респираторно-синцициальная инфекция, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея. Для профилактики перечисленных заболеваний крупного рогатого скота применяется инактивированная комбинированная вакцина Комбовак (производство НПО «Нарвак», г. Москва), а в хозяйствах, неблагополучных по пастереллезу – Комбовак Р. Несмотря на широкое применение этой вакцины, в хозяйствах УР складывается неоднозначная ситуация и процент заболеваемости ОРВИ крайне вариабелен [1, 2]. Подобные изменения распространения респираторных болезней связаны с различиями в кормлении, в ветеринарно-санитарных условиях содержания животных, в неблагополучии хозяйств по паразитарным и бактериальным заболеваниям. Перечисленные обстоятельства оказывают непосредственное влияние на формирование поствакцинального иммунитета у каждой особи индивидуально и коллективной невосприимчивости в целом. Особенно актуален вопрос формирования коллективной невосприимчивости для племенных предприятий.

В настоящее время ведутся споры по выбору схемы вакцинации, т.к. в инструкции к вакцине разработчики рекомендуют 2 схемы вакцинации:

- схема № 1 – вакцинация стельных животных дважды, соответственно за 60-50

дней до отела и второй раз – через 21 день;
– схема № 2 – вакцинация всего поголовья животных старше одного года каждые 6 месяцев двукратно с интервалом 21 день.

Схемы отличаются продолжительностью межвакцинального периода. Очевидно, что при использовании схемы №1 он будет значительно больше. Это может позволить снизить материальные и трудовые затраты на проведение специфической профилактики ОРВИ. Поэтому целью работы явилась оценка эффективности двукратной (с интервалом 21 день) иммунизации вакциной Комбовак-Р за 60-50 дней до отела в условиях промышленного животноводческого комплекса.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились в условиях животноводческого комплекса, расположенного в Увинском районе Удмуртской Республики.

Предприятие специализируется на производстве молока, мяса. Занимается выращиванием крупного рогатого скота черно-пестрой породы и является племенным репродуктором с 2016 года.

За период выполнения работы под наблюдением находились 1383 головы крупного рогатого скота, вакцинированные инактивированной комбинированной вакциной против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, вирусной диареи и пастереллеза крупного рогатого скота – Комбовак-Р.

Коровы и нетели первично вакцинировались за 2 месяца до отела, через 21 день проводилась ревакцинация (в среднем за 30-35 дней до отела).

Лабораторные исследования проводились в БУ УР «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр» г. Ижевск и ООО «Независимая ветеринарная лаборатория «Шанс-Био» г. Москва. Определение напряженности иммунитета и ретроспективную серологическую диагностику ОРВИ проводили путем исследования парных проб сыворотки крови.

Эффективность вакцинации

оценивали по титру сывороточных антител к вирусам инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирусной диареи-болезни слизистых (ВД-БС), парагриппа-3 (ПГ-3), респираторно-синцитиальной (РС) и аденовирусной (АВИ) инфекциям крупного рогатого скота с использованием «Комплексной тест-системы иммуноферментного анализа (ИФА) для определения уровня антител к вирусным респираторным заболеваниям крупного рогатого скота».

Пробы сыворотки крови отбирали у клинически здоровых коров на 6-м месяце стельности, т.е. в конце межвакцинального периода. Перед каждым взятием крови все животные были подвергнуты клиническому осмотру, включая термометрию, визуальный осмотр видимых слизистых оболочек, определение габитуса, наличие или отсутствие жвачки, количество сокращений рубца.

Результат исследований.

Анализируя технологическую схему профилактических обработок, а в частности вакцинацию против острых респираторных вирусных инфекций вакциной Комбовак установлено, что разрыв между вакцинациями составляет 10 месяцев и более, что зависит от продолжительности сервис-периода. В таблице 1 приведены примеры вакцинации коров по принятой в хозяйстве схеме.

По данным таблицы 1 видно, что коровы вакцинированы против ИРТ, ПГ-3, ВД, РСИ первично 23.09.2020 г, ревакцинация была проведена 15.10.2020 г. Учитывая сроки отела и сервис-период, получается, что ориентировочно следующая вакцинация будет лишь через 10-10,5 месяцев. Это в том случае, если осеменение было плодотворным с первого или со второго раза. Чем больше продолжительность сервис-периода, тем больше интервал между вакцинациями, и он соответственно превышает 6 месяцев. В случае если сервис-период составит 120 дней, то вакцинация будет происходить один раз в год.

Учитывая большую разницу в продолжительности межвакцинального периода при разных схемах вакцинации

можно предположить, что и напряженность иммунитета будет разной.

Для исследования напряженности иммунитета к ОРВИ в конце межвакцинального периода был

произведен отбор проб крови методом парных сывороток от 5 коров в возрасте от 4 до 6 лет, стельностью 6 месяцев живой массой 550-600 кг. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Примеры вакцинации коров вакциной Комбовак-Р

Инд. №	Дата вакцинации	Дата отела	Сервис-период	Ориентировочные даты следующей вакцинации	Интервал между вакцинациями по факту
3117	23.09.2020 г. и 15.10.2020 г.	20.11.2020	62 дня	16.08.2021	~10мес
4156	23.09.2020 г. и 15.10.2020 г.	18.11.2020	81 день	7.09.2021	~10,5 мес

Таблица 2 – Напряженность иммунитета против ОРВИ у коров

№ п/п	№ животного	ПГ-3		ИРТ		ВД		РСИ	
		1 партия	2 партия	1 партия	2 партия	1 партия	2 партия	1 партия	2 партия
1	3117	1:128	1:256	1:128	1:128	1:64	отр	1:32	1:16
2	4818	1:256	1:256	1:256	1:256	1:256	1:32	1:64	1:64
3	4802	1:64	1:512	1:16	1:64	1:128	отр	1:32	1:16
4	3459	1:256	1:512	1:256	1:256	1:256	1:128	1:128	1:128
5	4156	отр	отр	1:256	1:256	1:256	1:128	1:16	1:128

В данных таблицы обращают на себя внимание следующие моменты:

1. Исследования показали 8-ми кратное нарастание титра антител к возбудителю Парагриппа-3 у коровы с индивидуальным номером 4802. При этом отмечалось полное отсутствие антител к возбудителю вирусной диареи при повторном исследовании.

2. К этиологическому агенту ИРТ выявлено наличие антител у всех животных. И снова у коровы с индивидуальным номером 4802 установлена сероконверсия с 4-х кратным нарастанием титра антител.

3. К возбудителю вирусной диареи у всех исследованных животных обнаружены антитела в первой партии сыворотки, тогда как при повторном исследовании у двух животных отмечено их отсутствие.

4. Исследование на наличие антител к вирусу респираторно-синцитиальной инфекции показало их наличие у всех коров. Однако, титр относительно невысокий, а у коровы с индивидуальным номером 4156 выявлена 8-ми кратная

сероконверсия.

5. На общем фоне обращает на себя внимание низкие титры антител на все инфекции у коровы с индивидуальным номером 3117.

6. Полное отсутствие антител к возбудителю парагриппа-3 у коровы с индивидуальным номером 4156. При более детальном обследовании клинического состояния животных с выявленной сероконверсией, каких-либо признаков заболевания и изменения общего состояния не обнаружено, что отражено в акте эпизоотологического обследования (расследования) причин выявления антител к вирусу ИРТ и ПГ-3 при исследовании сыворотки крови от коров.

Заключение. При изучении сохранности поствакцинального иммунитета у коров установлено, что лишь у двух из пяти исследованных животных к концу межвакцинального периода сохраняется протективный уровень антител ко всем острым респираторным вирусным инфекциям. Критическим моментом является появление животных с сероконверсией в 4 и более раз. Несмотря

на отсутствие клинических признаков заболеваний, это свидетельствует о серологической нестабильности стада и наличии рисков возникновения вспышек респираторных заболеваний. При использовании для вакцинации схемы № 1 продолжительность межвакцинального периода составляет 10 и более месяцев, это приводит к снижению напряженности коллективного иммунитета к острым респираторным вирусным инфекциям, что диктует необходимость внесения корректив в технологическую карту и схему вакцинации. На основании полученных результатов было сформулировано предложение производству – производить выбор схем иммунизации вакциной Комбовак и Комбовак-Р с учетом уровня напряженности иммунитета, а именно 2 раза в год независимо от сроков стельности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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. – EDN YLVBMBL.

2. Чиркова, А. О. Сравнительная оценка результатов вакцинации против вирусной диареи с использованием «Имунофана» / А. О. Чиркова, Ю. Г. Крысенко // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах, Ижевск, 12–15 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская

государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2019. – С. 134-136. – EDN DNZIVI.

3. Earleya, B. Effect of suckler cow vaccination against glycoprotein E (gE)-negative bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) on passive immunity and physiological response to subsequent bovine respiratory disease vaccination of their progeny / B. Earleya, K. Tiernan, C. Duffy, A. Dunn [et al.] // Research in Veterinary Science. – 2018. – P. 43-51.

4. Rey, M. R. A study of the effectiveness of a needle-free injection device compared with a needle and syringe used to vaccinate calves against bovine viral diarrhea and infectious bovine rhinotracheitis viruses / M. R. Rey, M. Undi, J. C. Rodriguez-Lecompte [et al.] // The Veterinary Journal. – 2013. – P. 235-238. – doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.06.019.

5. Salt, J. S. Efficacy of a quadrivalent vaccine against respiratory diseases caused by BHV-1, PI3V, BVDV and BRSV in experimentally infected calves / J. S. Salt, S. J. Thevasagayam, A. Wiseman, A. R. Peters // The Veterinary Journal. – 2007. – P. 616-626. – doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.10.007

6. Walz, P. H. Comparison of reproductive protection against bovine viral diarrhea virus provided by multivalent viral vaccines containing inactivated fractions of bovine viral diarrhea virus 1 and 2 / P. H. Walz, K. P. Riddell, B. W. Newcomer, J. D. Neill [et al.] // Vaccine. – 2018. – P. 3853-3860. doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.04.005

7. Wenzhi, X. Immunogenicity of a modified-live virus vaccine against bovine viral diarrhea virus types 1 and 2, infectious bovine rhinotracheitis virus, bovine parainfluenza-3 virus, and bovine respiratory syncytial virus when administered intranasally in young calves / X. Wenzhi, J. Ellis, D. Mattick, L. Smith, R. Brady, E. Trigo // Vaccine. – 2010. – P. 3784-3792. – doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.03.043

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Максимова Е.В., Крысенко Ю.Г., Чиркова А.О., Круммер Д.М.
Резюме

Целью работы явилась оценка эффективности двукратной (с интервалом 21 день) иммунизации вакциной Комбовак-Р за 60-50 дней до отела в условиях промышленного животноводческого комплекса. Результаты изучения сохранности поствакцинального иммунитета у коров показали, что лишь у двух из пяти исследованных животных к концу межвакцинального периода сохраняется протективный уровень антител. Критическим моментом является появление животных с сероконверсией в 4 и более раз. Несмотря на отсутствие клинических признаков заболеваний, это свидетельствует о серологической нестабильности стада. Снижение напряженности коллективного иммунитета к острым респираторным вирусным инфекциям диктует необходимость внесения корректив в технологическую карту и схему вакцинации.

EFFICACY OF THE VACCINE AGAINST ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS CATTLE

Maksimova E.V., Krysenko Yu.G., Chirkova A.O., Krummer D.M.
Summary

The aim of the work was to evaluate the effectiveness of double (with an interval of 21 days) immunization with the Kombovak-R vaccine 60-50 days before calving in an industrial livestock complex. The results of the study of the preservation of post-vaccination immunity in cows showed that only two of the five animals studied retained the protective level of antibodies by the end of the inter-vaccination period. The critical moment is the appearance of animals with a seroconversion of 4 or more times. Despite the absence of clinical signs of disease, this indicates the serological instability of the herd. The decrease in the intensity of herd immunity to acute respiratory viral infections dictates the need to make adjustments to the technological map and vaccination schedule.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ОЦЕНКА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОЙ АГРОЭКОСИСТЕМЫ РЕГИОНА

Муллакаев О.Т.¹ – д.вет. н., профессор, Муллакаева Л.А.¹ – к.вет. н., доцент, Кульпина Т.А.² – к.физ.мат.н., доцент, Шуканов Р.А.³ – д.б.н., доцент, Лежнина М.Н.³ – д.б.н., доцент, Шуканов А.А.⁴ – д.вет.н., профессор

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

²АНПОО «Московский международный колледж цифровых технологий»

³ГАПОУ «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»

⁴ООО «Континент»

Ключевые слова: пермамик; полистим; трепел; йодомидол; боровки; корреляционные отношения; обменный, иммунный, ростовой профили; уровень адаптированности

Keywords: permamic; polystim; trepel; iodomidol; hogs; correlation relations; exchange, immune, growth profiles; level of adaptability

Корреляционный (математический) анализ, как универсальный инструмент биометрии, успешно используется при интерпретации научных данных, полученных в процессе разработки актуальных проблем современной биотехнологии, ветеринарной медицины, зооинженерии и агробиологии [4, 6-11].

В этом контексте целью исследований является проведение математического анализа становления морфофизиологического статуса у боровков, выращиваемых с комплексным назначением пермамика и полистима или трепла и йодомидола с учетом биогеохимических особенностей Ядринского Засурья Чувашии.

Материал и методы исследований.

Научно-производственные эксперименты провели в биогеохимических условиях Ядринского Засурья Чувашской Республики (ЧР) на 196 свиньях крупной белой породы (свинотоварная ферма ООО «Агрофирма «Волготрансгаз»). При этом в моделируемых опытах использовали 45 боровков-аналогов отъемного возраста, разделенных на 3 группы. Исследуемых поросят с 46- до 225-дневного возраста (продолжительность экспериментов) содержали в свиноматке-откормочнике на основном рационе (ОР) в соответствии с

нормами кормления РАСХН [3]. Боровкам 2 и 3 групп вместе с ОР скармливали соответственно пермамик и трепел ежедневно из расчета 1,25 г/кг массы тела (МТ), начиная с 46-дневного возраста и до конца опытов в сочетании с внутримышечным введением полистима или йодомидола в 45- и 165-дневном возрасте в количестве по 0,1; 0,03 мл/кг МТ. Животные 1 группы были контрольными; им вводили физраствор согласно обозначенной схеме в дозе 0,1; 0,03 мл/кг МТ. На протяжении дорастивания и откорма подопытных боровков в типовом свиноматке ежемесячно оценивали состояние микроклимата по общепринятым в зоогигиене методам исследований [5].

У 5 поросят сравнимых групп определяли температуру тела, частоту дыхательных движений – ЧДД и сердечных сокращений – ЧСС, а также ростовые (МТ и ее среднесуточный прирост – ССП), обменные (содержание общего белка, альбуминов, общих липидов, глюкозы, общего кальция и неорганического фосфора) и иммунные (концентрация лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, аутобляшкообразующих клеток – АБОК, иммуноглобулинов класса IgG, IgA в крови и ее сыворотке) факторы с использованием стандартных методик и

сертифицированного научного оборудования.

Полученный в моделируемых опытах научный материал подвергнут биометрической обработке с применением программного комплекса статистического анализа (Statistica for Windows и Microsoft

Excel-2016), а также математической оценке корреляции между метаболическим, иммунологическим, ростовым профилями организма [2] и биоэффективности его адаптированности (резистентности), используя формулу:

$$A = (n \cdot \sum K_k) \div N,$$

где A – степень адаптированности, у.е., n – число связей с коэффициентом корреляции 0,70 и более, $\sum K_k$ – сумма коэффициентов корреляции без учета знака, N – количество параметров в плеяде [1]. При этом K_k (коэффициент корреляции), обозначаемый как r , одним числом дает представление и о характере, и о силе взаимосвязи между изучаемыми факторами. В корреляционных отношениях значению каждой средней величины одного признака соответствует несколько значений другого признака, взаимосвязанного с предыдущим. Количественную меру корреляции выражают разными по силе уровнями: связь слабая – при r в диапазоне от 0 до 0,30; связь средняя – при r от 0,31 до 0,69; связь сильная – при r от 0,70 до 0,99; связь функциональная – при $r = 1,00$; связь отсутствует – при $r = 0$.

Результат исследований.

Установлено, что в свинарнике-откормочнике, где содержали подопытных боровков-отъемышей, температура воздуха была $16,6 \pm 0,21$ °С, относительная влажность – $71,0 \pm 0,62$ %, скорость движения воздуха – $0,29 \pm 0,03$ м/с, световой коэффициент (СК) – $1:15 \pm 0,00$, содержание CO_2 – $0,17 \pm 0,06$ %, NH_3 – $13,9 \pm 0,14$ и H_2S – $6,6 \pm 0,08$ мг/м³, которые соответствовали принятым в зоогигиене нормативам.

Отмечено, что температура тела, ЧДД и ЧСС у животных групп контроля и опытов с возрастом неуклонно снижались от $39,5 \pm 0,19$ – $39,6 \pm 0,22$ до $38,7 \pm 0,13$ – $38,8 \pm 0,14$ °С, от $21,0 \pm 0,86$ – $22,0 \pm 0,92$ до $15,0 \pm 0,67$ – $16,0 \pm 0,64$ и от $102,0 \pm 0,71$ – $104,0 \pm 1,52$ до $82,0 \pm 1,47$ – $84,0 \pm 1,36$ в 1 мин соответственно. Эти изученные показатели не превышали размах колебаний

физиологической нормы ($P > 0,05$).

Оценка изменчивости ростовых процессов показала (Рисунок 1), что МТ животных контрольной и опытных групп по мере взросления возрастала неравнозначно: $12,7 \pm 1,90$ против $100,6 \pm 8,08$ и $12,4 \pm 2,04$ – $12,5 \pm 1,81$ против $111,6 \pm 8,68$ – $117,5 \pm 10,10$ кг. Она в возрасте 135, 180, 225 дней (2 группа) и 90-, 135, 180, 225 дней жизнедеятельности (3) превышала контрольные параметры на 6,9 – 9,9 % ($P < 0,05$) и 8,0 – 14,4 % ($P < 0,05$ – 0,01) соответственно. При этом 225-дневные боровки, содержащиеся при комплексном применении трепела с йодомиолом, по изучаемому фактору также статистически значимо превосходили сверстников 2 группы (пермамик + полистим). Характер изменений ССП всецело соответствовал динамике МТ.

Выявленная закономерность о превышении ростовых показателей у боровков 3 группы (трепел + йодомиолом) по отношению к таковым у сверстников 2 группы (пермамик + полистим) имела место также применительно к другим из изученных факторов метаболических (уровень общего белка, альбуминов, глюкозы) и иммунологических (содержание эритроцитов, гемоглобина) профилей.

В этой связи корреляционный анализ морфофизиологического развития организма проводили между животными 1 (контрольной) и 3 (опытной) групп. В моделируемых условиях показано, что у 90-дневных боровков как контрольной, так и опытной групп, отмечены выраженные положительные корреляционные отношения между: содержанием общего

белка, IgG и общего кальция ($r = 0,84$ и $0,70$); концентрацией альбуминов, общего белка и эритроцитов ($r = 0,81, 0,86$); содержанием эритроцитов, IgA, общего кальция и гемоглобина ($r =$ соответственно

$0,75, 0,74$ и $0,72$); уровнем общего белка и общего кальция ($r = 0,70$). Одновременно у них коэффициент корреляции имел отрицательное значение лишь между МТ и концентрацией гемоглобина ($-0,70$).

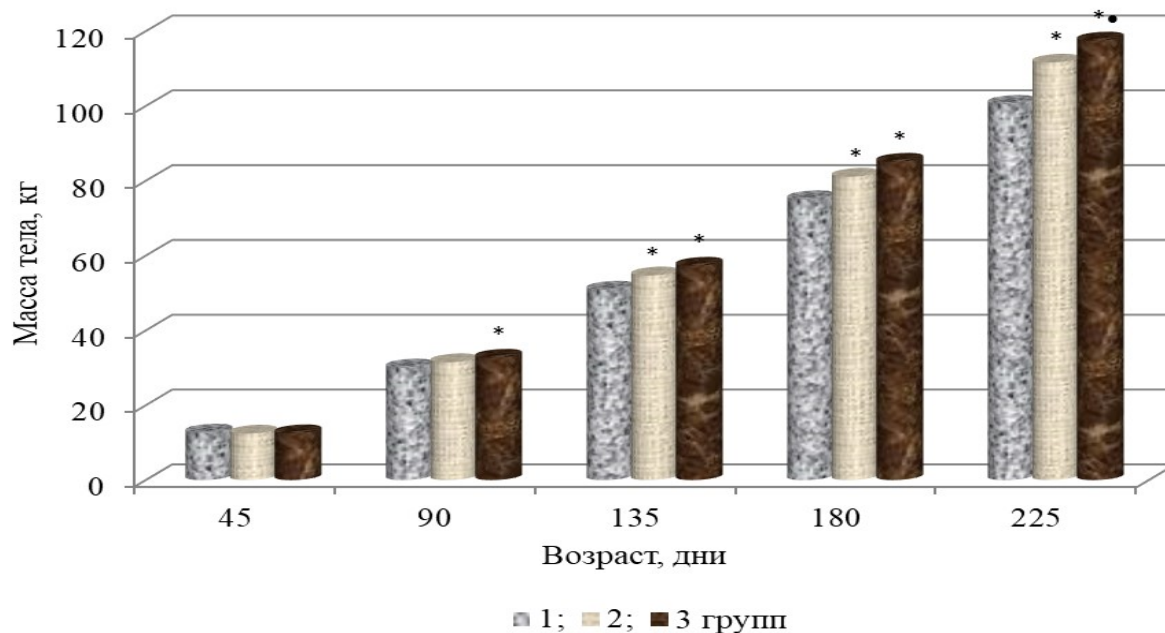


Рисунок 1 – Характер колебаний МТ. Примечание: *, • – знаки достоверности соответственно между подопытными и опытными боровками

135-дневные подопытные свиньи имели положительные взаимосвязи между: содержанием общего белка, IgG и альбуминов ($r = 0,92$ и $r = 0,84$), а также гемоглобина и АБОК ($r = 0,91$); концентрацией эритроцитов, АБОК, гемоглобина и IgG ($r =$ соответственно $0,72, 0,71$ и $0,69$). При этом отрицательная корреляция у боровков контрольной группы отмечена между: содержанием гемоглобина, эритроцитов и общего кальция ($r = -0,88$ и $-0,89$); уровнем АБОК и общего кальция ($r = -0,75$), а у сверстников опытной группы – между концентрацией гемоглобина и IgG ($r = -0,88$), а также эритроцитов, общего кальция и гемоглобина ($r =$ соответственно $-0,76$ и $-0,74$).

У 180-дневных свиней сравниваемых групп сильные положительные корреляционные отношения выявлены между: концентрацией гемоглобина, общего белка, альбуминов, IgG и АБОК ($r =$ соответственно $0,85, 0,83, 0,71$ и $0,79$); содержанием общего кальция и АБОК ($r =$

$0,85$); уровнем альбуминов, общего кальция, IgA и АБОК ($r = 0,83, 0,88$ и $0,89$); концентрацией общего белка, альбуминов и IgG ($r = 0,79$ и $0,69$). В это же время у них выявлены отрицательные взаимосвязи между содержанием общего кальция, гемоглобина и АБОК ($r = -0,72$ и $-0,83$).

225-дневные животные групп контроля и опыта характеризовались значимой положительной корреляцией между: концентрацией общего белка, IgG и МТ ($r = 0,85$ и $0,81$); содержанием гемоглобина, общего белка и его альбуминовой фракции ($r = 0,74$ и $0,79$); уровнем эритроцитов, общего белка и гемоглобина ($r = 0,82$ и $0,76$). В то же время их сверстники имели сильные отрицательные взаимосвязи между: концентрацией общего кальция, гемоглобина и МТ ($r = -0,80$ и $-0,75$); содержанием IgA и общего кальция ($r = -0,74$).

Показано (Рисунок 2), что у 90-, 135-, 180-, 225-дневных боровков контрольной группы уровень адаптированности равнялся $9,28 \pm 0,79$; $11,80 \pm 1,00$; $12,35 \pm 1,44$

и $11,58 \pm 0,91$ у.е., а у опытных сверстников – $14,31 \pm 0,90$; $17,54 \pm 1,33$; $18,64 \pm 1,13$ и $19,18 \pm 1,47$ у.е. соответственно.

Выявленные нами в моделируемых экспериментах разные уровни адаптивных перестроек у боровков интактной и опытной групп обусловлены биогеохимическими особенностями локальной агроэкосистемы региона и

воздействием на организм испытываемых биогенных соединений. При этом установлено, что сочетанное применение животным трепела с йодомидолом сопровождалось более выраженным морфологическим развитием организма, чем в условиях комбинированного назначения пермамика с полистимом.

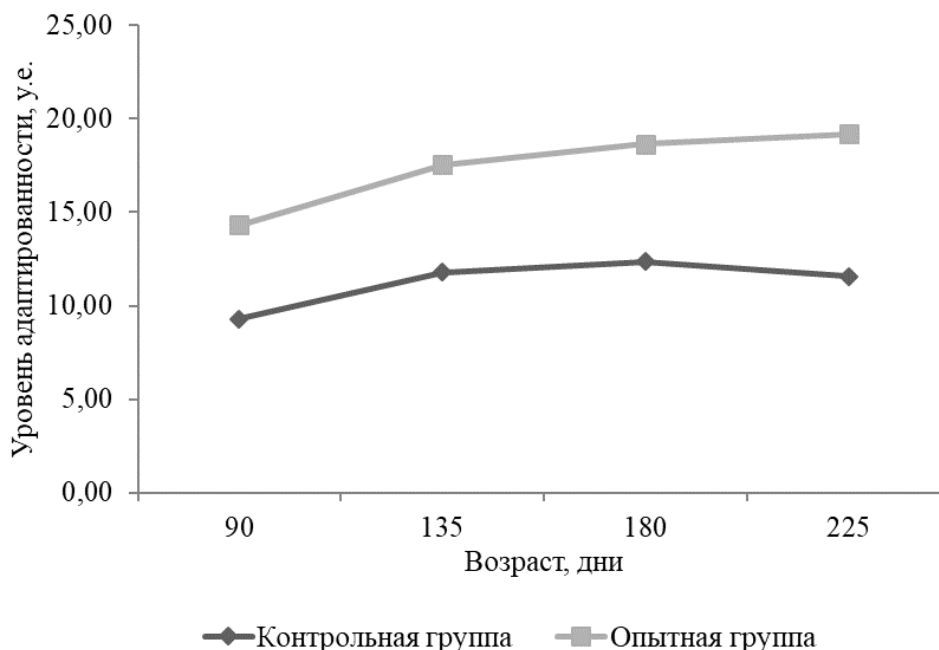


Рисунок 2 – Вариативность степени резистентности боровков

Заключение. Посредством математического анализа выявлена закономерность о преобладающем морфофизиологическом развитии боровков-отъемышей, выращенных в биогеохимических условиях Ядринского Засурья ЧР с комплексным применением пермамика и полистима (2 группа) или трепела и йодомидола (3) в сопоставлении с интактными животными (1). Следует обозначить, что в моделируемых исследованиях животные 3 группы проявляли более выраженные ростостимулирующий, иммунотропный и метаболизирующий эффекты и, как следствие, превышающий уровень адаптированности организма к условиям среды обитания по сравнению с таковыми у сверстников 2 группы.

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. Боровиков, В. П. Искусство анализа данных на компьютере: STATISTICA / В. П. Боровиков. – СПб: Изд-во Питер, 2003. – 688 с.

3. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарецев, В. В. Калашников. – М.: РАГУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 341 с.

4. Кочиш, И. И. Генетика и биометрия: учебная программа дисциплины для специальности 310700 – «Зоотехния» / И. И. Кочиш, А. В. Бакай, Е. В. Щеглов, В. В. Попов. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2001. – 20 с.

5. Кочиш, И. И. Практикум по зооигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.] – СПб: Лань, 2015. – 432 с.

6. Новиков, Д. А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте «Типовые случаи»: учебное

пособие / Д. А. Новиков, В. В. Новочадов. – Волгоград: ВолГМУ, 2005. – 84 с.

7. Панихина, А. В. Корреляционный анализ адаптогенеза телят в условиях пониженных и повышенных температур / А. В. Панихина, А. А. Шуканов // Морфофизиологическая реакция организма телят на воздействие новых иммунокорректоров: монография. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И.Я. Яковлева, 2005. – 142 с. – С. 90-99.

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

9. Шуканов, Р. А. Особенности иммуногенеза и метаболизма у боровков в

биогеохимических условиях Чувашского Центра / Р. А. Шуканов, М. Н. Архипова, А. А. Шуканов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2010. – № 12. – С. 674-677.

10. Шуканов, Р. А. Коррекция липидного метаболизма свиней биогенными соединениями в локальных биогеохимических условиях / Р. А. Шуканов, М. Н. Лежнина, А. А. Шуканов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3 (45). – Ч. 3. – С. 38-39.

11. Shukanov, R. A. Dynamics of growth and nonspecific resistance of productive animals under biogeochemical conditions of the Sura and Trans-Sura regions in Chuvashia / R. A. Shukanov, M. N. Archipova, A. A. Shukanov // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2010. – V. 149. – № 4. – P. 454-456.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ОЦЕНКА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОЙ АГРОЭКОСИСТЕМЫ РЕГИОНА

Муллагаев О.Т., Муллагаева Л.А., Кульпина Т.А., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н.,
Шуканов А.А.

Резюме

В работе показана морфобиологическая целесообразность совместного использования откармливаемым боровкам испытываемых биоактивных веществ естественной природы согласно разработанным нами схемам, учитывая локальную биогеохимическую специфичность ЧР. В этом контексте проведена серия научно-производственных и лабораторных исследований на 45 боровках-отъемышах, разделенных на 3 группы. Подопытных животных с 46 до 225 дней жизни (продолжительность наблюдений) содержали в типовом свиноматнике-откормочнике. При этом у них вычисляли корреляционные отношения между ростовыми, обменными и иммунными факторами, на основании которых определяли уровень резистентности (адаптированности) организма.

В моделируемых условиях борвки 3 группы (трепел + йодомидол) имели превышающие обменные, иммунные, ростовые показатели и, как следствие, превосходящее морфобиологическое развитие организма в сравнении с животными 2 группы (пермамик + полистим).

CORRELATION ASSESSMENT OF MORPHOPHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE ORGANISM IN THE BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF THE LOCAL AGROECOSYSTEM OF THE REGION

Mullakaev O.T., Mullakaeva L.A., Kulpina T.A., Shukanov R.A., Lezhnina M.N., Shukanov A.A.
Summary

The paper shows the morphophysiological expediency of the joint use of bioactive substances of natural nature tested by fattened hogs according to the schemes developed by us, taking into account the local biogeochemical specificity of the ChR. In this context, a series of scientific, production and laboratory studies were carried out on 45 weaning hogs, divided into 3 groups. Experimental animals from 46 to 225 days of life (duration of observations) were kept in a typical pigsty-feedlot. At the same time, correlations between growth, metabolic and immune factors were calculated for them, on the basis of which the level of resistance (adaptability) of the organism was determined.

In the simulated conditions, the hogs, the group 3 (trepel + iodomidol) had higher metabolic, immune, growth indicators and, as a result, superior morphophysiological development of the organism in comparison with animals of group 2 (permamic + polystim).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ И МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОШЕК ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Наумова О.В. – к.вет.н., доцент, Максимович Д.М. – к.вет.н., доцент,
Журавель Н. А. – д.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: внутренние незаразные болезни, кошки, острый панкреатит, ветеринарные мероприятия, ветеринарное обслуживание, ветеринарные затраты, экономическая эффективность

Keywords: internal non-communicable diseases, cats, acute pancreatitis, veterinary interventions, veterinary care, veterinary costs, cost-effectiveness

Болезни органов пищеварения доставляют очень много проблем владельцам животных и ветеринарным специалистам. Общеизвестно, что раннее выявление болезни и начало лечения животного позволяет избежать серьезных осложнений впоследствии, провести эффективную терапию.

Владельцы животных могут игнорировать симптомы незаразной патологии, среди которых в условиях ветеринарных лечебно-профилактических учреждений часто регистрируют панкреатит. Наиболее актуальной проблема становится у кошек в связи с анатомическим строением протоков поджелудочной железы. Протоки открываются на очень близком расстоянии именно от выводного протока желчного пузыря. При различных антиперистальтических движениях двенадцатиперстной кишки происходит выброс желчи именно в проток поджелудочной железы, что приводит к воспалению как протока, так и поджелудочной железы [3, 4]. Изыскание эффективных методов и средств для лечения острого панкреатита у мелких домашних животных остается важной проблемой в ветеринарной практике при обслуживании мелких непродуктивных животных как в условиях стационара, так и при амбулаторной терапии.

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилась оценка эффективности схем и методов лечения

кошек при остром панкреатите

Материал и методы исследований.

Исследования проводили в одном из крупных коммерческих ветеринарных лечебно-профилактических учреждений мегаполиса. На первом этапе был проведен мониторинг заболеваемости кошек с симптомами острого панкреатита в 2021 г. На втором этапе осуществляли сравнительный анализ разных схем и способов лечения кошек с симптомами острого панкреатита. В экспериментальные исследования были включены кошки с клиническими признаками панкреатит, которых разделили на две группы. Диагноз устанавливали комплексно. При поступлении животных у владельцев был собран подробный анамнез, включая условия содержания, кормления и Status Praesens. После сбора анамнеза провели клиническое обследование животных, биохимический анализ крови и ультразвуковое исследование поджелудочной железы. Животных первой группы подвергали лечению в отделении интенсивной терапии учреждения, второй группы – амбулаторно. Лечение было комплексным. В качестве антибактериальной терапии применяли синулкс и метронидазол, для восстановления водно-электролитного баланса – раствор Рингера-Лактат, в качестве противорвотной терапии – серению. С целью обезболивания кошкам первой группы использовали лидокаин и фентанил, второй – трамадол. Выбор

разных анальгетиков был обусловлен особенностями их введения, согласованным с владельцами животных: в условиях стационара применяли внутривенно лидокаин и фентанил, амбулаторно – трамадол, который вводили внутримышечно. Кошкам, находившимся на лечении, была назначена диетотерапия – специализированный влажный корм Purina Pro Plan Gastrointestinal. Лекарственные препараты назначали согласно инструкции по их применению. На третьем этапе была определена экономическая эффективность лечебных мероприятий.

Результат исследований. В соответствии с первым этапом исследований было установлено, что в 2021 году среди кошек нарушения экзокринной функции поджелудочной железы и, в частности, панкреатит достаточно распространенная патология. При исследовании 150 кошек с установленным диагнозом панкреатит выявлено, что около 60 % обследуемых животных имели признаки хронической, а около 30 % – острой формы. Признаки острого панкреатита характерны для кошек любых пород, возраст больных преимущественно составлял от одного года до 6 лет.

Второй этап экспериментальных исследований, включающий проведение лечебно-диагностических мероприятий, позволил установить следующее. Средние показатели Status Praesens у больных животных в первый день исследования свидетельствовали о гипертермии – повышении температуры тела на 0,25-0,76 %, учащении пульса – на 34,6-41,5 %, дыхания – на 6,7-16,6 %, повышении систолического артериального давления – на 25,8-40,3 %, диастолического – на 17,5-37,5 %. При осмотре подопытных животных выявили следующие клинические признаки: угнетённое состояние, апатию, потерю аппетита, многократную рвоту и диарею с частичками непереваренного корма, признаки дегидратации. При пальпации были выявлены абдоминальная болезненность, мышцы брюшной полости

напряжены.

Результаты биохимического анализа крови кошек больных острым панкреатитом в первый день исследования показали, что в первые сутки исследования в крови у кошек первой и второй группы было отмечено повышение уровня прямого билирубина относительно верхней границы нормы на 28,0 и 20,0 % соответственно (Таблица 1), что связано со сдавлением желчного протока воспалённой и отёчной головкой поджелудочной железы.

Обнаруженная гиперпротеинемия у животных обеих групп может носить относительный характер вследствие болевого синдрома, потери жидкости в организме (рвота). Так, содержание общего белка в крови кошек первой и второй группы увеличилось относительно верхней границы нормативных значений на 16,4 и 19,7 % соответственно.

Активность ферментов АлАТ и АсАТ находится на верхней границе нормы в крови животных первой и второй группы. Данное изменение указывает на высвобождение ферментов из цитоплазмы и митохондрий клеток печени под действием токсинов, как следствие воспаления поджелудочной железы.

Также выявлено повышение амилазы у обеих групп животных на 40,0 % в первой группе и 42,6 % во второй группе, этот фермент, непосредственно участвует в пищеварении.

Необходимо отметить, что уровень амилазы в крови повышается одновременно с уровнем липазы. Как видно из таблицы, уровень липазы у кошек обеих групп повышен относительно верхней границы нормы на 12,9 % и на 11,3 % соответственно, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса в поджелудочной железе. Уровень глюкозы в крови в первой подопытной группе на верхней границе нормативных показателей, во второй группе увеличился на 1,4 % вследствие острой болезненности, стресс-фактора и нарушения работы поджелудочной железы.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови больных острым панкреатитом кошек, $X \pm S_x$, $n=10$

Показатель	Первая группа		Вторая группа	
	первые сутки	пятые сутки	первые сутки	пятые сутки
Прямой билирубин, ммоль/л	3,2±0,42	1,6±0,24	3,0±0,13	1,3±0,31
Мочевина, ммоль/л	7,8±0,44	6,3±0,17	7,3±1,12	6,5±0,51
Креатинин, ммоль/л	83,1±12,7	90,1±5,06	91,1±14,3	101,5±2,03
Глюкоза, ммоль/л	6,9±1,67	5,1±0,96	7,0±1,67	5,2±1,02
Общий белок, г/л	90,8±3,35	64,5±3,76	93,4±4,31	61,8±3,03
Амилаза, г/л	1243,2±84,6	600,1±17,2	1258,2±74,76	650,1±10,2
Щелочная фосфатаза, мг/л	39,1±4,32	28,2±3,24	39,3±3,12	30,2±4,2
АЛТ, мг/л	11,1±1,44	9,32±1,17	10,8±2,47	11,9±0,35
АСТ, мг/л	154±12,1	141±6,06	159±13,8	160±8,01
Триглицериды, ммоль/л	75,8±4,8	71,1±0,96	77,6±3,9	72,7±0,65
Липаза, г/л	171±3,34	139,5±5,76	179,3±5,17	140,5±4,30

Ультразвуковое исследование поджелудочной железы у кошек проводили после клинического осмотра, в результате чего была отмечено, что поджелудочная железа увеличена в размере, проявляется гиперэхогенность, неровность контуров, сопоставимая с панкреатитом.

Ежедневно животных подвергали клиническому осмотру. При клиническом осмотре кошек первой опытной группы уже на вторые сутки было установлено исчезновение таких клинических признаков, как рвота, диарея, болезненность в области живота, появился аппетит.

У кошек второй опытной группы болезненность области живота сохранялась на протяжении всей проводимой терапии, такие клинические признаки как рвота исчезли на вторые сутки, диарея – на четвёртые. Аппетит у кошек появился лишь к концу лечения – на пятые сутки.

Положительная динамика общего состояния животных первой опытной группы, наступившая в 2,5 раза, или на три дня быстрее, на наш взгляд, связана со следующим. С одной стороны, применение метода инфузии с постоянной скоростью, обеспечивает постоянный длительный период обезболивания. Кроме того, сочетание лидокаина и фентанила усиливает действие этих препаратов. Действие трамадола, в сравнении с действием фентанила, относительно кратковременно. Поэтому у животных,

обезболивание которых было с применением метода инфузии с постоянной скоростью, из-за более быстрого устранения болевого синдрома, позволило пациентам реализовать физиологическую потребность в устранении голода, а затем – свойств поджелудочной железы по перевариванию корма [7], которое стало возможно после купирования воспалительного процесса.

Далее на пятые сутки после проведения терапии у кошек обеих групп определили Status Praesens, согласно которому все исследуемые у подопытных животных параметры, были в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о том, что оба алгоритма выбранного лечения дали положительный эффект.

На фоне проведенного комплексного лечения на пятые сутки были установлены изменения биохимических показателей крови. За счёт снятия воспалительного процесса в поджелудочной железе, болевого синдрома, в крови кошек первой и второй групп снизилось соответственно содержание прямого билирубина в 2 и 2,3 раза, общего белка – на 28,9 и 33,8 %, мочевины – на 19,2 и 10,9 %, глюкозы – на 26,1 и 25,7 %, липазы – на 18,4 и 21,6 %, амилазы – в 2,01 и 1,9 раза, щелочной фосфатазы – на 27,88 и 23,2 %, триглицеридов – на 6,2 и 6,3 %. И.И. Некрасова с соавторами [1] при

панкреатите отмечают снижение уровня общего белка. В наших исследованиях при первичном приёме у кошек установлено его относительно повышенное содержание. Возможно, это связано с дегидратацией организма, что согласуется с результатами, полученными другими авторами [2, 9].

В основном этиология острого панкреатита у всех кошек связана с погрешностью в кормлении, что было подтверждено нашими исследованиями при сборе анамнеза у владельцев животных. Клинические, биохимические и специальные методы исследования, осуществляемые при обслуживании мелких непродуктивных животных, позволяют выявить панкреатит. Своевременный и комплексный подход проводимой терапии с использованием инфузионной терапии позволили нормализовать клинический статус, биохимические показатели крови и тем самым способствовали быстрому выздоровлению животных. В соответствии с третьим этапом исследований, установили экономическую эффективность ветеринарных мероприятий. Если при ветеринарном обслуживании предприятий агропромышленного комплекса данный показатель в большей степени обусловлен трудоемкостью ветеринарных мероприятий [5, 8], то при проведении лечебных мероприятий в ветеринарных учреждениях – стоимостью животного, экономического ущерба [6] и совокупностью ветеринарных затрат. Экономическая оценка результатов исследований по лечению кошек, больных острым панкреатитом, показала, что затраты, связанные с проведением комплекса лечебно-диагностических мероприятий в расчёте на одну голову, в условиях стационарного лечения составили 6092 руб., при амбулаторном лечении – 3927 руб. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий, осуществляемых при лечении кошек, больных острым панкреатитом, в условиях стационара равна 0,49 руб. на один рубль затрат, амбулаторном лечении – 0,95 руб., что объясняется более высокими ветеринарными затратами.

Заключение. Таким образом, при одинаковой стадии острого панкреатита,

лечение кошек в условиях стационара оказалось более эффективным: исчезновение клинических признаков наступило на три дня быстрее, или в 2,5 раза. За счёт снятия воспалительного процесса в поджелудочной железе, снятия болевого синдрома в крови кошек, подвергаемых лечению, снизилось содержание прямого билирубина в 2-2,3 раза, общего белка – на 28,9-33,8 %, мочевины – на 19,2-10,9 %, глюкозы – на 26,1-25,7 %, липазы – на 18,4-21,6 %, амилазы – в 2,01-1,9 раза, щелочной фосфатазы – на 27,88-23,2 %, триглицеридов – на 6,2-6,3 %. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий, осуществляемых при лечении кошек, больных острым панкреатитом, в условиях стационара равна 0,49 руб. на один рубль затрат, амбулаторном лечении – 0,95 руб.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гематология: учебное пособие для вузов / И. И. Некрасова, А. Н. Квочко, Р. А. Цыганский [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 208 с. — ISBN 978-5-507-45003-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/255104> (дата обращения: 23.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гирова, Е. В. Сравнительная оценка эффективности лечения панкреатитов у плотоядных животных / Е. В. Гирова, В. М. Усевич // Молодежь и наука. – 2020. – № 10.
3. Городничева, М. П. Эффективность консервативного лечения острого панкреатита кошек / М. П. Городничева, О. Н. Николаева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2022. – № 1(53). – С. 47-52. – DOI 10.24412/2074-5036-2022-1-47-52. – EDN UAFJQI.
4. Диагностика и лечение панкреатита у кошек и собак / К. А. Горнова, И. В. Астанина, В. П. Дорофеева, М. В. Копылович // Альманах мировой науки. – 2015. – № 1-1(1). – С. 30-31.
5. Журавель, Н. А. Нормы времени на выполнение профилактических

противоэпизоотических мероприятий в цехе инкубации яичных птицефабрик / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2018", Уфа, 14–16 марта 2018 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 83-87.

6. Никитин, И. Н. Экономический анализ ущерба от болезней собак в Казани / И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова // Ветеринарный врач. – 2006. – № 1. – С. 70-72.

7. Острый панкреатит глазами

анестезиолога-реаниматолога: комментарии к российским рекомендациям по лечению острого панкреатита / Ю. П. Орлов, Н. В. Говорова, А. В. Глуценко [и др.] // Вестник интенсивной терапии. – 2016. – № 4. – С. 34-40.

8. Фисинин, В. И. Методология определения эффективности внедрения новых ветеринарных методов и средств в птицеводстве / В. И. Фисинин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Ветеринария. – 2018. – № 6. – С. 14-20.

9. Шунаева, А. В. Новые подходы в лечении панкреатита у кошек в клинике "Краснодог" города Краснодара / А. В. Шунаева, Г. А. Бурменская // Ветеринария Кубани. – 2021. – № 2. – С. 49-51. – DOI 10.33861/2071-8020-2021-2-49-51.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ И МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОШЕК ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Наумова О.В., Максимович Д.М., Журавель Н.А.
Резюме

Целью исследований явилась оценка эффективности схем и методов лечения кошек при остром панкреатите. Анализ заболеваемости кошек незаразными болезнями показал, что у 60 % обследуемых кошек регистрируется хроническая форма панкреатита, у 30 % – острая форма. При одинаковой стадии острого панкреатита, лечение кошек в условиях стационара с применением в качестве обезболивания лидокаина и финантила методом инфузии с постоянной скоростью на три дня, или в 2,5 раза ускорило исчезновение клинических признаков. За счёт снятия воспалительного процесса в поджелудочной железе, снятия болевого синдрома в крови кошек, подвергаемых лечению, нормализовались биохимические показатели крови кошек. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий, осуществляемых при лечении кошек, больных острым панкреатитом, в условиях стационара с применением в качестве обезболивания лидокаина и финантила методом инфузии с постоянной скоростью равна 0,49 руб. на один рубль затрат, амбулаторном лечении с применением трамадола – 0,95 руб.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SCHEMES AND METHODS OF TREATMENT OF CATS IN ACUTE PANCREATITIS

Naumova O.V., Maksimovich D.M., Zhuravel N.A.
Summary

The aim of the research was to evaluate the effectiveness of schemes and methods of treatment of cats with acute pancreatitis. The analysis of the incidence of cats with non-infectious diseases showed that 60 % of the examined cats have a chronic form of pancreatitis, 30% have an acute form. With the same stage of acute pancreatitis, the treatment of cats in a hospital setting using lidocaine and finantil as anesthesia by infusion at a constant rate for three days, or 2.5 times accelerated the disappearance of clinical signs. Due to the removal of the inflammatory process in the pancreas, the removal of pain in the blood of cats undergoing treatment, the biochemical parameters of the blood of cats have normalized. The economic efficiency of veterinary measures carried out in the treatment of cats with acute pancreatitis in a hospital with lidocaine and finantil as analgesia by infusion at a constant rate is 0.49 rubles per ruble of costs, outpatient treatment with tramadol is 0.95 rubles.

ВОЗРАСТНАЯ МАКРОМОРФОЛОГИЯ ТИМУСА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Низамова Г.М. – к.б.н., ассистент, **Муллакаев О.Т.** – к.вет.н., профессор
Панина Е.Н. – к.вет.н., ассистент

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

Ключевые слова: центральные органы иммунитета, тимус, морфология, цыплята-бройлеры, онтогенез

Keywords: central organs of immunity, thymus, morphology, broiler chickens, ontogenesis

Одной из глобальных проблем птицеводства является обеспечение высокой рентабельности производства. Вместе с этим интенсивное использование птицы в условиях высокой концентрации поголовья, и значительного воздействия факторов техногенного характера, сопровождается снижением уровня резистентности организма, повышением заболеваемости и летальности [1, 9].

Для повышения резистентности и продуктивности птицы, необходимы знания биологии птицы, ее морфофункциональных особенностей, в том числе органов иммунитета. Так как органы иммунитета играют важную роль в поддержании гомеостаза организма [4, 5, 8].

К одним из центральных органов иммуногенеза относят тимус, который играет важную роль в повышении жизнеспособности и устойчивости птицепоголовья к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды [5, 6, 7]. Поэтому изучение особенностей строения тимуса актуально для ветеринарии.

В связи с чем, перед нами стояла цель изучить возрастную морфологию тимуса у цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Изучение макроморфологических особенностей вилочковой железы было выполнено на здоровых цыплятах 1-, 7-, 14-, 21-, 41-дневного возрастов по 5 птиц на каждый срок исследования. Объектом исследования был тимус цыплят кросса Иза (Habbard Isa JV) и Ультра Флекс

(бройлеры) производственного птицепоголовья. Опытную группу формировали из клинически здоровых цыплят с учетом возраста, пола и живой массы.

Для определения интенсивности роста цыплят проводили индивидуальное взвешивание по срокам исследования. После убоя птиц проводили патологоанатомический осмотр органов и тканей (Дроздова Л.И., 1999; Жаров А.В. и др., 1999). Линейные показатели вилочковой железы измеряли с помощью штангенциркуля и линейки с ценой деления 1 мм. Абсолютную массу органа определяли в граммах взвешиванием на весах. Далее вычисляли относительный вес железы.

Цифровые данные были обработаны при помощи ПК с использованием компьютерной программы Microsoft Excel методом вариационной обработки данных и выведением M , m , коэффициента достоверности P с учетом критерия Стьюдента.

Результат исследований. В результате исследований выявили, что у суточных цыплят тимус был полностью сформирован. Железа располагалась непосредственно под кожей, справа и слева от трахеи. Она начиналась на уровне 2-3-го шейного позвонка и заканчивалась в грудобрюшной полости тела, не доходя до бифуркации. С возрастом существенных изменений в топографии органа не наблюдалось. Тимус представлен двумя дольчатыми частями, изолированными друг от друга. И правая, и левая части

состояли из отдельных вытянутых долей разной величины. Все доли объединялись в единый тяж за счет рыхлой соединительной ткани. Количество долей в каждой части варьировала от 5 до 8.

При изучении линейных и весовых показателей выявили закономерность: абсолютная масса и длина правой части во всех возрастных группах была меньше по сравнению с левой. Так у суточных цыплят длина правой части составила $21,40 \pm 0,36$ мм, масса – $82,20 \pm 3,80$ мг; у левой, соответственно – $23,60 \pm 0,32$ мм и $136,00 \pm 0,22$ мг. В целом, абсолютная масса

железы в данной возрастной группе составила $218,20 \pm 3,89$ мг, тогда как относительная масса была равна $0,50 \pm 0,04$ % (Таблица 1).

У цыплят недельного возраста наблюдали увеличение весовых и линейных показателей вилочковой железы. Абсолютная масса увеличилась практически в два раза и составила $401,20 \pm 20,48$ мг. Относительная масса достигла $0,55 \pm 0,04$ %. Длина правой и левой частей составила $28,60 \pm 1,49$ мм и $30,00 \pm 1,28$ мм, соответственно.

Таблица 1 – Возрастные изменения весовых и линейных показателей тимуса цыплят-бройлеров (n=5)

Возраст, дни	Живая масса, г	Абсолютная масса тимуса, мг	Относительная масса тимуса, %	Длина тимуса, мм	
				правой части	левой части
1	$39,87 \pm 0,21$	$218,20 \pm 3,89$	$0,50 \pm 0,04$	$21,40 \pm 0,36$	$23,60 \pm 0,32$
7	$200,90 \pm 2,10$	$401,20 \pm 20,48$	$0,55 \pm 0,04$	$28,60 \pm 1,49$	$30,00 \pm 1,28$
14	$295,11 \pm 4,50$	$849,00 \pm 16,70$	$0,50 \pm 0,04$	$39,40 \pm 1,62$	$44,40 \pm 1,75$
21	$652,56 \pm 7,78$	$2545,80 \pm 73,64$	$0,49 \pm 0,03$	$51,60 \pm 1,38$	$61,00 \pm 1,17$
41	$2250,78 \pm 9,87$	$3829,00 \pm 132,48$	$0,45 \pm 0,03$	$66,20 \pm 3,13$	$73,69 \pm 2,99$

Примечание: * - при возрастных изменениях $P < 0,05$

У 14-суточных цыплят наблюдали увеличение абсолютной массы тимуса до $849,00 \pm 16,70$ мг, тогда как относительная масса снизилась до $0,50 \pm 0,04$ %. Линейные показатели продолжали увеличиваться и достигли правой части $39,40 \pm 1,62$ мм, левой – $44,40 \pm 1,75$ мм.

У 3-недельных бройлеров абсолютная масса вилочковой железы значительно увеличилась и составила $2545,80 \pm 73,64$ мг. При этом относительная масса снизилась до $0,49 \pm 0,03$ %. Длина правой части составила $51,60 \pm 1,38$ мм, левой – $61,00 \pm 1,17$ мм.

У птиц 41-дневного возраста абсолютная масса вилочковой железы увеличилась до $3829,00 \pm 132,48$ мг, а относительная масса, наоборот, снизилась и составила $0,45 \pm 0,03$ %. Длина правой части увеличилась до $66,20 \pm 3,13$ мм, левой – до $73,69 \pm 2,99$ мм.

Заключение. В результате проведенных исследований выявили, что линейные показатели вилочковой железы

минимальные значения имели у цыплят суточного возраста, при этом левая часть во всех возрастных группах длиннее правой. В дальнейшем длина железы продолжала увеличиваться и максимальных значений достигла у птиц 41-дневного возраста.

Абсолютная масса тимуса минимальные значения имела у птиц суточного возраста. С увеличением возраста наблюдали увеличение данного показателя, максимальных значений масса тимуса достигла у 41-дневных птиц. При этом относительная масса органа максимальные значения имела в недельном возрасте и составила $0,55 \pm 0,04$ %. В дальнейшем она постепенно убывала и минимальные значения имела у цыплят 41-дневного возраста. Из этих данных можно сделать вывод, что в процессе возрастных изменений тимуса функциональная деятельность железы постепенно уменьшается. Однако, так как индекс железы не равняется нулю, тимус продолжает функционировать.

Таким образом, на период новорожденности приходится пик функциональной значимости тимуса, так как именно в этом возрасте происходит активное становление организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бородулина, И. В. Морфофункциональные изменения тимуса кур-несушек под влиянием адаптогенов / И. В. Бородулина // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. – № 3. – С. 115-117.
2. Дроздова, Л. И. Методическое пособие по патологоанатомической диагностике болезней птицы / Л. И. Дроздова // Екатеринбург: Уральская ГСХА, 1999. – 75 с.
3. Жаров, А. В. Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях (диагностика, исследование сырья и продукции) / А. В. Жаров // Методическое руководство. – М.: Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии, 2003. – 71 с.
4. Зинченко, Д.А. Возрастная морфология иммунных органов индеек различных генотипов в постнатальном онтогенезе: дисс. ...канд.биол.наук: 06.02.01 / Д. А. Зинченко. –Ставрополь, 2019. – 165 с.
5. Низамова, Г. М. Макроморфология вилочковой железы индеек / Г. М. Низамова, О. Т. Муллакаев, Р. И. Ситдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 136-138.
6. Пронин, В. В. Анатомо-топографическая характеристика органов иммунной системы уток пекинской породы. / В. В. Пронин, Е. О. Анисимова, А. А. Какалюк // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных. - Саранск: Издательство Мордовского Университета, 2017. – С. 201-207.
7. Селезнев, С. Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование): автореф. дисс. докт. вет. наук 16.00.02, 16.00.03 / Селезнев Сергей Борисович. – Иваново, 2000. – 27 с.
8. Фаизова, Г. М. Морфогенез центральных органов иммунитета индеек в раннем постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. И. Ситдинов // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 31-34.
9. Фаизова, Г. М. Морфология тимуса у кур в постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. Р. Валиуллин, Р. И. Ситдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 333-336.
10. Якупов, Т. Р. Биохимия / Т. Р. Якупов. – Изд. КГАВМ. – Казань, 2015. – 108 с.

ВОЗРАСТНАЯ МАКРОМОРФОЛОГИЯ ТИМУСА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Панина Е.Н.

Резюме

Органам иммунитета принадлежит ведущее место в повышении резистентности и стрессоустойчивости животных. К одним из центральных органов иммуногенеза у птиц относят тимус.

В статье описана макроморфология вилочковой железы у цыплят-бройлеров кросса «Иза» (Habbard Isa JV) и Ультра Флекс 1-, 7-, 14-, 21-, 41-дневного возрастов. Определена динамика абсолютной и относительной массы тимуса и возрастные изменения линейных показателей тимуса у цыплят.

AGE-RELATED MICROMORPHOLOGY OF THE THYMUS IN BROILER CHICKENS

Nizamova G.M., Mullakaev O.T., Panina E.N.

Summary

The organs of immunity have a leading place in increasing the resistance and stress resistance of animals. One of the central organs of immunogenesis in birds is the thymus.

The article describes the macromorphology of the thymus gland in broiler chickens of the cross "Isa" (Habbard Isa JV) Ultra and Flex 1-, 7-, 14-, 21-, 41 – daytime ages. The dynamics of the absolute and relative mass of the thymus and age-related changes in linear parameters of the thymus in chickens are determined.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Никитин Д.А. – д.вет.н., профессор, **Семенов В.Г.** – д.б.н., профессор, зав. каф.,
Косяев Н.И. – д.вет.н., профессор, **Гладких Л.П.** – к.вет.н., доцент,
Коваленко А.В. – аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: ремонтные свинки, иммуностропные препараты PigStim-V и PigStim-F, многоплодие, синдром метрит-мастит-агалактия, сохранность, живая масса при отъеме, масса гнезда, период от отъема до осеменения

Keywords: repair pigs, immunotropic drugs Pigs team-V and Pigs team-F, multiple pregnancy, metritis-mastitis-agalactia syndrome, preservation, live weight at weaning, nest weight, the period from weaning to insemination

В условиях индустриального ведения свиноводства животные испытывают постоянно нарастающее воздействие стресс-факторов, обусловленных возрастающей физиологической нагрузкой и не соответствием условий среды обитания таковым естественным, филогенетически сложившимся. Так, например, превышение уровня содержания в воздухе животноводческих помещений вредных газов и микробной обсемененности негативно сказывается на показателях плодотворности осеменения и многоплодии свиноматок [1, 5]. Повышенная температура воздуха по данным авторов ведет к снижению показателя сохранности поросят в период подсоса [4]. А увеличение случаев развития заболеваний желудочно-кишечного тракта наблюдают на фоне нарушения технологии кормления поросят [2, 3]. Все это приводит к снижению резистентности и иммунобиологической реактивности организма, ухудшению показателей продуктивных и репродуктивных качеств свиней, высокой заболеваемости поголовья.

Для решения обозначенной проблемы, помимо оптимизации технологии промышленного свиноводства необходимо применять разного рода способы и средства, повышающие резистентность и адаптационные

возможности организма свиней.

В контексте вышеизложенного использование иммуностропных препаратов, способных безопасно и эффективно повысить резистентность и адаптационные возможности организма свиней, представляет научный интерес и имеет большое практическое значение для интенсификации отрасли свиноводства.

Цель настоящей работы – реализация биопотенциала воспроизводительных качеств ремонтных свинок иммунокоррекцией организма препаратами PigStim-V и PigStim-F.

Материал и методы исследований. Объектами исследования служили 30 поросят-сосунов (свинок). Животных разделили на 3 группы (контрольная, 1-я и 2-я опытная) по 10 в каждой. Свинкам 1-й опытной группы трехкратно, на 15-е, 20-е и 25-е сутки жизни, внутримышечно инъецировали иммуностропный препарат PigStim-V в дозе 1 мл на голову. Свинкам 2-й опытной группы по аналогичной схеме инъецировали иммуностропный препарат PigStim-F. Свинкам контрольной группы инъецирование иммуностропных препаратов не осуществлялось. Осеменение свинок проводили в 4 половую охоту, при достижении возраста 7,5-8,0 месяцев и оптимальной живой массы. Первое осеменение в указанные сроки позволяет получить более высокие показатели оплодотворяемости,

многоплодия и крупноплодности, что объясняется лучшим развитием органов репродуктивной системы, в том числе увеличением количества созревающих фолликулов.

В отдаленные сроки производственного использования у свинок контрольной и опытных групп оценивали воспроизводительную продуктивность по следующим показателям: возраст проявления первой и последующих феноменов охоты, возраст и плодотворность первого осеменения, многоплодие, количество мертворожденных поросят, частота проявления послеродовых осложнений и эффективность их лечения, сохранность поросят и их живая масса при отъеме в возрасте 25 суток, а также продолжительность периода от отъема до последующего осеменения.

Исследование было проведено с использованием клинико-физиологических и зоотехнических методов. У животных фиксировали изменение поведенческих рефлексов, аппетита, общего

физиологического состояния, а также измеряли температуру тела, частоту пульса и дыхания общепринятыми в ветеринарии методами. Длительность периода от отъема до осеменения, плодотворность осеменения, многоплодие, количество отнятых поросят от 1 свиноматки и другие показатели репродуктивных качеств свиноматок анализировали по данным отчетности. Плодотворность осеменения – путем диагностики супоросности с 20-го дня после осеменения с использованием ветеринарного УЗИ-сканера.

Препараты серии PigStim – разработки ученых Чувашского государственного аграрного университета, предназначены для повышения неспецифической резистентности организма животных.

Результат исследований.

Показатели воспроизводительной продуктивности свиней на фоне применения иммуностропных препаратов PigStim-V и PigStim-F представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Репродуктивные качества ремонтных свинок

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество ремонтных свинок, гол.	10	10	10
Возраст проявления признаков 1-й охоты, сут.	175,8±0,86	171,6±0,93**	170,4±0,93***
Возраст проявления признаков 2-й охоты, сут.	197,2±1,02	192,8±0,8***	191,6±0,81***
Возраст проявления признаков 3-й охоты, сут.	218,0±0,89	214,0±0,71***	212,2±0,58***
Возраст первого осеменения (4-я охота), сут.	239,0±0,89	235,0±0,71***	233,2±0,58***
Плодотворность 1-го осеменения, %	80,0	90,0	100,0
Повторное осеменение, %	20,0	10,0	–
Опоросилось, гол./%	10/100	10/100	10/100
Многоплодие, гол.	11,8±0,37	12,6±0,4	13,0±0,32*
Кол-во мертворожденных, гол./гнездо	0,6±0,24	0,4±0,24*	0,4±0,24*
Диагностировано послеродовых заболеваний (ММА), гол.	4	2	2
Эффективность лечения послеродовых заболеваний, %/ гол	75,0 / 3	100,0 / 2	100,0 / 2
Среднее количество отнятых поросят, гол./свиноматку	11,4±0,4	12,4±0,51	12,8±0,37*
Падеж до 25-сут. возраста, гол.	0,4±0,24	0,2±0,2*	0,2±0,2*
Падеж до 25-сут. возраста, %	3,39	1,59	1,54
Сохранность до 25-сут. возраста, %	96,61±0,4	98,41±0,51	98,46±0,37
Живая масса при отъеме (25 сут.), кг	7,68±0,09	7,8±0,09	7,78±0,11
Масса гнезда при отъеме, кг	87,55±2,4	96,72±2,91*	99,58±1,76**
Период от отъема до осеменения, сут.	4,6±0,24	4,2±0,2*	4,4±0,24*

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

В течение опыта у животных всех 3-х подопытных групп своевременно в установленные сроки проявились признаки полового созревания, и они были осеменены в четвертую половую охоту. Однако следует отметить, что среди свинок контрольной и опытных групп были выявлены достоверные различия по показателям воспроизводительной продуктивности.

Свинки опытных групп быстрее достигли половой зрелости, чем свинки контрольной группы. Так, возраст проявления признаков первой половой охоты у животной контрольной группы в среднем составил $175,8 \pm 0,86$ суток, что достоверно больше показателей 1-й и 2-й опытных групп на 4,2 и на 5,4 суток соответственно. Закономерно раньше, на 4,0 и на 5,8 суток соответственно, наступил оптимальный возраст первого осеменения свинок 1-й и 2-й опытных групп. При первом осеменении оплодотворились все свинки лишь во 2-й опытной группе, в 1-й опытной группе оплодотворились лишь 9 из 10 животных, а в контрольной 8 из 10, 2 свинки контрольной и 1 свинка 1-й опытной группы оплодотворились при повторном осеменении в 5-ю половую охоту.

На фоне иммунопрофилактики у свинок опытных групп были получены лучшие, в сравнении со свинками контрольной группы, показатели многоплодия. В 1-й опытной группе от каждой свиноматки было получено в среднем $12,6 \pm 0,4$ поросят, а во 2-й опытной – $13,0 \pm 0,32$, что на 0,8 и на 1,2 головы или на 6,78 % и 10,17 % больше, чем от свиноматок контрольной группы. Ниже оказался показатель мертворожденности у свиноматок 1-й и 2-й опытных групп, в среднем на 0,2 головы или на 33,3 %.

Немаловажным считаем выявленный факт снижения частоты диагностирования послеродовых осложнений у свиноматок опытных групп. Так, в контрольной группе было зарегистрировано 4 случая развития синдрома метрит-матстит-агалактия, течение заболевания у 1 свиноматки было тяжелым, терапия оказалась

неэффективной, в связи с чем она была выбракована. В опытных группах заболело по 2 головы, а лечение было эффективно в 100 % случаев.

Было отмечено положительное влияние иммунопрофилактики на показатели роста и сохранности поросят, полученных от свиноматок опытных групп. Сохранность поросят, полученных от свиноматок опытных групп, составила 98,41 и 98,46 %, что на 1,8 % и на 1,85 % больше аналогичного показателя в контрольной группе. В силу повышения показателей многоплодия свиноматок и сохранности молодняка, от животных контрольной группы в возрасте 25 суток было отнято поросят в среднем на 8,77 % или на 1,0 голову меньше, в сравнении с 1-й опытной группой, и на 12,28 % или на 1,4 голов, в сравнении со 2-й опытной группой.

Поросята опытных групп росли активнее контрольных сверстников и в возрасте 25 суток превосходили их по показателям живой массы в среднем на 0,12 кг или на 1,56 % и на 0,1 кг или на 1,3 % в первой и второй опытных группах соответственно. Закономерно больше была масса гнезда при отъеме у свинок 1-й и 2-й опытных групп соответственно на 9,17 кг или на 10,47 % и на 12,03 кг или на 13,74 %.

На фоне иммунопрофилактики длительность периода от отъема до наступления следующей половой охоты сократилась на 0,4 суток или на 8,69 % у свиноматок 1-й опытной группы, и на 0,2 суток или на 4,35 % у 2-й опытной группы.

Заключение. Трехкратное внутримышечное инъецирование иммуностимуляторов PigStim-V и PigStim-F в дозе 1 мл на голову на 15, 20 и 25 сутки жизни способствует реализации репродуктивных качеств ремонтных свинок. У животных опытных групп отмечается более раннее наступление первой половой охоты, уменьшение возраста первого осеменения, и повышение его эффективности. На фоне иммунокоррекции повысились показатели многоплодия на 6,78 % и 10,17 % при применении PigStim-V и PigStim-F

соответственно, показатели мертворожденности снизились в среднем на 33,3 %, у свиноматок реже диагностировали послеродовые осложнения, а эффективность лечения при развитии заболеваний была выше. Сохранность поросят, полученных от свиноматок опытных групп, повысилась на 1,80 % и 1,85 %, а живая масса на 1,56 % и 1,30 %. За счет повышения сохранности и живой массы поросят в значительной степени возросли показатели массы гнезда при отъеме - на 9,17 кг и на 12,03 кг. У свиноматок опытных групп было отмечено сокращение длительности периода от отъема до наступления следующей половой охоты на 8,9 % и 4,35 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гриценко, С. А. Влияние микроклимата в помещении для свиноматок на воспроизводительные качества животных / С. А. Гриценко, Е. Г. Подугольникова, А. С. Ульянов // БИО. – Екатеринбург. – 2020. – № 2(233). – С. 19-21.
2. Денисов, А. В. Этиологические особенности желудочно-кишечных болезней молодняка свиней в условиях промышленного комплекса / А. В. Денисов, А. А. Степанов // Инновации в АПК: Проблемы и перспективы. – Майский. – 2016. – № 1(9). – С. 92-96.
3. Дронов, В. В. Анализ заболеваемости свиней, связанной с дефицитным кормлением, в хозяйствах Белгородской области / В. В. Дронов // Аграрная наука в начале XXI века: мат. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Воронеж. – 2002. – С. 4-6.
4. Игнаткин, И. Ю. Системы вентиляции и влияние параметров микроклимата на продуктивность свиней / И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Вестник НГИЭИ. – Княгинино. – 2012. – № 10(17). – С.16-34.
5. Чертков, Д. Д. Взаимосвязь условий микроклимата с продуктивными качествами свиней / Д. Д. Чертков, А. А. Кретов, Б. Д. Чертков [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. – Персиановский. – 2016. – № 4-1(22). – С. 22-29.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Никитин Д.А., Семенов В.Г., Косяев Н.И., Гладких Л.П., Коваленко А.В.
Резюме

Цель настоящей работы – реализация биопотенциала воспроизводительных качеств ремонтных свинок иммунокоррекцией организма препаратами PigStim-V и PigStim-F. Для опыта из 30 поросят-сосунов (свинок) было сформировано 3 группы по 10 голов в каждой. Свинкам 1-й опытной группы трехкратно, на 15-е, 20-е и 25-е сутки жизни, внутримышечно инъецировали иммуностропный препарат PigStim-V в дозе 1 мл на голову. Свинкам 2-й опытной группы по аналогичной схеме инъецировали иммуностропный препарат PigStim-F. Свинкам контрольной группы инъецирование иммуностропных препаратов не осуществлялось. Осеменение свинок проводили в 4 половую охоту, при достижении возраста 7,5-8,0 месяцев и оптимальной живой массы. Было выявлено положительное влияние иммуностропных препаратов PigStim-V и PigStim-F на репродуктивные качества ремонтных свинок. У животных опытных групп отмечается более раннее наступление первой половой охоты, уменьшение возраста первого осеменения, и повышение его эффективности. На фоне иммунокоррекции повысились показатели многоплодия, снизились показатели многоплодия и частоты развития послеродовых заболеваний (ММА), увеличилась сохранность и интенсивность роста поросят, у свиноматок сократилась длительность периода от отъема до наступления следующей половой охоты.

REALIZATION OF THE POTENTIAL OF REPRODUCTIVE QUALITIES OF REPAIR PIGS WITH IMMUNOTROPIC DRUGS

Nikitin D.A., Semenov V.G., Kosyaev N.I., Gladkih L.P., Kovalenko A.V.
Summary

The purpose of this work is to realize the biopotential that restores the quality of pigs, the body's immunocorrection with PigStim-V and PigStim-F preparations. For the experiment, 30 suckling pigs (pigs) were formed into 3 groups of 10 animals each. The pigs of the 1st experimental group were injected intramuscularly with the immunotropic preparation PigStim-V at a dose of 1 ml per head three times, on the 15th, 20th and 25th days of life. Pigs of the 2nd experimental group were injected with the immunotropic preparation PigStim-F according to a similar scheme. Guinea pigs of the control group were not injected with immunotropic drugs. Insemination of pigs was carried out in the 4th estrus, at the age of 7.5-8 months and a special live weight. A positive effect of the immunotropic preparations PigStim-V and PigStim-F on the reproductive qualities of replacement pigs was revealed. The experimental groups of people have an earlier start of estrus, a decrease in the age of the first insemination, and an increase in its effectiveness. Against the background of immunocorrection, the indicators of multiple pregnancy increased, the indicators of multiple pregnancy and the incidence of postpartum diseases (MMA) increased, the safety and growth of growth increased, in sows, the duration of the weaning period before the start of estrus increased.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Овсянников А.П. – к.б.н., доцент, **Хайруллин Д.Д.** – д.вет.н., доцент,
Садыков Н.Ф. – к.б.н., ассистент, **Зиннатов Ф.Ф.** – к.б.н., доцент,
Валиуллина Д.Ф. – к.вет.н., доцент, **Гирфанов А.И.** – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: профилактика, новорождённые телята, желудочно-кишечные заболевания, эффективность, иммунитет, кровь

Keywords: prevention, newborn calves, gastrointestinal disease, efficacy, immunity, blood

Получение крепкого жизнеспособного молодняка крупного рогатого скота является важнейшей задачей современного животноводства. Своевременная помощь и правильный уход за новорожденными снижает заболеваемость и смертность телят. От состояния их здоровья зависят последующие признаки: рост, формирование, резистентность организма, адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды [1, 2, 8, 9, 11].

Одной из наиболее острых проблем, встречающихся в первые жизни новорожденных, являются заболевания пищеварительной и дыхательной систем у новорожденных телят. Они имеют широкое распространение в хозяйствах и причиняют значительный экономический ущерб. Согласно статистике заболеваемости крупного рогатого скота среди молодняка в животноводческих хозяйствах, первое место приходится на болезни желудочно-кишечного тракта [4, 6]. Так, например, в условиях КФХ «Сулейманова З. В-Г» Астраханской области, уровень заболеваемости новорожденных телят желудочно-кишечными болезнями составляет около 65 %.

Профилактика заболеваний органов пищеварения заключается в соблюдении санитарно-зоогигиенических норм в родильных боксах и телятниках и правил асептики и антисептики при оказании родовспоможения, повышении естественной резистентности организма

новорожденного за счет своевременной, качественной и количественной выпойки молозива. Помимо этого, важное значение имеют условия кормления и содержания, ранее перенесенные заболевания и методы лечения маточного поголовья [3, 5].

Желудочно-кишечные заболевания молодняка крупного рогатого скота имеют сложную этиологическую структуру, развиваются на фоне иммунодефицитных состояний и могут проявляться в форме тяжелых патологических процессов. Факторы окружающей среды также являются мощными стресс-факторами, вызывающими срыв адаптационной стратегии организма телят и его дезадаптацию [7].

В связи с вышеизложенным, мероприятия по профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят должны состоять из анализа технологии получения и выращивания телят с последующей коррекцией экологического гомеостаза, идентификацию этиологических агентов, проведение специфической активной и пассивной профилактики с предварительной коррекцией иммунного и биохимического статуса как маточного поголовья, так и молодняка в рамках всего животноводческого хозяйства. Целью исследований послужило определение сравнительной эффективности двух способов профилактики желудочно-кишечных болезней телят.

Материал и методы исследований. Работа была выполнена в условиях КФХ

«Сулейманова 3. В-Г» Астраханской области. Для исследования по принципу аналогов сформировали 3 группы клинически здоровых новорожденных телят черно-пестрой породы живой массой 28-34 кг, по 7 голов в каждой: две – опытные и одна – контрольная группы.

Телятам первой опытной группы с целью профилактики желудочно-кишечных заболеваний после выпойки первой порции молозива, за 20-30 минут до очередного кормления в течение 10 дней один раз в сутки в количестве 200 мл выпаивали фитонастой, содержащий в составе зверобой продырявленный, тысячелистник обыкновенный и листья крапивы двудомной. Фитонастой готовили следующим образом: (из расчета суточная доза/гол.) навеску сбора, содержащую 1,0 г травы зверобоя продырявленного, 0,6 г травы тысячелистника обыкновенного и 0,6 г листьев крапивы двудомной заливали 200 мл кипящей воды, настаивали в течение 15-20 минут, охлаждали до температуры 26-30 °С. Телятам данной группы помимо фитонастоя применяли однократно подкожно в дозе 1,0 мл витаминный препарат «Нитаминол». Нитаминол – высококонцентрированный комплекс жирорастворимых витаминов (витамины А, Д₃, Е, С). Телятам второй опытной группы после выпойки первой порции молозива в течение 10 дней один раз в сутки выпаивали фитонастой, подкожно витаминный препарат Нитаминол в тех же дозах, что в первой опытной группе и дополнительно применяли препарат «Биогель 5». «Биогель 5» предназначен для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний животных (бактериальной, вирусной и неинфекционной этиологий). Благодаря действующему веществу – прополису, обладает пролонгированными антисептическим, ротивоспалительным, регенерирующим и иммуномодулирующим действиями. Биогель 5 задавали внутрь перед выпойкой молозива в дозе 1 мл на 1 кг 2 раза в сутки в течение первых 3-х дней после рождения.

За всеми животными вели клинические наблюдения. Влияние двух способов профилактики желудочно-

кишечных заболеваний телят на состояние организма изучалось путем лабораторных исследований крови (морфологические, биохимические и иммунологические). Кровь для исследований отбирали у телят в 15-суточном возрасте после профилактического воздействия. Контроль иммунобиохимического гомеостаза проводили путем определения общего белка сыворотки крови, глюкозы, общих липидов, иммуноглобулинов, бактерицидной активности сыворотки крови (БАС), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАС), фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН), Т- и В-лимфоцитов, гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов-общепринятыми методами.

Эффективность мероприятий по профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят определяли по результатам исследований и наблюдений за подопытными животными в течение одного месяца после проведения исследования по показателям заболеваемости и сохранности телят.

Результат исследований.

Анализируя полученные данные, была отмечена положительная динамика нормализации морфологического, биохимического и иммунологического гомеостаза у телят. Наиболее выраженные изменения регистрировались у телят второй опытной группы, получавших комплексную профилактику, включающую фитонастой, витаминный препарат «Нитаминол» и «Биогель 5». Их показатели значительно превосходили аналогичные у телят первой опытной группы и особенно телят контрольной группы. Так, уровень гемоглобина в крови телят второй опытной группы составил $123,4 \pm 1,9$ г/л, что выше на 22,88 % в сравнении с телятами контрольной группы ($95,3 \pm 2,8$ г/л) и на 13,4 % выше по сравнению с первой опытной группой. Количество эритроцитов составило $5,9 \pm 0,17 \cdot 10^{12}$ /л, количество лейкоцитов – $8,99 \pm 1,8 \cdot 10^9$ /л, что соответственно на 12,7 и 15,3 % больше, чем в контрольной группе и на 6,3 % и 8,8 % по сравнению с первой опытной группой. Результаты морфологического анализа крови представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Морфологические показатели крови подопытных телят

Показатель	Группы телят (n=7)		
	первая опытная	вторая опытная	контрольная
Гемоглобин, г/л	106,9±1,1*	123,4±1,9*	95,3±2,8
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,5±0,32	5,9±0,17	5,1±0,12
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,2±1,5	8,99±1,8	7,6±1,5
Лимфоциты, %	46,4±2,2	47,1±0,9	45,6±1,5

Примечание: P <0,05 по отношению к контрольной группе

Проводя анализ результатов биохимического анализа крови телят (Таблица 2), можно сделать следующие выводы. В сравнении с контрольной и первой опытной группой отмечено

благоприятное воздействие фармакологической профилактики на такие биохимические показатели крови телят второй опытной группы, как уровень глюкозы, общего белка и кальция.

Таблица 2 –Биохимические показатели крови у подопытных телят

Показатель	Группы телят (n=7)		
	первая опытная	вторая опытная	контрольная
Общий белок, г/л	56,4±1,2	57,1±1,9	55,6±1,7
Глюкоза, ммоль/л	3,55±0,19	3,92±0,21	3,36±0,2
Общие липиды, г/л	4,64±0,14	4,81±0,1	4,59±0,16
Общий кальций, мг%	8,6±0,4	9,65±0,3	7,99±0,33
Неорганический фосфор, мг%	4,8±0,14	5,1±0,18	4,2±0,2

При этом показатель глюкозы в крови телят второй опытной группы составил – 3,92±0,21 ммоль/л, общего белка – 57,1±1,9 г/л, кальция – 9,65± 0,3 мг%, что по сравнению с контрольной соответственно выше на 14,2, 2,5 и 17,1 % и в сравнении с показателями первой опытной на 9,3, 1,2 и 10,8 %. Следует отметить, что с увеличением уровня кальция, отмечалась нормализация кальциево-фосфорного соотношения. Другие биохимические показатели (общие липиды и неорганический фосфор) не имели достоверных различий с показателями крови как контрольной группы телят, так и телят первой опытной.

Влияние примененных схем с целью профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят на качество иммунологической защиты оценивали по показателям общих иммуноглобулинов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, а также фагоцитарной активности лейкоцитов.

Следует иметь в виду, иммунная недостаточность у телят после рождения провоцирует появление у них желудочно-

кишечных заболеваний. Что в свою очередь в раннем возрасте даже в течение нескольких дней ухудшает или приостанавливает их рост и развитие. В этой связи актуальным является определение динамики иммунобиологических показателей у телят путем исследования сыворотки крови у телят контрольной и опытной групп.

В результате полученных данных иммунологических показателей, можно констатировать, что применение второй схемы лечения на клинически здоровых телятах оказывает благоприятное влияние на их иммунобиологическое состояние. А именно, у телят второй опытной группы прослеживается увеличение факторов неспецифической резистентности: уровень общих иммуноглобулинов составил – 32,11±4,8 ед. ЦСТ, лизоцимная активность сыворотки крови – 3,3±0,2 %, бактерицидная активность сыворотки крови – 98,8±0,6 %, фагоцитарная активность – 49,06±2,2 %, что соответственно было выше на 41,3, 18,4, 3,8 и 43,0 % по сравнению с контрольной и на 22,9, 10,2, 2,0 и 19,7 % выше по сравнению первой опытной (Таблица 3).

Таблица 3 – Иммунологические показатели крови подопытных телят

Показатель	Группы телят (n=7)		
	первая опытная	вторая опытная	контрольная
Общие иммуноглобулины, ед. ЦСТ	24,75±3,7	32,11±4,8	18,5±4,4
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	96,7±0,4	98,8±0,6*	93,04±0,8
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	2,9±0,18	3,3±0,2	2,7±0,14
Фагоцитарная активность нейтрофилов	39,39±2,1	49,06±2,2	27,96±1,8

Примечание: P < 0,05 по отношению к контрольной группе

Полученные данные исследования являются обоснованием для рекомендации его в качестве эффективного способа профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют об эффективности профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят, в основе которых лежит совместное применение фитонастоя, комплексного витаминного препарата «Нитамины» и «Биогель 5» на иммунобиохимический статус телят, при этом обеспечивается выраженное повышение устойчивости организма новорожденных телят к желудочно-кишечным заболеваниям и снижение тяжести течения заболевания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, Ф. М. Нургалиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2593-8.
2. Грачева, О. А. Лечебно-профилактическая эффективность пробиотического препарата при диспепсии телят / О. А. Грачева, О. Ю. Иваненко, М. Г. Зухрабов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 137-141.
3. Зухрабов, М. Г. Острые расстройства пищеварения у новорожденных телят / М. Г. Зухрабов, А. И. Чернышев, О. А. Грачева, Д. М. Мухутдинова, З. М. Зухрабова //

Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 236. – № 4. – С. 210-215.

4. Морозова, Д. Д. Возможности цифровой трансформации высшего образования в рамках дисциплины акушерство и гинекологии животных / Д. Д. Морозова, Д. Ф. Валиуллина, Г. С. Фролов // В сборнике: служение педагогическому делу 2022. – Сборник статей международного профессионально-исследовательского конкурса. Петрозаводск. – 2022. – С. 190-193.

5. Овсянников, А. П. Влияние биологического стимулятора по В. П. Филатову с добавлением микроэлементов на биохимический состав крови телят / А. П. Овсянников, Ф. А. Сунагатуллин, Д. Д. Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 3. – С. 112-114.

6. Овсянников, А. П. Сравнительная эффективность применения тилозина-50 с новокаиновой блокадой при лечении катаральной бронхопневмонии телят / А. П. Овсянников, Ф. А., Сунагатуллин, Д. Д. Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 147-149.

7. Овсянников, А. П. Экономическая эффективность применения препарата по В.П. Филатову с добавлением микроэлементов при выращивании телят / А. П. Овсянников, Ф. А. Сунагатуллин, Д. Д. Хайруллин // Ученые записки

Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 152-155.

8. Хайруллин, Д. Д. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, Э. К. Папуниди, Е. О. Крупин // Монография. Казань, 2020. – 172 с.

9. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов, Д. Н. Мингалева, Р. Х. Равилов [и др.] //

Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 211-217.

10. Шантыз, А. Х. Определение антибактериальной активности нового йодсодержащего препарата / А. Х. Шантыз, П. В. Мирошниченко, Д. Д. Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – № 4. – С. 231-234.

11. Якупов, Т. Р. Биохимия / Т. Р. Якупов. – Изд. КГАВМ. – Казань, 2015. – 108 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Овсянников А.П., Хайруллин Д.Д., Садыков Н.Ф., Зиннатов Ф.Ф., Валиуллина Д.Ф.,
Гирфанов А.И.
Резюме

В данной статье отмечена положительная динамика нормализации морфологического, биохимического и иммунологического гомеостаза у телят. Наиболее выраженные изменения регистрировались у телят второй опытной группы, получавших комплексную профилактику, включающую фитонастой, витаминный препарат «Нитамин» и «Биогель 5».

EFFECTIVENESS OF PREVENTION OF GASTROINTESTINAL DISEASES OF NEWBORN CALVES

Ovsyannikov A.P., Khairullin D.D., Sadykov N.F., Zinnatov F.F., Valiullina D.F., Girfanov A.I.
Summary

This article notes the positive dynamics of normalization of morphological, biochemical and immunological homeostasis in calves. The most pronounced changes were recorded in calves of the second experimental group, who received complex prophylaxis, including phytonaste, vitamin preparation "Nitamin" and "Biogel 5".

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА В КОРМЛЕНИИ НОРОК

Папаев Р.М.¹ – к.б.н., доцент, Шаламова Г.Г.¹ – к.вет.н., доцент,
Ежкова А.М.¹ – д.б.н., профессор, Мотина Т.Ю.¹ – к.б.н., старший преподаватель,
Талан М.С.² – аспирант, Ундалов Р.В.¹ – аспирант

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

²ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России»

Ключевые слова: кормовая добавка, Черная львинка, *Hermetia illucens*, прирост массы, норки, адаптационный потенциал

Keywords: feed additive, Black soldier, *Hermetia illucens*, weight gain, mink, adaptive capabilities

Пушное звероводство является одной из важнейших отраслей животноводства. Высокому спросу на продукцию пушного звероводства, способствует повышение благосостояния населения [11]. В то же время, доходы, получаемые от реализации пушнины, напрямую зависят от его качества.

Качество продукции формируется различными факторами. Без сомнений, среди основных отмечают вопросы генетического потенциала, условий содержания животных, полноценности и сбалансированности рационов их кормления, адаптационные возможности при дополнении кормов новыми источниками питательных веществ.

Пушное звероводство, наравне с птицеводством и свиноводством, занимает конкурирующую с человеком позицию в потреблении белков [2, 13].

Основной проблемой для клеточных пушных зверей является отсутствие централизованной кормовой базы и дефицит животного белка в кормах [5]. Одним из перспективных путей восполнения или замещения кормового белка в рационах животных, в том числе и пушных зверей, является применение нетрадиционных источников белка [1, 4, 15, 3].

Среди множества известных способов активно используют такое направление, как энтомофагия, т.е.

поедание животными или человеком насекомых в разных формах обработки [8]. Уникальными в этом отношении являются личинки мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*), их выбор обусловлен высокими темпами роста насекомых, использованием в качестве субстратов для их роста и развития пищевых отходов, отходов агропромышленного комплекса и др. [9, 10, 12]. Биомасса из личинок насекомых обладает высокими показателями полноценности белков [14], необходимых для интенсивного роста и развития птиц и зверей, и обеспечения качества их продукции, что позволяет обозначить высокую актуальность данной работы.

В связи с вышеизложенным, целью исследования стало изучение динамики живой массы, адаптационных возможностей организма норок при дополнении рационов их кормления личинками мухи Черная львинка.

Материал и методы исследований. Научно-производственные опыты проведены в условиях звероводческой фермы в период второго линейного роста товарного молодняка стандартных тёмно-коричневых норок. Были сформированы три группы по 14 норок в каждой: 1 – контрольная на основном рационе (ОР); 2 – опытная группа, норки которой к ОР дополнительно получали высушенных личинок в количестве 3 % от сухого вещества рациона; 3 – опытная группа,

норки которой к ОР дополнительно получали нативных личинок в количестве

12 % от сухого вещества рациона (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-производственного опыта

Группа норок (n=14)	Условия эксперимента
1 контрольная	Основной рацион (ОР)
2 опытная	ОР + 3 % личинок мухи Черной львинки в сушенной форме
3 опытная	ОР + 12 % личинок мухи Черной львинки в натуральной форме

Выбор количества применяемой биомассы насекомых основан на ранее проведенных экспериментах на лабораторных крысах [6, 7].

В динамике эксперимента учитывали живую массу в начале и в конце научно-производственного опыта. Исследование показателей физиологического роста норок проводили по общепринятым методам. Оценка сохранности поголовья норок при введении в рацион нового компонента корма стала критерием определения первичных адаптационных возможностей организма.

Длительность применения личинок мухи Черная львинка в кормлении норок составила 30 суток.

Результаты подвергнуты статистической обработке на ПК с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результат исследований. В ходе проведенных исследований установлена динамика массы тела молодняка норок при применении в рационах кормления личинок мухи Черная львинка в сушенной и натуральной форме, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение массы тела товарного молодняка норок при применении в рационе разных форм личинок мухи Черная львинка, г

Группа норок (n=14)	Масса тела молодняка норок, г			
	1-е сутки опыта		30-е сутки опыта	
	самки	самцы	самки	самцы
1 контр.	1410,0±30,2	1760,0±27,4	1620,0±31,3	1990,0±34,2
2 опытная	1440,0±39,0	1775,0±44,1	1710,0±24,2*	2110,0±32,4*
3 опытная	1430,0±29,2	1780,0±32,3	1690,0±38,2	2120,0±20,2*
Сохранность поголовья, %	–	–	100,0	100,0

*P<0,05

Таблица 3 – Показатели линейного роста товарного молодняка норок при введении в их рацион личинок мухи Черная львинка

Группа норок (n=14)	Период опыта, сутки			
	1-е сутки опыта		30-е сутки опыта	
	самки	самцы	самки	самцы
Обхват груди, см				
1 контр.	20,1±1,2	23,2±1,1	20,4±1,3	23,6±1,1
2 опытная	20,4±1,3	23,5±1,2	21,3±1,0	24,1±1,4
3 опытная	20,4±1,0	23,8±1,4	21,9±1,3	25,0±1,0
Длина тела, см				
1 контр.	42,2±1,0	45,9±1,1	43,2±1,0	46,3±1,0
2 опытная	42,1±1,1	46,1±1,2	44,7±1,0	48,2±1,1
3 опытная	42,2±1,1	46,5±1,1	45,0±1,1	48,8±1,0

Наибольшая живая масса к концу опыта была достигнута у зверей 3 опытной группы, получавшей с основным рационом личинок в натуральной форме. При этом, масса самок норок превышала контрольные показатели на 4,3 %, самцов – на 6,5 % ($P \leq 0,05$). У товарного молодняка норок 2 опытной группы, получавших личинок в сушеной форме, масса самок к концу опыта была выше на 5,6 % ($P \leq 0,05$), самцов – на 6,0 % ($P \leq 0,05$), в сравнении с контрольными аналогами.

Были проведены измерения линейных пропорций тела: обхват груди и линейная длина тела. Полученные данные представлены в таблице 3.

При анализе показателей обхвата груди установлено, что у самок норок, получавших в кормлении сушеных личинок мухи Черной львинки, значения были больше на 4,4 %, самцов – на 2,1 %, в сравнении с контролем. У самок, получавших личинок в натуральной форме, – на 7,3 %, самцов – на 5,9 %, в сравнении с контрольными значениями.

При исследовании длины тела (от кончика носа до корня хвоста) установлено, что у самок и самцов 2 опытной группы показатели были на 3,5 и 4,1 % соответственно больше значений контрольных норок. При анализе показателей норок из 3 опытной группы, установлено, что превышение показателей контрольных значений по самкам и самцам составило 4,2 и 5,4 % соответственно.

В период введения в кормление молодняка норок личинок мухи Черной львинки сохранность поголовья животных, как в контрольной, так и в опытных группах составила 100 %, что свидетельствует об адекватной реакции организма на вновь поступившие питательные вещества в состав рациона кормления.

Заключение. Применение в рационах молодняка норок личинок мухи Черной львинки в количествах 3 % в сушеной форме и 12 % в натуральной форме к основному рациону, обеспечили 100 % сохранность поголовья, увеличение живой массы самок на 4,3-5,6 % ($P \leq 0,05$), самцов – на 6,0-6,5 % ($P \leq 0,05$). Вышеизложенное свидетельствует об

адекватной реакции на дополнение рационов кормления высокобелковым компонентом и о высоких адаптационных возможностях организма молодняка норок.

Работа выполнена в рамках госзадания МСХ РФ: «Белковая кормовая добавка на основе личинок Черной Львинки и разработка технологии ее применения для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей», Регистрационный номер: 122041500083-0.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андрианова, Е. Н. Нетрадиционные корма в кормлении яичных кур родительского стада / Е. Н. Андрианова, И. А. Егоров, Е. Н. Григорьева, Т. А. Мелехина // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 25-29.
2. Балакирев, Н. А. История нормированного кормления клеточных пушных зверей / Н. А. Балакирев // Кролиководство и звероводство. – 2022. – № 3. – С. 25-35.
3. Ежков, В. О. Изучение действия разных доз наноструктурного сапропеля на морфофункциональное состояние органов желудочно-кишечного тракта белых мышей / В.О. Ежков, А. Х. Яппаров, А. М. Ежкова, И. А. Яппаров, Г. О. Ежкова, Р. Н. Файзрахманов, Т. Ю. Мотина // Российские нанотехнологии. – 2016. – Т. 11. – № 7-8. – С. 92-99.
4. Зотеев, В. С. Комбикорма с нетрадиционными источниками протеина для сельскохозяйственных животных / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, С. В. Зотеев [и др.] // Эффективное животноводство. – 2022. – № 3. – С. 26-27.
5. Квартникова, Е. Г. Актуальные проблемы кормления клеточных пушных зверей и пути их решения / Е. Г. Квартникова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 4. – С. 35-38.
6. Папаев, Р. М. Динамика живой массы и мясная продуктивность перепелов при дополнении рациона кормления личинками мухи Черная львинка / Р. М. Папаев, А. М. Ежкова, А. И. Гирфанов, Г. Г. Шаламова, Ю. В. Ларина, М. С. Талан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной

медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 186-190.

7. Папаев, Р. М. Жирно-кислотный состав мучных червей *Zophobas Morio* и личинок *Hermetia illucens* и их влияние на живую массу молодняка белых крыс / Р. М. Папаев, Г. Г. Шаламова, Т. Ю. Мотина, М. С. Талан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 150-153.

8. Садыкова, Э. О. Пищевая и биологическая ценность биомассы личинок *Hermetia illucens* / Э. О. Садыкова, А. А. Шумакова, С. И. Шестакова, Н. В. Тышко // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 2(534). – С. 73-82.

9. Свергузова, С. В. Переработка куриного помета с использованием личинок черной львинки (*Hermetia illucens*): обзор / С. В. Свергузова, И. Г. Шайхиев, Ж. А. Сапронова, И. В. Бомба // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 68-73.

10. Скрябин, А. П. Строительство завода по производству белка насекомых / А. П. Скрябин // *Advances in Science and Technology: Сборник статей XIII международной научно-практической конференции*, Москва, 16 марта 2018 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Актуальность РФ». –

2018. – С. 63-66.

11. Смоленцева, Е. В. Современное состояние и особенности отрасли пушного звероводства в российской Федерации / Е. В. Смоленцева // Проблемы Науки. – 2015. – № 5 (35). – С. 54-55.

12. Ушакова, Н. А. Особенности биоконверсии органических отходов личинками мухи *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae, Linnaeus, 1758) / Н. А. Ушакова, А. И. Бастраков, В. П. Карагодин, Д. С. Павлов // Успехи современной биологии. – 2018. – № 138(2). – С. 172-182.

13. Шпынова, С. А. Увеличение аминокислот в составе комбикормов для перепелов / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Е. А. Басова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 10. – С. 3-8.

14. Щукина, С. Насекомые – нетрадиционный источник протеина / С. Щукина, К. Горст // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 60-61.

15. Müller, A. The black soldier fly, *Hermetia illucens* — a promising source for sustainable production of proteins, lipids and bioactive substances / A. Müller, D. Wolf, H. O. Gutzeit // *Zeitschrift für Naturforschung* – 2017. – № 72 (9-10). – P. 351-363.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА В КОРМЛЕНИИ НОРОК

Папаев Р.М., Шаламова Г.Г., Ежкова А.М., Мотина Т.Ю., Талан М.С., Ундалов Р.В.
Резюме

В ходе проведенных исследований установлено, что дополнение рационов кормления молодняка норок личинками мухи Черная львинка в 3 % сушеной и 12 % натуральной формах сопровождается адекватной реакцией на «новые» белки корма и свидетельствует о высоких адаптационных возможностях организма молодняка норок. А также характеризуется достоверным приростом живой массы, тенденцией к увеличению показателей обхвата груди и длины тела и соответственно увеличением вероятной площади получаемой пушнины.

PHYSIOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF LARVAE OF THE BLACK SOLDIER IN FEEDING MINKS

Papaev R.M., Shalamova G.G., Ezhkova A.M., Motina T.Yu., Talan M.S., Undalov R.V.
Summary

In the course of the conducted studies, it was found that the addition of feeding rations of young minks with larvae of the Black soldier fly in 3 % dried and 12 % natural forms is accompanied by an adequate response to "new" feed proteins and indicates high adaptive capabilities of the organism of young minks. It is also characterized by a significant increase in live weight, a tendency to increase the indicators of chest girth and body length, respectively, an increase in the probable area of the furs obtained.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ И 12-ПЁРСТНОЙ КИШКИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА *VACILLUS COAGULANS*

Прворова Н.А. – к.б.н., доцент, Салмина Е.С. – аспирант, Дежаткин И.М. – магистрант,
Феоктистова Н.А. – к.б.н., доцент, Ахметова В.В. – к.б.н., доцент,
Пульчеровская Л.П. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет П.А. Столыпина»

Ключевые слова: пробиотик, мыши, печень, тонкий кишечник, гистологическое исследование

Keywords: probiotic, mice, liver, small intestine, histological examination

Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации (от 30.03.2019, № 604-р) «Об утверждении плана мероприятий на 2019-2024 гг. по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в РФ на период до 2030 г» взамен кормовых антибиотиков для животных и птиц стали использовать пробиотики и пребиотики, фитобиотики, эфирные масла и биопрепараты. Усилился научный поиск в области разработки и биотехнологии новых отечественных пробиотических композиций и препаратов [2, 5, 7, 9]. Микробиота кишечника как мобильная система, способна быстро перестраиваться под влиянием внешних факторов. Микробиота кишечника непосредственно вовлечена в систему питания и обмена веществ у животных и человека. Поэтому изменения, связанные с нарушением и неполноценным питанием, в том числе отсутствие и нехватка корма, смена рациона, а также связанные с реакцией организма на внешние стресс-раздражители различной этиологии, также влияют на систему пищеварения и микробиоценоз кишечника [3, 4, 8]. В последнее время интерес учёных вызывает изучение спорообразующей лактобактерии *Vacillus coagulans*, она достаточно хорошо поддаётся необходимым технологическим процессам, а в организме может долго не разрушаться под влиянием желудочного сока и желчи. Попадая в тонкий кишечник животного, её споры могут прорасти в

вегетирующие бактерии и оказывать свои пробиотические эффекты. При этом эффективно вытесняют патогенную микрофлору из кишечника, улучшая процесс пищеварения и переваривания корма [6, 13, 14]. Важное значение, в научных исследованиях, имеет использование патоморфологического метода диагностики, направленного на изучение морфологических критериев состояния и изменений, происходящих в органах и тканях, при помощи микроскопа [1, 10, 11, 12].

Материал и методы исследований.

Целью настоящего исследования стало гистологическое исследование и морфологическая оценка состояния печени и 12-пёрстной кишки у лабораторных мышей на фоне добавления в их рацион пробиотического препарата *Vacillus coagulans*. Научные исследования проводились на кафедре морфологии, физиологии и патологии животных в Ульяновском ГАУ. Объектами научного исследования стали б/п белые мыши, сформированные в 4 группы, в каждой по 20 мышей. Животные содержались в одинаковых условиях в стандартных клетках при 12-часовом световом режиме, имели свободный доступ к пище и воде. Пробиотик вводили энтерально 1 раз в день каждому животному на голодный желудок в течение 30 дней (скармливали кусочки хлеба пропитанные пробиотиком *V. Coagulans* согласно схеме (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта на лабораторных мышах

Группа	Количество животных	Количество исследуемого препарата
1 – группа (контроль)	20	0,5 мл дистиллированной воды
2 – группа (опыт)	20	0,5 мл 10^7 КОЕ пробиотика
3 – группа (опыт)	20	0,6 мл 10^7 КОЕ пробиотика
4 – группа (опыт)	20	0,7 мл 10^7 КОЕ пробиотика

В конце опыта проводили убой по 10 животных из группы для взятия образцов органов и тканей. Материалом для гистологического исследования послужили образцы печени и слизистой оболочки тонкого кишечника (12-перстной кишки) лабораторных мышей. Взятие данного материала проводили в утренние часы (11 часов), фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина, обезвоживали и изготавливали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм на замораживающем микротоме; полученные срезы окрашивались классическими методами гистологии.

Результат исследований. У всех животных опытных групп при макроскопическом исследовании было обнаружено незначительное увеличение размеров печени. Было установлено, что печень имела дряблую консистенцию, тургор её паренхимы был снижен. Поверхность печени была гладкой и имела различные оттенки желтого цвета (от желто-беловатого до охряно-желтого). У мышей 4 группы (опыт, с применением максимальной дозировки пробиотического препарата, до 0,7 мл 10^7 КОЕ) такая окраска была диффузной и распространялась на всю поверхность печени. В тоже время, у животных 2 и 3 групп (опыт) её окраска чередовалась с участками, имевшими нормальный цвет (красно-бурый). Следовательно, на основании гистологического исследования выявлена высокая зависимость структуры печени мышей от их кормления.

При анализе гистопрепаратов тканей печени мышей 2-й и 4-й групп, было установлено нарушение общей структуры паренхимы их печени. Гепатоциты характеризовались выраженной мембраной и были среднего и большого размера. Ядра гепатоцитов были округлые и находились в

центре клетки, редко - на периферии, что объясняется смещением их большими липидными каплями. Ядерная мембрана была целостна и четко выражена. В ходе исследований выявлены области с признаками жировой дистрофии гепатоцитов-многочисленные мелкие липидные капли образовывали крупные и находились в паренхиме печени лабораторных мышей. Цитоплазма также характеризовалась многочисленными жировыми включениями. Ядрышки сохраняли округлую форму, имели средний и мелкий размер, в синусоидах встречались макрофаги.

В печени мышей 4-й группы выявлены отрицательные изменения: гибель гепатоцитов; замещение пустот крупными жировыми каплями; гипертрофия гепатоцитов со снижением ядерно-цитоплазматического соотношения; накопление в цитоплазме липидных включений; снижение количества двуядерных гепатоцитов и ядрышек в ядрах; уменьшение относительной площади сети синусоидов. Это свидетельствует о развитии жирового гепатоза в печени мышей 4-й группы при скормливании высокой дозировки изучаемого биопрепарата В. Соagulans, большая часть её клеток подверглась жировой дистрофии.

Дальнейшие исследования позволили установить, что в печени подопытных животных 3-й группы общее число одноядерных гепатоцитов на единицу площади было меньшим по сравнению с контролем. Количество двуядерных гепатоцитов снижалось у животных 1-й и 3-й группы. Наличие крупных жировых капель в печени мышей 2-й и 4-й групп преобладало по сравнению с другими группами. А сеть синусоидов, в тканях печени животных 2-й и 4-й групп

имела выраженные нарушения кровообращения и лимфотока. Отмечено уменьшение относительной площади синусоидов, что указывает на ухудшение кровенаполнения паренхимы печени и снижении выполнения трофической функции соединительной ткани в ней.

В ходе микроскопического изучения гистопрепаратов печени животных 1-й группы было установлено клубочково-трабекулярное строение, при этом

отмечены суженные просветы синусоидных капилляров. Клетки печени этих лабораторных мышей были увеличенными и характеризовались признаками зернистой и жировой дистрофии. Это хорошо просматривалось по слабой зернистости цитоплазмы, небольшим вакуолям, при этом под капсулой вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов была более выраженной (Фото 1, А).

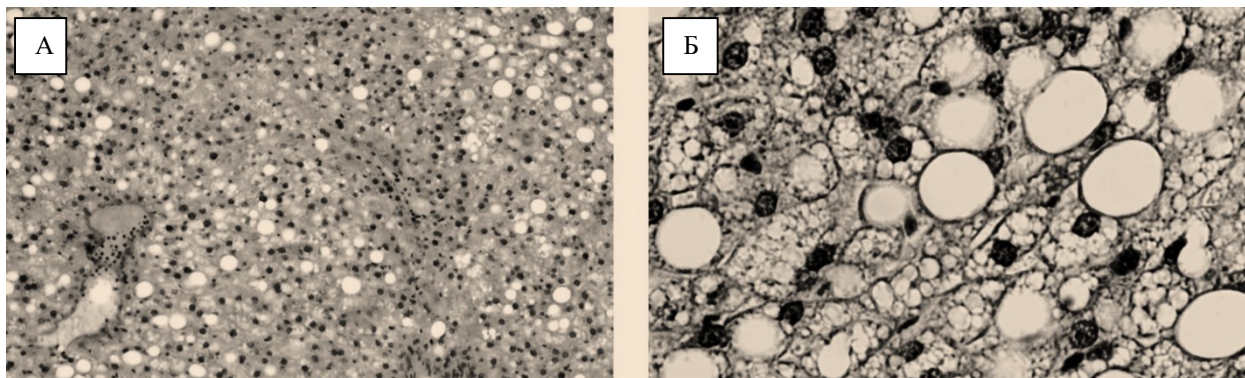


Фото 1 – Микрокартина печени животных 1-й (контрольная) и 2-й (опытная) групп (А— контрольная, х200, Б — опытная, х800). Окраска гематоксилин-эозином

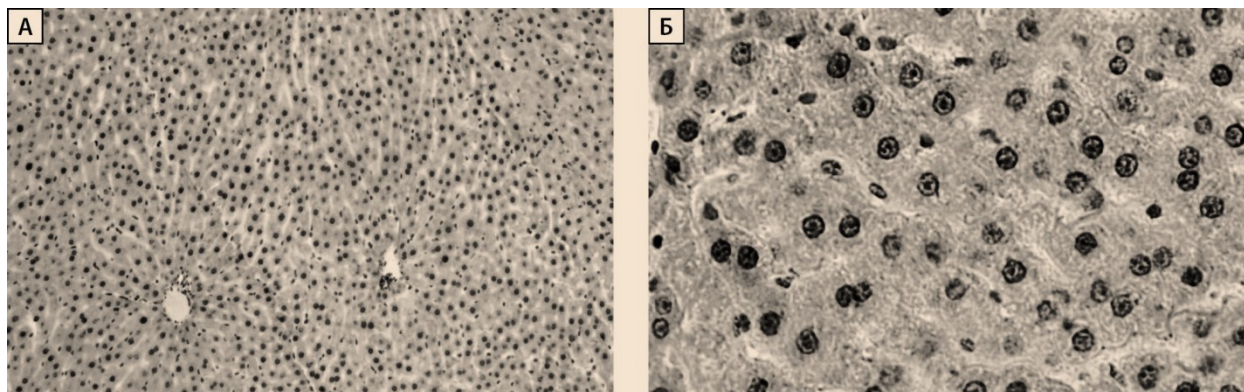


Фото 2 – Микрокартина печени животных 3-й группы (опытная) (А – х200, Б – х800). Окраска гематоксилин-эозином

На срезах печени животных 2-й группы, с применением дозировки пробиотика до $0,5 \text{ мл } 10^7 \text{ КОЕ}$, выявлено наличие небольшого просвета в кровеносных сосудах, которые умеренно заполнены клетками крови, характеризую усиление кровообращения. В виде прямых пучков видны пластинки, клетки печени содержат одно ядро, а двуядерные клетки встречаются редко. В крупных светлых ядрах гепатоцитов гетерохроматин идёт по периферии, в виде тонкой полосы по внутреннему краю оболочки ядра.

Ядрышко находится в центре ядра, имеет небольшой размер и еле выраженную ретикулярную структуру. Достаточно чётко видны ядра гепатоцитов, которые имели округлую и овальную форму (фото 1, Б).

По сравнению с аналогами лучшей оказалась микрокартина печени у животных 3-й группы, получавших пробиотический препарат в дозе до $0,6 \text{ мл } 10^7 \text{ КОЕ}$. Результаты гистологического изучения их печени показали, что при относительном снижении объема её

паренхимы все тканевые структуры были хорошо развиты. Не обнаружено признаков атрофии и дистрофических изменений, не выявлено нарушений крово- и лимфообращения. При окраске гематоксилином-эозином цитоплазма отличалась мелкозернистой структурой без нейтральных жиров. Объем гепатоцитов, их ядер, ядерно-плазматическое отношение было большим по сравнению гистообразцами в других группах. В гепатоцитах печени мышей 3-й группы совершенно отсутствовали капли нейтральных жиров, а в цитоплазме не было зернистости (Фото 2).

В печени животных 4-й группы (с дозой препарата, до 0,7 мл 10^7 КОЕ) установлены наихудшие изменения по сравнению с аналогами: ячеистая структура, гепатоциты выглядели опустошенными, ядра их, как бы, плавали посредине цитоплазмы и были сморщенными; опустошенность цитоплазмы заполнялась жировыми

включениями, здесь же были диффузные очаги экстрамедуллярного кроветворения; границы печеночных долек едва просматривались; микроциркуляторное русло нарушалось; центральные вены заполнялись форменными элементами крови; строма печени была фиброзно изменена; стенки сосудов утолщены. Установлены признаки мукоидного и фибриноидного набухания соединительной ткани. Вероятно, такие изменения происходили вследствие застойных явлений в кровеносной системе мышей 4 группы. Выявлены не выраженные и обратимые альтеративные изменения, которые связаны с развитием липофанероза и распад клеточных белково-липидных комплексов, клеточных мембран (Фото 3).

Анализ гистопрепаратов 12-ти пёрстной кишки лабораторных мышей 1-й (контроль) и 3-й (опыт) групп показал, что происходила пролиферация лимфоидных клеток в собственной пластинке слизистой оболочки (Фото 4).

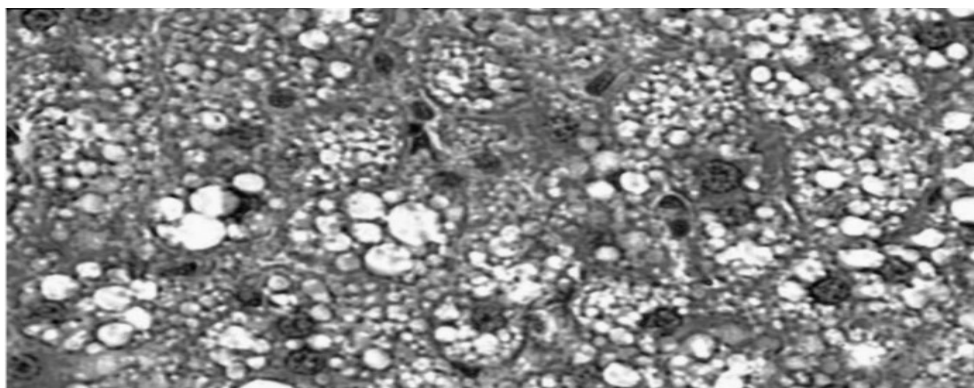
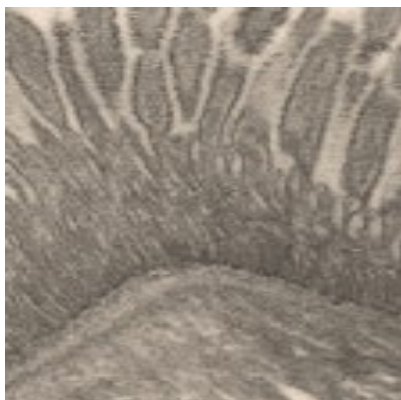


Фото 3 – Микрокартина печени крыс 4-й (опытной) группы. Окраска гематоксилином и эозином, х 800

Энтероциты боковых поверхностей и оснований ворсинок отличались своей высотой. За базальной мембраной эпителиального пласта были выявлены скопления лимфоидных клеток. Крипты имели характерное строение, у основания которых было обилие бокаловидных клеток. При электронной микроскопии энтероциты имели высокие микроворсинки, в цитоплазме была развита эндоплазматическая сеть, полиморфные митохондрии располагались группами. В срезах двенадцатиперстной кишки у крыс 2-й и 4-й групп в слизистой оболочке

имелась тенденция к десквамации эпителиоцитов с боковых поверхностей ворсинки, в слизистой оболочке тонкой кишки выявлялись мигрирующие клетки. Из мигрантов чаще всего выявлялись лимфоциты и эозинофилы. В срезах выявлялся невысокий однослойный цилиндрический эпителий. При микроскопическом исследовании выявлены в энтероцитах округлые электронно-светлые митохондрии. Экзокриноциты крипт содержали небольшое количество секреторных гранул в апикальной части клетки, ядра были слабо

дифференцированы. Нередко встречались дистрофические во всей толще слизистой оболочки, а в подслизистом слое



наблюдали расширение кровеносных капилляров и гиперемию (Фото 5).

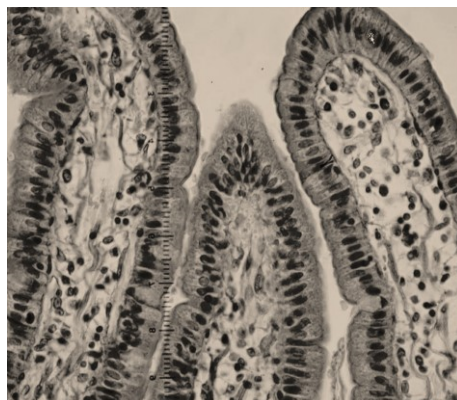


Фото 4 – Структурная организация слизистой оболочки 12-перстной кишки у крыс 1-й (контрольная) и 3-й (опытная) групп (микрокартина): скопление лимфоидных клеток на базальной мембране эпителиального пласта; увеличение высоты микроворсинок энтероцитов; увеличение количества полиморфных митохондрий, x 200, x 800, окраска гематоксилином и эозином

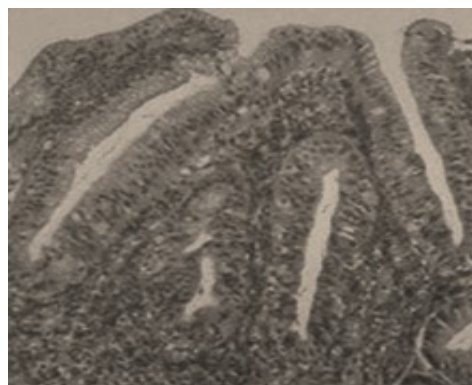
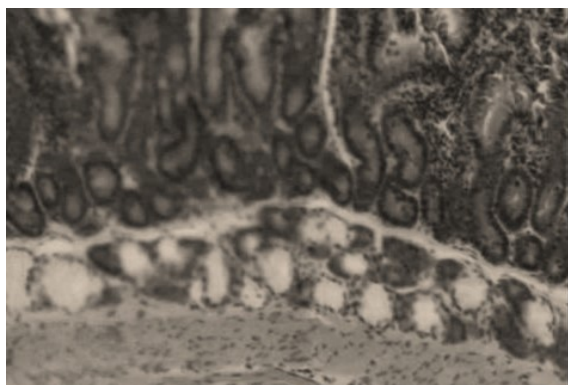


Фото 5 – Структурная организация клеток слизистой оболочки 12-ти перстной кишки у животных 2-й и 4-й групп (опытные): эозинофилия в собственном слое слизистой оболочки; дистрофия энтероцитов с низкими микроворсинками; дистрофические энтероциты в криптах слизистой оболочки; расширение микроциркуляторного русла

Заключение. Следовательно, на фоне развития липофанероза и усиления декомпозиции ультраструктур печени, мы видим фиброзные изменения её стромы и гемодинамики. Поступление в организм мышей с кормом пробиотического препарата *Bacillus coagulans* в дозировке 0,6 мл 10^7 КОЕ способствует улучшению структурной организации, а также снижению вероятности развития процессов жировой дистрофии гепатоцитов и фиброзной дегенерации стромы их печени. Использование биопрепарата в указанной дозировке стабилизирует десквамативные процессы и в 12-ти перстной кишке, что подтверждают микроскопические

исследования структуры слизистой оболочки тонкого кишечника у животных 3-й опытной группы. Считаем, что выявленные наблюдения являются морфологическим обоснованием к использованию пробиотического препарата *Bacillus coagulans* в дозировке 0,6 мл 10^7 КОЕ для лабораторных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.

2. Дежаткина, С. В. Влияние препарата «Аминобиол» на молочную продуктивность коров / С. В. Дежаткина, А. З. Мухитов, Н. В. Шаронина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2(46). – С.179-183.

3. Дежаткина, С.В. Влияние соевой окары на морфо-биохимический статус организма кур-несушек / С. В. Дежаткина, Н. В. Шаронина, М. Е. Дежаткин // Материалы конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2016. – С. 119-125.

4. Дежаткина, С. В. Получение органической продукции в молочном скотоводстве путём скармливания натуральных кремнийсодержащих добавок / С. В. Дежаткина, Ш. Р. Зялалов, А. З. Мухитов, М. Е. Дежаткин, Н. В. Шаронина // Аграрная наука. – 2021. – № 2. – С. 45-49.

5. Дежаткина, С. В. Использование природных высокоструктурированных кремний содержащих добавок для получения органической продукции животноводства / С. В. Дежаткина, В. А. Исайчев, М. Е. Дежаткин, Л. П. Пульчеровская [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. № 247(3). – С. 58-64.

6. Дежаткина, С. В. Использование кремнийсодержащей добавки в молочном скотоводстве с целью производства органической продукции / С. В. Дежаткина, Н. В. Шаронина, Т. М. Ахметов // Национальная научно-практическая конференция с Международным участием: Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. – Ульяновск. – 2021. – С. 161-167.

7. Зялалов, Ш. Р. Влияние аминокислотного комплекса «ВИТААМИН» 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. Зялалов, Ш. Р. Влияние аминокислотного комплекса «ВИТААМИН» на гематологические показатели лабораторных животных при изучении хронической токсичности / Ш. Р. Зялалов, А. З. Мухитов // Материалы X Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 283-286.

9. Ильинская, М. А. Влияние дельтаметрина (Дельцид) на репродуктивную способность лабораторных мышей / М. А. Ильинская, Д. Ю. Акимов // Лабораторные животные для научных исследований. – 2020. – № 4. – С. 38-48.

10. Ильинская, М. А. К вопросу о методике изучения воспроизводительных способностей мышей при использовании кремнийсодержащих добавок / М. А. Ильинская, С. В. Дежаткина // Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. Материалы Национальной научно-практической конференции с Международным участием. – Ульяновск. – 2021. – С. 183-189.

11. Макарова, М. Н. Зоотехнические особенности воспроизводства мышей линии BALB/c / М. Н. Макарова, М. А. Ильинская // Лабораторные животные для научных исследований. – 2020. – № 1. – <https://doi.org/10.29296/2618723X-2020-01-04>.

12. Никитина, И. А. К вопросу о постановке опыта на лабораторных животных / И. А. Никитина, С. В. Дежаткина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 159-161.

13. Романова, Ю. А. Повышение качества молока путём скармливания активированных кремнийсодержащих добавок / Ю. А. Романова, И. М. Дежаткин, С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова // Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся,

аспирантов и молодых ученых: Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Саратов. – 2021. – С. 762-768.

14. Zhukov, R. B. Red cattle breeds feeding rations with selenium-enriched components from yeast and chlorella / R. B. Zhukov, O. N. Eremenko,

G. V. Ospichuk, A. N. Simonov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2021. – V. 1(11).

–
<https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2021.22>

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ И 12-ПЁРСТНОЙ КИШКИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА BACILLUS COAGULANS

Проворова Н.А., Салмина Е.С., Дежаткин И.М., Феоктистова Н.А., Ахметова В.В.,
Пульчеровская Л.П.
Резюме

Целью работы явилось гистологическое исследование и морфологическая оценка состояния печени и 12-пёрстной кишки у лабораторных мышей на фоне добавления в их рацион пробиотического препарата *Bacillus coagulans*. Научные исследования проводились на кафедре морфологии, физиологии и патологии животных в Ульяновском ГАУ. Объектами научного исследования были белые мыши, сформированные в 4 группы, в каждой по 20 мышей. Применение пробиотического препарата *Bacillus coagulans* в дозировке 0,6 мл 10^7 КОЕ оптимизирует структурную организацию печени, предотвращает жировую дистрофию гепатоцитов и фиброзную дегенерацию стромы органа, а также стабилизирует десквамативные процессы в 12-ти перстной кишке, что можно видеть на микроскопическом уровне у животных третьей опытной группы. Наши наблюдения являются морфологическим обоснованием необходимости применения пробиотического препарата животным.

HISTOLOGICAL EXAMINATION OF THE LIVER AND DUODENUM OF LABORATORY MICE USING A PROBIOTIC BACILLUS COAGULANS PROBIOTICS

Provorova N.A., Salmina E.S., Dezharkin I.M., Feoktistova N.A., Akhmetova V.V.,
Pulcherovskaya L.P.
Summary

The aim of the work was to study histological examination and morphological assessment of the liver and duodenum in laboratory mice against the background of the addition of the probiotic *Bacillus coagulans* to their diet. Scientific research was carried out at the Department of Morphology, Physiology and Pathology of Animals in the Ulyanovsk State University. The objects of scientific research were white mice formed into 4 groups, each with 20 mice. The use of the probiotic drug *Bacillus coagulans* in a dosage of 0.6 ml of 10^7 CFU optimizes the structural organization of the liver, prevents fatty degeneration of hepatocytes and fibrous degeneration of the stroma of the organ, and also stabilizes desquamative processes in the 12 duodenum, which can be seen at the microscopic level in animals of the third experimental group. Our observations are a morphological justification for the need to use a probiotic drug in animals.

ПОВЫШЕНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ СВОЙСТВ МОЛОЗИВА КОРОВ И ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ

Симурзина Е.П. – к.вет.н., доцент, **Семенов В.Г.** – д.б.н., профессор, **Никитин Д.А.** – д.вет.н., профессор, **Караулов Р.С.** – соискатель, **Семенов А.А.** – аспирант, **Семенова А.П.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: коровы, молозиво, иммунитет, телята, Salus-P-E и Bovistim-K

Keywords: cows, colostrum, immunity, calves, Salus-P-E, Bovistim-K

Эффективная система выращивания ремонтных телок имеет решающее значение для устойчивости и экономики молочных ферм. Неонатальные заболевания, такие как диарея и пневмония, влияют на экономические показатели из-за затрат, связанных с потерей телят, лечением и дальнейшим негативным воздействием на воспроизводительные функции телок [6, 10].

Согласно литературным данным, заболевания желудочно-кишечного тракта поражают от 25 до 55 % новорожденных телят, а болезни органов дыхания – 14-25 % [1, 2].

В связи с тем, что иммунная система новорожденных телят несформированная, единственным действенным средством защиты от заболеваний является пассивная передача иммуноглобулинов при выпойке молозива [11].

Доказано, что потребление качественного молозива в течение первых часов жизни оказывает влияние на реализацию биоресурсного потенциала телят в дальнейшем, а именно, повышает усвояемость питательных веществ кормов, снижает возраст первотелок и улучшает надой молока в первую лактацию [13]. Молозиво является основным источником защитных иммуноглобулинов, лизоцима, функционально активных лейкоцитов и лимфоцитов. В первые шесть часов жизни стенки кишечника обладают наилучшей проходимость для антител. После этого проходимость кишечника резко снижается, а через сутки и вовсе прекращается. Теленок, получавший 200 г Ig, считается

оптимально обеспеченным. Уровень IgG = 50 г/л соответствует рекомендуемым 4 литрам молозива, а если же ниже, то объем выпойки молозива должен быть больше.

Однако существует множество факторов, определяющих качество молозива. Многочисленные исследования доказывают влияние количества лактаций на уровень IgG в молозиве. Коровы старше трех лактаций производят больше IgG из-за длительного контакта со специфическими для ферм микроорганизмами [5, 3, 8]. Существует понятие «эффект разбавления», который приводит к значительному снижению иммуноглобулинов за счет увеличения объема молозива. Данное явление наблюдается при увеличении времени от отела до первого доения [9]. Количество молозива при первом доении также оказывает влияние на уровень иммунокомпетентных клеток в его составе. Conneely et al. (2013) отметили снижение IgG на 1,7 г/л, когда количество молозива увеличилось на 1 кг [4].

Молозиво коров-первотелок не всегда содержит достаточный уровень Ig, поэтому целесообразно использовать иммуностимулирующие препараты для повышения ценности молозива.

Цель настоящей работы – оценка влияния иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K на качество молозива и иммунный статус телят после выпойки молозива.

Материал и методы исследований. Научно-производственный эксперимент проведен на базе животноводческого

комплекса Чувашской Республики, а обработка полученных данных произведена на базе лабораторий Чувашского государственного аграрного университета. Первая серия опытов заключалась в определении количественных и качественных показателей молозива от коров на фоне иммунокоррекции отечественными биопрепаратами. Объектами исследований стали первотелки голштинской породы, по 10 голов в каждой группе. Было подобрано 3 группы животных с учетом их клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы.

Коровам 1-ой опытной группы внутримышечно в среднюю треть шеи инъецировали Salus-P-E в дозе 10 мл трехкратно за 60, 30 и 15 суток до предполагаемой даты отела, 2-ой опытной группы – Bovistim-K в те же сроки и дозе, в контрольной группе биопрепараты не использовали. Отбор проб молозива проводили двукратно: в течение 60 минут после отела и через 24 часа после отела.

Во второй серии исследований изучали заболеваемость, сохранность, морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови новорожденных телят после выпойки молозива. Новорожденные телята делились на группы в соответствии с коровами-матерями.

Телят после рождения позволяли вылизывать коровам-матерям и после этого изолировали в индивидуальные боксы под лампы для сушки. В течение 30 минут после рождения проводили взвешивание телят и выпаивали им 4 л материнского молозива с помощью зонда. Пробы крови были отобраны у телят в 1-е, 3-и и 7-е сутки жизни.

Исследования проведены с использованием следующих методов:

- зоотехнических – определяли живую массу и среднесуточный прирост животных ежемесячным взвешиванием на электронных весах, модель ВСП4-1000.2 Ж;

- ветеринарных – общий анализ крови (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты) проводили на автоматическом

- гематологическом анализаторе PCE 90 Vet;
- биохимических – уровень общего белка и его фракции, глюкозы, кальция, щелочного резерва измеряли автоматическим биохимическим и иммуноферментным анализатором «Chem Well Combo»;

- иммунологических – плотность молозива и показатель Брикс определяли рефрактометром MISCO модель PA202. Уровень иммуноглобулинов в крови по классам определяли при помощи анализатора StatFax 303+;

- ветеринарно-санитарных – содержание жира, белка, сухого вещества, плотность, лактозу определяли автоматизированным измерительным прибором «Лактан 700»; содержание кальция в молозиве и молоке – титриметрическим методом ГОСТ 12081-2013; казеин – рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ-464; количественное содержание белковых фракций методом денситометрирования полученных фореграмм на микрофотометре ИФО-451.

Цифровые данные исследований были обработаны методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей ($P < 0,05-0,001$) с использованием программного комплекса Microsoft Office Excel 2007.

Результат исследований. В таблице 1 приведены результаты исследований молозива на фоне иммунокоррекции организма коров-матерей.

Показатель Брикс свыше 24 отмечается у молозива отличного качества, которое содержит более 50 г/л IgG. Телятам в первые часы жизни необходимо получить 150-200 г/л IgG, следовательно, нужно выпоить не менее 4 литров молозива для формирования колострального иммунитета. Наибольший показатель Брикс установлен во 2 опытной группе на фоне применения Bovistim-K – 30,3 %, показатель получен при отборе молозива в первый час после отела. Спустя сутки отмечено снижение данного показателя во всех группах на 3,8, 2,9 и 2,6 % соответственно.

Результаты анализа проб молозива свидетельствуют о благоприятном влиянии разработанных биопрепаратов на физико-химические характеристики молозива. Молозиво коров 1 и 2 опытных групп содержит больше питательных веществ и иммуноглобулинов по сравнению с контролем. Плотность молозива, отобранного в течение первого часа после отела, в опытных образцах составила $1,065 \pm 0,14$ г/см³ (контрольная группа), $1,074 \pm 0,10$ г/см³ (1-я опытная группа) и

$1,073 \pm 0,19$ г/см³ (2-я опытная группа). Молозиво коров 1-й и 2-й опытных групп содержало больше иммуноглобулинов, чем контрольные пробы на 23,8 и 27,67 г/л. Спустя 24 часа после отела в пробах молозива отмечается значительное снижение количества Ig (в 2 раза) и, как следствие, происходит уменьшение плотности. При этом изучаемые показатели оставались выше в 1 и 2 опытных группах, нежели в контроле.

Таблица 1 – Физико-химическая характеристика молозива

Показатель	Группа животных, после отела					
	контрольная		Salus-P-E		Bovistim-K	
	1 час	24 часа	1 час	24 часа	1 час	24 часа
Количество молозива, л	7	7	7	7	7	7
Показатель Брикс, %	24,4	20,6	29,4	26,5	30,3	27,7
Плотность молозива, г/см ³	$1,065 \pm 0,14$	$1,052 \pm 0,12$	$1,074 \pm 0,10^*$	$1,063 \pm 0,13^*$	$1,073 \pm 0,19^*$	$1,064 \pm 0,11^*$
Кислотность, pH	6,32	6,27	6,31	6,24	6,32	6,26
Сухое вещество, %	$22,4 \pm 0,74^*$	$17,6 \pm 0,48^{**}$	$23,9 \pm 0,92^{**}$	$21,5 \pm 0,88^{**}$	$23,7 \pm 0,85^{**}$	$20,5 \pm 0,67^*$
Зола, %	$0,95 \pm 0,07$	$0,89 \pm 0,01$	$1,08 \pm 0,05$	$0,96 \pm 0,06$	$1,10 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,12$
Общий белок, %	$13,28 \pm 0,16^{***}$	$7,13 \pm 0,12$	$16,36 \pm 0,11^{***}$	$9,68 \pm 0,09^*$	$16,60 \pm 0,10^{**}$	$8,45 \pm 0,18^*$
Казеин, %	$3,78 \pm 0,09^*$	$3,23 \pm 0,06$	$4,12 \pm 0,07^*$	$4,00 \pm 0,05^*$	$4,2 \pm 0,05^*$	$3,94 \pm 0,08^*$
Альбумины, %	$0,9 \pm 0,06$	$0,9 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,03$	$1,17 \pm 0,08$	$1,25 \pm 0,05^*$	$1,11 \pm 0,12$
Имуноглобулины, г/л	$88,72 \pm 0,48$	$41,33 \pm 0,32$	$112,56 \pm 0,44$	$54,10 \pm 0,57$	$116,39 \pm 0,53$	$56,56 \pm 0,27$
Ig G	$62,50 \pm 0,58$	$32,15 \pm 0,47$	$76,66 \pm 0,57^{**}$	$38,36 \pm 0,18$	$76,79 \pm 0,64^{**}$	$37,24 \pm 0,29^*$
Жир, %	$5,23 \pm 0,08$	$4,17 \pm 0,06$	$5,68 \pm 0,08^*$	$4,85 \pm 0,11$	$5,4 \pm 0,19^*$	$4,72 \pm 0,10$
Лактоза, %	$2,3 \pm 0,03$	$2,8 \pm 0,06$	$2,3 \pm 0,02$	$2,7 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,06$	$2,6 \pm 0,11$
Са, %	0,25	0,16	0,31	0,23	0,33*	0,24

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

Содержание общего белка в молозиве животных 1-й опытной группы было выше, чем в контрольной на 3,08 %, 2-й – на 3,32 %.

Плотность молозива менее 1,040 г/см³ свидетельствует о низком содержании иммуноглобулинов и не пригодна для выпойки телятам. При плотности 1,041-1,050 г/см³ в молозиве содержится 45-54 % Ig, что считается средним качеством. При плотности 1,051-1,060 г/см³ уровень Ig=55-60 %, самым качественным молозивом считается молозиво с плотностью 1,061-1,080 г/см³, которое содержит 66-80 % защитных белков.

В динамике лактозы достоверных различий не выявлено.

Основными фракциями белков

молозива являются казеины, альбумины и глобулины. Казеины выполняют энергетическую и питательную функции организма новорожденного, альбумины обеспечивают рост и развитие, а глобулины – защиту от воздействия патогенной микрофлоры.

Уровень казеиновой фракции белка молозива у животных 1-й и 2-й опытных групп был выше, чем в контрольной на 0,34 и 0,22 % соответственно. В молозиве коров опытных групп (в первой партии) отмечено достоверное увеличение альбуминов на 0,4 % – 1-ая опытная и 0,35 % – 2-ая опытная, нежели в контроле.

Из иммуноглобулинов у коров в молозиве содержится в основном IgG, который проникает из сыворотки крови

через альвеолярный эпителий молочной железы в последние дни 3-го триместра стельности и достигает максимальных значений в первые 3-4 дня после отела.

В ходе анализа морфологического состава крови телят подопытных групп существенных различий не установлено

(Таблица 2). Однако достоверная разница отмечена в концентрации гемоглобина. Телята опытных групп превосходили контрольных сверстников по данному показателю в течение всего опыта, в первые сутки жизни – на 1,9–6,7 %, на 7-е сутки – на 8,5–9,8%.

Таблица 2 – Морфологические и иммунобиохимические показатели крови новорожденных телят

Показатель	Период наблюдения		
	1 сутки жизни	3 сутки жизни	7 сутки жизни
Контрольная группа			
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,64 \pm 0,13	7,88 \pm 0,24	7,92 \pm 0,19
Гемоглобин, г/л	108,5 \pm 1,34	110,2 \pm 1,18	111,4 \pm 1,49**
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	8,12 \pm 0,27	9,06 \pm 0,15	9,62 \pm 0,75
Общий белок, %	62,1 \pm 0,67	62,8 \pm 0,43	63,0 \pm 0,33
Альбумины, г/л	20,3 \pm 2,8	21,4 \pm 3,1	22,0 \pm 1,8
α -глобулины, г/л	10,2 \pm 0,6	10,8 \pm 0,3	12,5 \pm 0,3
β -глобулины, г/л	7,7 \pm 0,8	8,2 \pm 1,7	8,9 \pm 1,7
γ -глобулины, г/л	13,1 \pm 1,2*	13,8 \pm 1,0	14,7 \pm 1,0
Ig G+A	11,05 \pm 0,55	13,16 \pm 0,57	12,95 \pm 0,03
Ig M	1,46 \pm 0,13	1,79 \pm 0,11	1,38 \pm 0,03
Глюкоза, ммоль/л	2,71 \pm 0,03	2,78 \pm 0,03	2,92 \pm 0,06
Щелочной резерв, об%CO ²	48,2 \pm 1,05	49,4 \pm 0,96	51,6 \pm 0,53**
Общий кальций, ммоль/л	2,16 \pm 0,07	2,22 \pm 0,08	2,32 \pm 0,08
1-ая опытная группа, Salus-P-E			
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,85 \pm 0,1	8,29 \pm 0,24	8,84 \pm 0,32
Гемоглобин, г/л	115,8 \pm 1,95	119,5 \pm 1,34**	122,3 \pm 1,08
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	8,01 \pm 0,45	8,33 \pm 0,32	8,16 \pm 0,13
Общий белок, %	65,6 \pm 0,78*	66,8 \pm 0,44*	67,4 \pm 0,67
Альбумины, г/л	21,9 \pm 1,5	23,0 \pm 2,2	24,1 \pm 3,3**
α -глобулины, г/л	12,1 \pm 0,9	13,0 \pm 1,5	13,4 \pm 0,9
β -глобулины, г/л	9,4 \pm 1,0	10,1 \pm 0,7	11,2 \pm 1,0
γ -глобулины, г/л	16,3 \pm 1,1	16,9 \pm 1,2	17,8 \pm 1,5
Ig G+A	14,48 \pm 0,64	16,64 \pm 0,39*	15,75 \pm 0,31
Ig M	1,58 \pm 0,64	1,72 \pm 0,28	1,65 \pm 0,33
Глюкоза, ммоль/л	2,86 \pm 0,05	3,03 \pm 0,04	3,11 \pm 0,04*
Щелочной резерв, об%CO ²	49,6 \pm 1,05	50,7 \pm 0,84*	52,2 \pm 0,79**
Общий кальций, ммоль/л	2,48 \pm 0,09*	2,65 \pm 0,10	2,72 \pm 0,16
2-ая опытная группа, Bovistim-K			
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	8,05 \pm 0,17	8,36 \pm 0,28	8,70 \pm 0,14
Гемоглобин, г/л	110,6 \pm 1,57*	117,0 \pm 2,05	120,9 \pm 1,64*
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,89 \pm 0,55	8,11 \pm 0,13	8,00 \pm 0,44
Общий белок, %	63,8 \pm 0,52	65,6 \pm 0,36*	67,0 \pm 0,89
Альбумины, г/л	22,0 \pm 1,8	23,0 \pm 2,8	23,8 \pm 1,7
α -глобулины, г/л	11,8 \pm 1,6	12,5 \pm 1,4	13,1 \pm 0,3
β -глобулины, г/л	9,0 \pm 0,8	9,3 \pm 0,6	9,7 \pm 0,6
γ -глобулины, г/л	15,9 \pm 1,3	16,4 \pm 0,8	17,0 \pm 1,2
Ig G+A	14,15 \pm 0,26	16,06 \pm 0,31*	15,42 \pm 0,48*
Ig M	1,50 \pm 0,17	1,66 \pm 0,63	1,54 \pm 0,38
Глюкоза, ммоль/л	2,90 \pm 0,09	3,00 \pm 0,09	3,09 \pm 0,08*
Щелочной резерв, об%CO ²	49,8 \pm 1,055*	51,1 \pm 0,96	52,2 \pm 1,16**
Общий кальций, ммоль/л	2,43 \pm 0,15	2,60 \pm 0,22*	2,71 \pm 0,17

* P \leq 0,05, ** P \leq 0,01, *** P \leq 0,001.

Результаты биохимических исследований крови показали, что с возрастом у телят происходит нарастание количества общего белка, резервной щелочности и определенные изменения соотношения белковых фракций.

При оценке иммунного статуса телят в первые сутки жизни мы установили повышение в сыворотке крови животных 1 и 2 опытных групп по сравнению с контрольной: альбуминов на 7,9 и 8,4 %; α-глобулинов – на 18,6 и 15,7 %, β-глобулинов – на 22,1 и 16,9 %, γ-глобулинов на 24,4 и 21,4 % соответственно. Следовательно, инъекцированные стельным коровам препараты Salus-P-E и Bovistim-K способствуют повышению уровня колострального иммунитета у полученных

от них телят.

Высокий уровень глюкозы у новорожденных телят служит основным источником энергии в процессе развития жвачных животных и должен оставаться таковым до тех пор, пока рубец полностью не начнет функционировать [10]. В первые сутки жизни у телят, получавших молозиво от коров после применения биопрепаратов, отмечается достоверное превосходство по уровню глюкозы – на 5,5 – 7,0 %, на 7 сутки жизни – на 5,8 – 6,5 %, по сравнению с контролем.

Динамика изменения живой массы и среднесуточных приростов молодняка на фоне применения биопрепаратов представлена на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Динамика роста телят

Средняя живая масса телят голштинской породы при рождении составила 35,7 кг в контрольной группе, 38,6 кг – в 1-ой опытной, 37,4 кг – во 2-ой опытной. Таким образом, опытные телята превосходили контрольных сверстниц по данному показателю на 8,1 и 4,8 % соответственно.

В 30-суточном возрасте живая масса телят, матерям которых инъекцировали препарат Salus-P-E, составила 56,7±0,93 кг, а среднесуточный прирост – 603±10,59 г. Телята второй опытной группы достигли в месячном возрасте 55,8±1,30 кг, динамика их роста была несколько выше и составила 613±14,86 г. В двухмесячном возрасте живая масса телят 1-й опытной группы

составила 78,9±1,45 кг при среднесуточном приросте 740±14,54 г, а 2-й опытной – 76,8±1,39 кг и 700±11,35 г, что также было достоверно выше, чем у контрольных животных. Живая масса телят на втором месяце жизни в 1-й и 2-й опытных группах превосходила контрольные значения на 11,4 и 8,5% соответственно.

В таблице 3 приведены данные по заболеваемости подопытных телят.

Превосходство животных опытных групп по показателям интенсивности роста обусловлено высокой заболеваемостью контрольных телят. За весь период наблюдения нами зарегистрировано 9 случаев заболевания (5 из них в контрольной группе). В большей степени

распространены болезни желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят возникали преимущественно в первый месяц жизни. В контрольной группе пал

один теленок с токсической формой диспепсии. В опытных группах сохранность составила 100 %, в контрольной – 87,5 %.

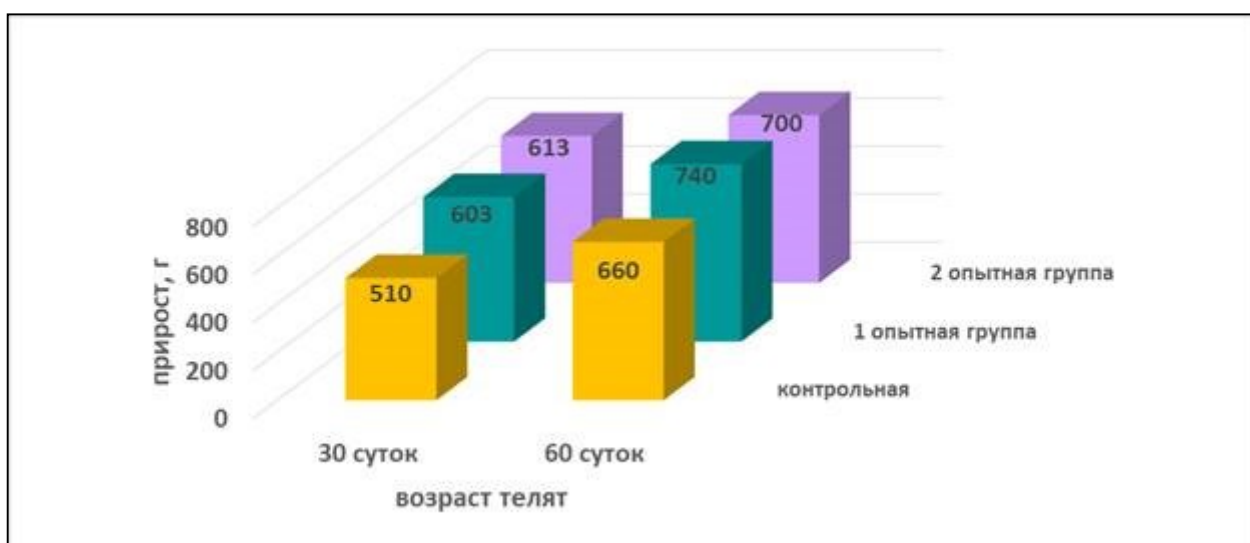


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост телят

Таблица 3 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа животных					
	контрольная		1 опытная Salus-P-E		2 опытная Bovistim-K	
	n	%	n	%	n	%
Количество телят в начале исследования, голов	8	100	8	100	8	100
Случаи заболевания, голов	5	62,5	2	25,0	2	25,0
в том числе:						
гастроэнтериты, диспепсии	4	50,0	2	25,0	2	25,0
бронхиты, бронхопневмонии	1	12,5	-	-	-	-
Падеж, голов	1	12,5	-	-	-	-
Количество телят в конце исследования, голов	7	87,5	8	100	8	100
Сохранность, %	87,5		100		100	

Ссылаясь на полученные результаты, можно заключить, что применение иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K повышает иммунокомпетентные свойства молозива, что способствует формированию в организме новорожденных телят высокого уровня колострального иммунитета. Данный фактор определял частоту и тяжесть течения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний.

Заключение. Молозиво коров-первотёлок не всегда содержит достаточный уровень Ig, поэтому целесообразно использовать иммуностимулирующие препараты для повышения ценности молозива. Так, на

фоне применения биопрепаратов нами установлено достоверное увеличение сухого вещества молозива – на 1,5 и 1,3 %; общего белка молозива – на 3,08 и 3,32 %; иммуноглобулинов – на 26,9 и 31,2 %, кальция – на 0,06 и 0,08 %; жира – на 0,45 и 0,17 %.

В первые сутки жизни телят 1 и 2 опытных групп установлено повышение в сыворотке крови по сравнению с контролем: альбуминов на 7,9 и 8,4 %; α-глобулинов – на 18,6 и 15,7 %, β-глобулинов – на 22,1 и 16,9 %, γ-глобулинов на 24,4 и 21,4 % соответственно.

Выпойка качественного молозива (показатель Брикс выше 24)

способствовала повышению среднесуточных приростов у телят 1-й и 2-й опытных групп на 18,2 и 20,2 %. Живая масса телят на втором месяце жизни в 1-й и 2-й опытных группах превосходила контрольные значения на 11,4 и 8,5% соответственно. В контрольной группе заболеваемость телят составила 62,5 %, в 1-й и 2-й опытных – 25,0 %, а сохранность 87,5 % в контроле и 100 % в опытных.

Таким образом, биопрепараты Salus-P-E и Bovistim-K дают возможность вырастить здоровых ремонтных телок за счёт повышения пассивного колострального иммунитета и снижения заболеваемости в ранний постнатальный период. Высокая эффективность разработанных и апробированных препаратов основана на свойствах их компонентов активизировать обменные процессы в организме на уровне гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и способности подавлять жизнедеятельность болезнетворных агентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белко, А. А. Структура заболеваемости животных незаразными болезнями / А. А. Белко, Г. Э. Дремач, М. С. Мацинович // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 1(16). – С. 3-6.
2. Оздемиров, А. А. Распространенность и структура желудочно-кишечных болезней телят в условиях Прикаспийского региона / А. А. Оздемиров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 11-1. – С. 129-133.
3. Chuck, G. M. Factors affecting colostrum quality in Australian pasture-based dairy herds / G. M. Chuck, P. D. Mansell, M. A. Stevenson, M. M. Izzo, // Australian veterinary journal, 2017. – 95(11). – P. 421-426.
4. Conneely, M. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows / M. Conneely, D. P. Berry, R. Sayers., J. P. Murphy, I. Lorenz, M. L. Doherty, E. Kennedy // Animal. – 2013. – V. 7(11). – P. 1824-1832.
5. Denholm, K. S. Factors associated with colostrum quality in individual cows from dairy herds in the Waikato region of New Zealand. / K. S. Denholm, S. McDougall, G. Chambers, W. Clough // New Zealand veterinary journal. – 2018. – V. 66(3). – P. 115-120.
6. Heinrichs, A. J. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd / A. J. Heinrichs, B. S. Heinrichs // Journal of dairy science. – 2011. – Т. 94. – №. 1. – P. 336-341.
7. Larson, B. L. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland / B. L. Larson, Jr. Heary, J. E. Devery // Journal of Dairy Science. – 1980. – V. 63(4). – P. 665-671.
8. Phipps, A. J. Factors associated with colostrum immunoglobulin G concentration in Northern-Victorian dairy cows / A. J. Phipps, D. S. Beggs, A. J. Murray, P. D. Mansell, M. F. Pyman // Australian veterinary journal. – 2017. – V. 95(7). – P. 237-243.
9. Reschke, C. Factors associated with colostrum quality and effects on serum gamma globulin concentrations of calves in Swiss dairy herds / C. Reschke, E. Schelling, A. Michel, F. Remy-Wohlfender, M. Meylan // Journal of veterinary internal medicine. – 2017. – V. 31(5). – P. 1563-1571.
10. Semenov V. Prevention of transport stress in imported heifers improves their health status and their productive parameters / V. Semenov, R. Mudarisov, G. Larionov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International AgroScience Conference, AgroScience 2019. – Cheboksary, 2020. – P. 012025. – DOI 10.1088/1755-1315/433/1/012025.
11. Semenov, V. Veterinary and hygienic methods of directed reproduction in formation of healthy herds of cows / V. Semenov, A. Maykotov, S. Kondruchina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, – Cheboksary, 2021. – P. 012021. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012021.
12. Shivley, C. B. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves / C. B. Shivley, J. Lombard, N. J. Urie,

D. M. Haines, R. Sargent, C. A. Koprak, F. B. Garry // Journal of dairy science. – 2018. – V. 101(10). – P. 9185-9198.

13. Soberon, F. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term

productivity of dairy calves / F. Soberon, E. Raffrenato, R.W. Everett, M.E. Van Amburgh // Journal of Dairy Science. – 2012. – T. 95. – №. 2. – С. 783-793.

ПОВЫШЕНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ СВОЙСТВ МОЛОЗИВА КОРОВ И ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ

Симурзина Е.П., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Караулов Р.С., Семенов А.А., Семенова А.П.
Резюме

Целью настоящей работы стала оценка влияния иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K на качество молозива и иммунный статус телят после выпойки молозива. Результаты исследований показали, что молозиво коров 1-й и 2-й опытных групп содержало больше иммуноглобулинов, чем контрольные пробы на 26,9 и 31,2 %; общего белка – на 3,08 и 3,32 %; уровень казеинов был выше – на 0,34 и 0,22 % соответственно. На фоне иммунокоррекции глубокостельных коров-матерей происходит увеличение количества гемоглобина, общего белка, резервной щелочности и определенные изменения соотношения белковых фракций крови новорожденных телят. В первые сутки жизни установлено повышение в сыворотке крови телят 1 и 2 опытных групп по сравнению с контролем: альбуминов на 7,9 и 8,4 %; α -глобулинов – на 18,6 и 15,7 %, β -глобулинов – на 22,1 и 16,9 %, γ -глобулинов на 24,4 и 21,4 %; соответственно. Выпойка качественного молозива (показатель Брикс выше 24) способствовала повышению среднесуточных приростов у телят 1-й и 2-й опытных групп на 18,2 и 20,2 %. Препараты Salus-P-E и Bovistim-K повышают иммунокомпетентные свойства молозива, что способствует формированию в организме новорожденных телят высокого уровня колострального иммунитета, снижая заболеваемость и улучшая показатели роста и сохранности.

INCREASE OF IMMUNOCOMPETENT PROPERTIES OF COW COLOSTRUM AND PASSIVE IMMUNITY OF CALVES

Simurzina E.P., Semenov V.G., Nikitin D.A., Karaulov R.S., Semenov A.A., Semenova A.P.
Summary

The aim of this work was to evaluate the effect of immunostimulating drugs Salus-P-E and Bovistim-K on the quality of colostrum and the immune status of calves after drinking colostrum. The research results showed that the colostrum of cows of the 1st and 2nd experimental groups contained more immunoglobulins than control samples by 26.9 and 31.2 %; total protein – by 3.08 and 3.32 %; the level of caseins – by 0.34 and 0.22 %, respectively. Against the background of immunocorrection of deep-calving mother cows, there is an increase in the amount of hemoglobin, total protein, reserve alkalinity and certain changes in the ratio of protein fractions of the blood of newborn calves. In the first day of life, an increase in the blood serum of calves of the 1st and 2nd experimental groups compared with the control was found: albumin by 7.9 and 8.4 %; α -globulins - by 18.6 and 15.7 %, β -globulins – by 22.1 and 16.9 %, γ -globulins by 24.4 and 21.4 %; respectively. Drinking high-quality colostrum (Brix over 24) contributed to an increase in average daily gains in calves of the 1st and 2nd experimental groups by 18.2 and 20.2 %. Preparations Salus-P-E and Bovistim-K increase the immunocompetent properties of colostrum, which contributes to the formation of a high level of colostrum immunity in the body of newborn calves, reducing morbidity and improving growth and survival rates.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПРОТИВОГРИБКОВЫХ СРЕДСТВ НА ПРОДУКЦИЮ АРТРОКОНИДИЙ ГРИБАМИ *TRICHOPHYTON VERRUCOSUM*

Скворцов Е.В. – к.б.н., старший научный сотрудник, **Мусин Р.Р.** – к.вет.н., научный сотрудник, **Титова В.Ю.** – к.б.н., ведущий научный сотрудник, **Мухаммадиев Рин.С.** – к.б.н., научный сотрудник, **Тремасова А.М.** – д.б.н., зав. отделением

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: *Trichophyton verrucosum*, артроконидии, оптимизация культуральной среды, оптимизация газовой среды, гризеофульвин, клотримазол, тербинафин
Keywords: *Trichophyton verrucosum*, arthroconidia, culture medium optimization, gas medium optimization, griseofulvin, clotrimazole, terbinafine

Дерматофитоз – это микотическая инфекция, которая поражает поверхностный ороговевший слой (кожу, волосы) человека [1] и животных [9]. Грибы *Trichophyton verrucosum* являются наиболее распространенными возбудителями дерматофитозов у крупного [5] и мелкого [2] рогатого скота. Споры в поражениях кожи и инфицированных волосах при дерматофитозе считаются основной причиной инфекции кожи у людей и животных [10]. Инфекция, вызываемая этими паразитическими спорами, является важной проблемой общественного здравоохранения и ветеринарии, которая до сих пор не решена.

В некоторых условиях *T. verrucosum* продуцирует споры путем деления неспециализированных вегетативных гифов на цилиндрические или сферические клетки, которые называются артроконидиями. По-видимому, они играют важную роль в патогенезе заболевания. Образование артроконидий характерно для дерматофитной инфекции кожи и волос [14]. Артроконидии устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды, поэтому одной из наиболее важных проблем, связанных с лечением дерматофитных инфекций, является сохранение артроконидий в окружающей среде, что может быть причиной повторного заражения [11]. Возможно, что

артроконидии могут быть дремлющей формой, ответственной за сохранение хронической рецидивирующей формы инфекции. Несмотря на быстрое улучшение лечения в течение последнего десятилетия, многие аспекты дерматофитных инфекций остаются малоизученными [8]. Существует разница между восприимчивостью к артроконидиям и микроконидиям, и это может быть одной из причин терапевтических неудач и различного уровня резистентности к антибиотикам. Coelho и соавт. [4] показали, что артроконидии более устойчивы к флуконазолу, гризеофульвину и итраконазолу, чем микроконидии. Возможными причинами терапевтических неудач является именно развитие устойчивости к противогрибковым препаратам [12]. Артроконидии часто обнаруживаются при поражении стригущим лишаем. Рост в роговом слое кожи и волосах происходит в виде гифов, которые затем могут образовывать артроконидии. Duek и соавт. [6] показали, что грибковые элементы проникают между слоями рогового слоя и разделяют их.

Между тем, проведенный нами анализ литературных данных показал, что в настоящее время мало информации о продуцировании артроконидий грибами *T. verrucosum*.

В этой статье мы описываем

изучение влияния окружающей и культуральной сред, а также некоторых противогрибковых средств, на образование артроконидий *in vitro* грибами *T. verrucosum*.

Материал и методы исследований.

В общей сложности были использованы 6 изолятов дерматофитов *T. verrucosum* из очагов поражения кожи 6 бычков и коров частного сектора Высокогорского района республики Татарстан в 2022 году. Культуры поддерживали при 27 °С и ежемесячно пересеивали на агаре Сабуро, приготовленном на дистиллированной воде.

Для получения артроконидий использовали обычный для агара Сабуро рН 5,6; другие значения рН были получены добавлением гидроксида натрия или хлористоводородной кислоты (HCL). Также использовался агар Сабуро с добавками 1, 2, 3, 4, 5 и 10 % NaCl. Для изучения влияния противогрибковых препаратов на образование артроконидий мы добавляли к агару Сабуро тербинафин, гризеофульвин и клотримазол, применяемые при терапии дерматофитии [13]. Все противогрибковые препараты растворяли в диметил сульфоксиде (ДМСО), и ДМСО в той же концентрации использовали в контроле. Культуры инкубировали в чашках Петри в течение 14 дней в различных условиях. Варьировались температура, концентрация CO₂ в газовой среде, а также проводилось инкубирование в аэробных условиях. Через 14 дней роста в чашку Петри на поверхность агара наливали небольшое количество фосфатного буфера (PBS) и собирали, удаляли образовавшийся нарост, осторожно соскабливая поверхность агара стеклянной палочкой. Собранные культуры *T. verrucosum* ресуспендировали в PBS и промывали, осторожно перемешивая. Надосадочную жидкость отделяли и фильтровали через фильтр с размером пор 12 мкм (Millipore). Фильтрат исследовали микроскопированием при 40-кратном увеличении, количество артроконидий считали в четырех случайно выбранных

полях зрения и усредняли. Артроконидии определялись как любой гиф-компаратмент длиной менее 4 мкм или любая сферическая клетка диаметром менее 4 мкм, которая по форме явно отличается от микроконидий.

Результат исследований.

Результаты влияния температуры на образование артроконидий у 6 изолятов *T. verrucosum*, использованных в нашем исследовании, при инкубировании в 8 % концентрации CO₂ на среде агар Сабуро через 12 дней приведены на рисунке 1. Было определено, что температура заметно влияет на образование артроконидий. Для оптимального размножения артроконидий *T. verrucosum* температура должна составлять 36 °С, что выше, чем температура поверхности тела, обычно от 32 °С до 34 °С. Не наблюдалось роста гриба при 42 °С. Так как наибольшее образование артроконидий наблюдалось при 36 °С, эти условия были использованы в качестве стандарта при сравнении влияния различных факторов на продукцию артроконидий.

Оптимальная продолжительность продуцирования артроконидий составила 12 дней (Рисунок 2). Оптимальная концентрация CO₂ 8 %. В аэробных условиях образования артроконидий не происходило (Рисунок 3). Проведенное исследование показало, что повышенное содержание в газовой среде CO₂, 8 %, которое является оптимальным, имеет важное значение для образования артроконидий *in vitro* у *T. verrucosum*. Но между тем, является ли стимуляция образования артроконидий следствием присутствия самого CO₂ или пониженного содержания кислорода было предметом некоторых споров [3]. CO₂ физиологически диффундирует из нормальной кожи. Под лечебной повязкой на поверхности кожи концентрация CO₂ достигает значений от 5 % до 8 %. Такие концентрации также обнаруживаются, когда кожа повреждена инфекцией или травмой, а как показали результаты нашего исследования, возникновение повышенного содержания CO₂ может стимулировать трансформацию гифов дерматофитов в цепи артроконидий.

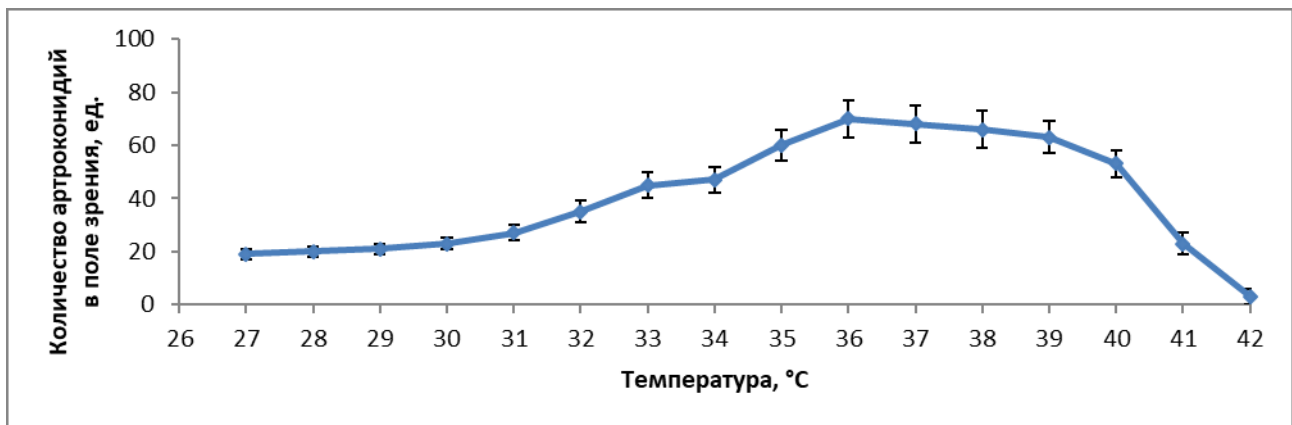


Рисунок 1 - Влияние температуры на образование *T. verrucosum* артроконидий через 12 дней на агаре Сабуро. Показаны средние значения (n = 6)

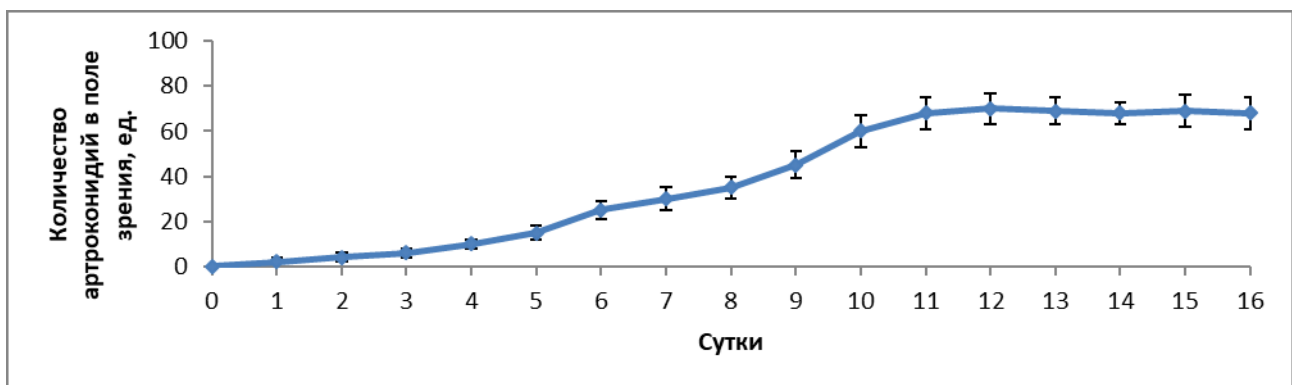


Рисунок 2 – Влияние времени инкубации на образование *T. verrucosum* артроконидий на агаре Сабуро при 36°C. Показаны средние значения (n = 6)

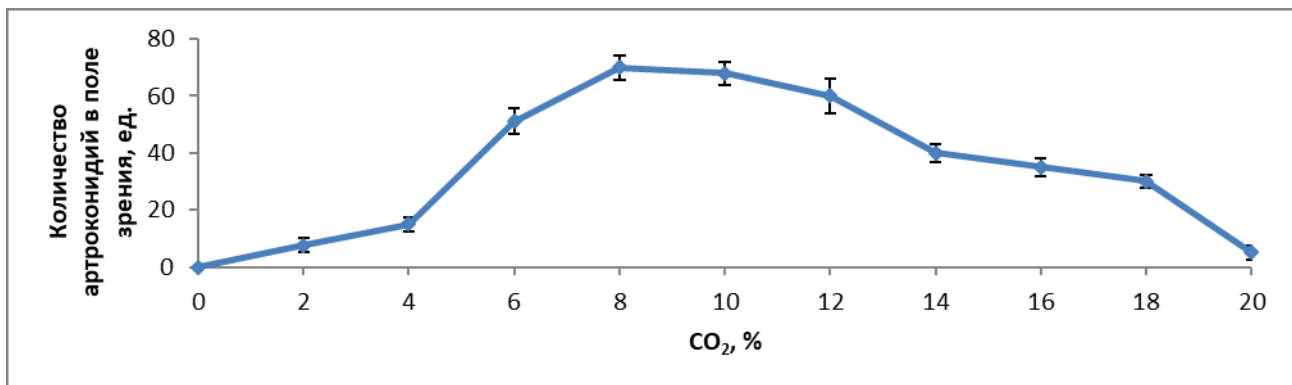


Рисунок 3 – Влияние концентрации CO₂ на образование *T. verrucosum* артроконидий через 12 дней на агаре Сабуро при 36 °C. Показаны средние значения (n = 6)

Таблица 1 – Влияние содержания NaCl в среде на образование *T. verrucosum* артроконидий

Количество артроконидий в поле зрения			
Агар Сабуро	Агар Сабуро + 1 % NaCl	Агар Сабуро + 2 % NaCl	Агар Сабуро + 3 % NaCl
70,2 ± 7,5	62,5±9,6	21,4±3,5	2,2 ± 0,5

Показаны средние значения (n = 6)

NaCl ингибировал рост *T. verrucosum* и как следствие снижал количество артроконидий. При 3 % NaCl роста не наблюдалось (Таблица 1).

Исследовалось влияние на образование артроконидий противогрибковых веществ в низких, не ингибирующих рост концентрациях.

Исследованы гризеофульвин, клотримазол и тербинафин в качестве добавки в агар

Сабуро при 8 % концентрации CO₂ и 36 °C (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние добавки противогрибковых веществ в агар Сабуро на образование *T. verrucosum* артроконидий

Противогрибковое вещество	Концентрация, мкг/мл	Количество артроконидий в поле зрения
Гризеофульвин	0,25	92,4±5,9
	0,5	92,6±5,2
Клотримазол	0,25	86,8±5,8
	0,5	92,6±4,9
Тербинафин	0,25	22,8±2,8
	0,5	20,4±2,6
Контроль агар Сабуро	Нет	71,8±5,8
Контроль агар Сабуро+ДМСО	Нет	73,3±5,7

Показаны средние значения (n = 6)

Таблица 3 – Влияние pH на образование *T. verrucosum* артроконидий через 12 дней на агаре Сабуро при 36°C

pH	Количество артроконидий в поле зрения
4,5	6,4±0,9
5,0	7,5±0,7
5,5	14,8±1,3
6,0	21,8±2,3
6,5	63,8±6,6
7,0	68,8±6,3
7,5	70,2±7,2
8,0	60,8±6,6
8,5	34,8±3,2
9,0	30,8±2,8
9,5	25,3±2,7

Показаны средние значения (n = 6)

Наши исследования показали, что гризеофульвин (0,25-0,5 мкг/мл) и клотримазол (0,25-0,5 мкг/мл) стимулировали образование артроконидий у *T. verrucosum*. Интересно, что тербинафин (0,25-0,5 мкг/мл) уменьшал образование артроконидий. Между тем, все они являются эффективными и быстродействующими средствами лечения дерматофитии [15]. Полученные нами результаты являются клинически значимыми, так как показывают, что, если в некоторых областях поражения не достигается достаточная концентрация фунгицида, противогрибковое средство может стимулировать трансформацию гиф

в артроконидии. Это явление может объяснить случаи неудачного лечения и рецидивов, которые происходят при использовании доступных в настоящее время терапевтических средств. Спящие артроконидии устойчивы к обычным противогрибковым препаратам, таким как клотримазол, миконазол, нистатин и гризеофульвин. Толстые стенки артроконидий могут сопротивляться их действию, для того, чтобы прорасти после прекращения лечения.

В результате проведенных нами исследований было определено, что оптимальный pH для образования артроконидий составляет 7,5 (Таблица 3).

Таким образом, вероятно рН кожи является важным фактором в образовании артроконидий [7].

Заключение. В ходе проведенного нами исследования были определены факторы, которые либо ингибировали, либо стимулировали образование артроконидий *T. verrucosum*, включая температуру, содержание CO₂ в газовой среде, параметры культуральной среды и противогрибковые препараты. Образование артроконидий оптимально происходило на агаре Сабуро при 8 % содержании CO₂, 36 °С и рН 7.5 и было максимальным через 12 дней. Рост гриба при 42 °С прекращался. NaCl ингибировал рост *T. verrucosum*, и при 3 % NaCl роста не наблюдалось. Гризеофульвин и клотримазол индуцируют образование артроконидий, а тербинафин снижает. Полученные нами результаты являются клинически значимыми, так как показывают, что, если в некоторых областях поражения не достигается достаточная концентрация фунгицида, противогрибковое средство может стимулировать трансформацию гиф в артроконидии и сохранение инфекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хисматуллина, З. Р. К вопросу о клиническом многообразии зооантропофильной трихофитии волосистой части головы / З. Р. Хисматуллина, М. С. Альхашаш Субхи // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – С. 1-5.
2. Юшкова, А. Ф. Лечение трихофитоза у коз / А. Ф. Юшкова, Ч. Р. Галиева // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6. – С. 1-3.
3. Berrera, C. R. Formation and germination of fungal arthroconidia / C. R. Berrera // CRC Critic. Rev. Microbiol. – 1986. – № 2. – P. 271-292.
4. Coelho, L. M. In vitro antifungal drug susceptibilities of dermatophytes microconidia and arthroconidia / L. M. Coelho, R. Aquino-Ferreira, C. M. L. Maffei, N. M. Martinze-Rossi // J. Antimicrob. Chemother. – 2008. – № 62. – P. 758-761
5. Courtellemont, L. Epidemiology of *Trichophyton verrucosum* infection in Rennes University Hospital, France: a 12-year retrospective study / L. Courtellemont, S. Chevrier, B. Degeilh, S. Belaz, J. P. Gangneux, F. Robert-Gangneux // Medical mycology: official publication of the International Society for Human and Animal Mycology. – 2017. – № 55(7). – P. 1-13.
6. Duek, L. The pathogenesis of dermatophyte infections in human skin sections / L. Duek, G. Kaufman, Y. Ulman, I. Berdicevsky // J. Infect. – 2004. – № 48. – P. 175-180
7. El-Tras, F. W. Mixed rearing correlates with the existence of *Trichophyton verrucosum* pathogens in humans / F. W. El-Tras, A. A. Tayel, M. A. Radi, D. M. El-Kordy, N. N. El-Kady, A. Samir // Dermatologica Sinica. – 2015. – № 33 (3) – P. 130-133.
8. Evans, E. G. V. Causative pathogen in onychomycosis and the possibility of treatment resistance: A review / E. G. V Evans // J. Am. Acad. Dermatol. – 1999. – № 38. – P. 32-35
9. Evans, E. G. V. Subungual dermatophytoma complicating dermatophyte onychomycosis / E. G. V. Evans, D. T. Roberts // Br. J. Dermatol. – 1989. – № 138. – P. 189-190.
10. Gupta, A. K. Arthroconidial formation in *Trichophyton raubitschekii* / A. K. Gupta, I. Ahmad, M. Porretta, R. C. Summerbell // Mycoses. – 2003. – № 46. – P. 322-328.
11. Gupta, A. K. Comparative efficacies of commonly used disinfectants and antifungal pharmaceutical spray preparations against dermatophytic fungi / A. K. Gupta, I. Ahmad, M. Porretta, R. C. Summerbell // Med. Mycol. – 2001. – № 39. – P. 321-328.
12. Łagowski, D. Comparison of in vitro activities of 11 antifungal agents against *Trichophyton verrucosum* isolates associated with a variety hosts and geographic origin // D. Łagowski, S. Gnat, A. Nowakiewicz, M. Osińska // Mycoses. – 2019. – № 1. – P. 1-11.
13. O'Gorman, S. M. An uncommon dermatophyte infection: two cases of cutaneous infection with *Trichophyton*

verrucosum / S. M. O'Gorman, D. Britton, P. Collins // *Clinical and Experimental Dermatology*. – 2015. – № 40(4). – P. 395-398.

14. Rashid, A. Arthroconidia as vectors of dermatophytosis / A. Rashid, // *Cutis*. –

2001. – № 67. – P. 23-23.

15. Roberts, D. T. Onychomycosis: Current treatment and future challenges / D. T. Roberts // *Br. J. Dermatol.* – 1999. – № 141. – P. 1-4.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПРОТИВОГРИБКОВЫХ СРЕДСТВ НА ПРОДУКЦИЮ АРТРОКОНИДИЙ ГРИБАМИ *TRICHOPHYTON VERRUCOSUM*

Скворцов Е.В., Мусин Р.Р., Титова В.Ю., Мухаммадиев Рин.С., Трemasова А.М.
Резюме

Целью исследования было изучение состава среды и противогрибковых препаратов, влияющих на выработку артроконидий грибами *Trichophyton verrucosum*. Продуцирование *T. verrucosum* артроконидий изучали на различных средах и при разных температурах, pH и концентрации CO₂ в газовой среде. Образование артроконидий *T. verrucosum* оптимально происходило на агаре Сабуро при 8 % содержании CO₂, 36 °С, pH 7,5 и было максимальным через 12 дней. При 42 °С и в среде с добавлением 3 % или более NaCl, рост гриба не происходил. В низких, не ингибирующих рост концентрациях гризеофульвин и клотримазол индуцируют образование артроконидий, а тербинафин снижает. Этот результат указывает на важную роль факторов окружающей среды и противогрибковых препаратов в формировании артроконидий. Кроме того, этот результат является клинически значимым, так как, если достаточные концентрации фунгицида не достигаются в некоторых областях поражения, сами противогрибковые средства могут усиливать превращение гиф в артроконидии.

INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS AND ANTIFUNGAL DRUGS TO PRODUCTION ARTHROCONIDIA BY FUNGUS *TRICHOPHYTON VERRUCOSUM*

Skvortsov E.V., Musin R.R., Titova V.Y., Mukhammadiev Rin.S., Tremasova A.M.
Summary

Aim of our study was determine composition of medium and antifungal drugs that action arthroconidia manufacture by fungus *Trichophyton verrucosum*. Formation *T. verrucosum* arthroconidia was investigation on various medium and at different pH, temperatures and concentrations CO₂ in gaseous medium. Optimally manufacture *T. verrucosum* arthroconidia on Sabouraud agar was in 8 % CO₂, 36 °С, pH 7.5 and came maximum after 12 days. No growth fungus occurred at 42 °С and in medium supplemented 3 % and more NaCl. At low, no growth inhibiting concentrations, clotrimazole and griseofulvin enhance manufacture arthroconidia, while terbinafine reduces it. This result indicates importance environmental parametrs and presence antifungals for manufacture arthroconidia. Obtained data are clinically important, because, if sufficient fungicide concentrations not achieved in some affected zones, the antifungal substances themselves can enhance transformation of hyphae into arthroconidia.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭНЗИМАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ФЛОГЭНЗИМ» НА АУТОИНТОКСИКАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИАРЕЕ ТЕЛЯТ

Скриголовский Н.Н. – ветеринарный врач войсковой части г. Сахалин,
Калужный И.И. – д.вет.н, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ»

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

Ключевые слова: неонатальная диарея телят, аутоинтоксикация, вещества низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ), эндотоксикоз

Keywords: neonatal diarrhea of calves, autointoxication, substances of low and medium molecular weight (LNiSMM), endotoxiosis

Заболевание новорожденных телят раннего возраста, характеризующееся синдромом неонатальной диареи, распространено во всех странах с развитым молочным скотоводством, под общим названием «Неонатальная диарея телят». Она относится к категории наиболее часто регистрируемой патологии молодняка крупного рогатого скота [6].

В настоящее время признается многофакторность этиологии неонатальной диареи, отмечая при этом значение снижения резистентности организма новорожденных телят под влиянием внешних и внутренних факторов и неспецифической инфекции. На этом заключении строятся предпринимаемые в настоящее время терапевтические меры, в основе которых комплексность воздействия, как на организм в целом, так и на инфекционный фактор [4, 13]. Однако степень результативности этих мер до сих пор полностью не удовлетворяет практику борьбы с неонатальной диареей [6]. Поэтому вполне актуальным является изыскание фармакотерапевтических средств системного действия. Одним из средств, имеющих свойства для такого применения, является полиэнзиматический препарат «Флогэнзим», выпускаемый фармацевтической компанией «Mucos Pharma, GmbH» (Германия).

В медицине «Флогэнзим» известен как полиэнзиматический препарат обладающий иммуномодулирующим, противовоспалительным,

антиоксидантным действием и рядом других фармакотерапевтических свойств перспективных для применения в ветеринарии, в частности, для лечения неонатальной диареи телят.

Цель исследования. Изучение влияние комплексной терапии, с применением полиэнзиматического препарата системного действия «Флогэнзим», на купирование ключевого фактора патогенеза неонатальной диареи у новорожденных телят – аутоинтоксикации (эндотоксикоза).

Материал и методы исследований.

Исследования проведены в условиях эксперимента, предусматривавшего решение следующих задач:

1) изучение степени аутоинтоксикации организма новорожденных телят веществами низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ), больных неонатальной диареей в двух основных клинических формах;

2) изучение динамики изменения количества ВНиСММ в плазме крови телят при комплексном лечении неонатальной диареи, с применением препарата «Флогэнзим».

Необходимый биоматериал (кровь) для лабораторного исследования, получен от 40 новорожденных телят молозивного периода, подразделенных на две опытные (n=10) и две контрольные (n=10) группы. Первая опытная и контрольная группы были составлены из телят, больных простой формой неонатальной диареи;

вторая опытная и контрольная группы - из телят, больных токсической формой диареи.

Телятам опытных групп в комплексную схему лечения (в комбинацию со стандартными средствами терапии), включали «Флогэнзим» производства компании Mucos Pharma, GmbH (Германия). Препарат назначали перорально, в разовой дозе по 3 таблетки на одно животное, 3 раза в сутки, за 1–2 часа до приема корма, ежедневно, в течение 10-ти дней. Телят контрольных групп лечили по стандартной схеме в общепринятом варианте (без «Флогэнзима»). Кровь для лабораторного исследования брали из яремной вены утром до выпойки молозива 4 раза – до лечения, на 3-, 7- и 10-е сутки после начала лечения. Лабораторный анализ крови выполнен в клинико-диагностической лаборатории медицинского центра КДЛ.

Определение степени проявления аутоинтоксикации у больных неонатальной диареей новорожденных телят выполнено методом индикации содержания в крови веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ) - показателя, принятого в качестве интегрального маркера эндотоксикоза [3, 5, 7-11]. При этом использована техника тестирования ВНиСММ Н.И. Габриэлян [1, 2], заключающаяся в осаждении крупномолекулярных белков плазмы крови раствором трихлоруксусной кислоты: 1) в

пробирки с одним миллилитром сыворотки крови от обследовавшихся телят вносили 0,5 мл 10 %-ной трихлоруксусной кислоты, перемешивали и центрифугировали при 3000 об/мин 30 мин; 2) надосадочную жидкость снимали, разводили в десять раз дистиллированной водой и исследовали спектрофотометрически в режиме длины волны 254 нм. Полученные количественные характеристики концентрации в крови ВНиСММ составляли аналитическую базу по теме исследования, при этом как норматив использовали уровень $0,24 \pm 0,02$ условных единиц И.П. Степановой и др. [12]. Зарегистрированные данные о концентрации ВНиСММ в плазме, рассматривались как значения, характеризующие степень интоксикации организма новорожденных телят.

Результат исследований. Скрининг веществ низкой и средней молекулярной массы – ВНиСММ, в плазме крови у телят, больных неонатальной диареей, до начала лечения выявил повышенный уровень метаболических элементов крови, характеризующих процесс естественного аутоксикоза у этого вида молодняка (Таблица 1). Полученные данные, о концентрации ВНиСММ в крови больных телят, свидетельствовали о значительном ее превышении физиологического предела, принятого за норму для здоровых особей молодняка крупного рогатого скота – $0,24 \pm 0,02$ усл. ед. [4, 7, 11].

Таблица 1 – Динамика показателей аутоинтоксикации у больных телят в процессе комплексного лечения неонатальной диареи с применением полиэнзиматического препарата «Флогэнзим»

Показатель (усл. ед)	Срок анализа	Группы:			
		1-я опытная	1-я контрольная	2-я опытная	2-я контрольная
МСМ 254 нм,	до лечения	0,309±0,01	0,318±0,01	0,331±0,01	0,326±0,01
МСМ 254 нм,	от начала лечения: на 3 сутки	0,301±0,01	0,315±0,01	0,324±0,01	0,327±0,01
МСМ 254 нм,	на 7 сутки	0,263±0,01	0,318±0,01	0,273±0,01	0,326±0,01
МСМ 254 нм,	на 10 сутки	0,248±0,01	0,311±0,01	0,254±0,01	0,329±0,01

Примечание – * – $P \leq 0,05$ в сравнении с клинически здоровыми животными

В опытной группе телят, с симптомами простой формы неонатальной диареи, уровень ВНиСММ до лечения в среднем составлял $0,309 \pm 0,01$ усл. ед., то есть был на 25 % выше, чем у здоровых телят. В контрольной группе этот показатель составил $0,326 \pm 0,01$ усл. ед. – на 29 % выше нормативного показателя.

В опытной группе телят, с токсической формой неонатальной диареи (2-я), средние значения ВНиСММ в крови поднялись до $0,33 \pm 0,01$ усл. ед., на 37,5 % превышая физиологический уровень здоровых телят, и на 12,5 % зафиксированный уровень при простой форме заболевания. В группе контроля этот показатель у больных телят составлял $0,331 \pm 0,01$ усл. ед. (2-я контрольная) – на 35 % выше показателя характерного для здоровых животных.

Учитывая приведенные данные, степень токсикоза, имевшая место у телят с токсической формой течения диспепсии, была в 1,1 раза выше, чем с легким течением болезни.

В результате тестирования ВНиСММ у больных телят в процессе лечения и реконвалесценции, установлена устойчивая динамика снижения степени интоксикации в обеих подопытных группах терапевтического испытания препарата «Флогэнзим».

В группе животных с симптомами простой неонатальной диареи (1-я) на 3-и сутки назначения курса комплексной терапии с применением «Флогэнзима», содержание ВНиСММ в плазме крови снизилось на 2,6%, по сравнению с показателями до лечения; к 7-м суткам - на 14,9 %; на 10-е сутки концентрация токсических веществ снизилось на 19,8 %, приняв нормативные параметры. В контрольной группе телят в эти периоды исследования крови фиксировался исходный уровень токсикоза - общее количество ВНиСММ в процессе лечения и в период реконвалесценции имело лишь некоторые колебания в пределах погрешности измерения (0,5-1,5 %) и регистрировалось в таком состоянии на 10 сутки исследования.

В группе животных с симптомами

токсической диспепсии (2-я): на 3 сутки тестирования общее количество ВНиСММ в плазме, после трехдневного лечения с применением «Флогэнзима», снизилось до $0,324 \pm 0,01$ усл. ед. (на 2,2 %), к 7-му дню лечения – до $0,273 \pm 0,01$ усл. ед. (на 17,6 %), свидетельствуя о снижении степени интоксикации, на 10-е сутки почти нормализовалось, установившись на $0,254 \pm 0,01$ усл. ед. В контрольной группе в концентрации ВНиСММ в крови телят заметных изменений не происходило, к 10 суткам от начала лечения она составляла практически исходный уровень $0,329 \pm 0,01$ усл. ед.

Заключение. Неонатальная диарея у новорожденных телят раннего возраста имеет в патогенезе очевидный аутоинтоксикационный элемент, не поддающийся достаточному активному воздействию средств, обычно применяемых при стандартном комплексе терапии.

Повышение концентрации ВНиСММ в плазме крови у больных телят при неонатальной диарее указывает на резкое снижение защиты организма от аутоинтоксикации. Учитывая степень клинического проявления, установленный уровень общей концентрации ВНиСММ в плазме крови и ее динамику в процессе лечения и реконвалесценции, есть основания считать причиной высокой аутоинтоксикации организма животных и нарушение детоксикационной функции печени при неонатальной диарее у телят [11].

Метаболические нарушения, сопровождающие неонатальную диарею, приводят к интенсивному накоплению в организме токсических веществ, входящих в группу низкой и средней молекулярной массы крови [10]. Полученные результаты применения препарата системного энзимотерапевтического действия «Флогэнзим», в комплексной схеме лечения больных неонатальной диареей телят, указывают на его активирующее влияние на процессы детоксикации организма и большие преимущества перед обычной схемой лечения этого заболевания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алехин, Ю. Н. Эндогенные интоксикации у животных и их диагностика (Методические рекомендации) / Ю. Н. Алехин. – Воронеж, 2000. – 28 с.
2. Алехин, Ю. Н. Диагностическое значение интегральных показателей эндогенной интоксикации / Ю. Н. Алехин // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных: материалы междунар. координационного совещания. – Воронеж. – 1997. – С. 45-46.
3. Белко С. С. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация / С. С. Белко [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2009. – 216 с.
4. Кабыш, А. А. Диспепсия, ее классификация и причины / А. А. Кабыш // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2005.
5. Калюжный, И. И. Этиологическая характеристика неонатальных гастроэнтеритов в краевой патологии молодняка крупного рогатого скота северной зоны Нижнего Поволжья / И. И. Калюжный, Ю. В. Калинкина // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 10-13.
6. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2002. – Ч. 2. – 494 с.
7. Кондрахин, И. П. Диспепсия новорожденных телят успехи, проблемы / И. П. Кондрахин // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 39-43.
8. Малахова, М. Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки обменных процессов в организме / М. Я. Малахова // Эфферентная терапия. – СПб., 2000. – Т. 6. – Ч. 4. – С. 3-14.
9. Маржохова, М. Ю. Оценка синдрома эндогенной интоксикации при пищевых токсикоинфекциях / М. Ю. Маржохова, Ж. М. Желихажева // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. – № 1. – С. 15-18.
10. Матвеев, С. Б. Оценка эндогенной интоксикации по показателям среднемoleкулярных пептидов при неотложных состояниях / С. Б. Матвеев, Н. В. Федорова, М. А. Годков // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. – № 5. – С. 16-18.
11. Медицинские лабораторные технологии: справочник / А. И. Карпищенко. – СПб.: Интермедика, 1999. – 646 с.
12. Степанова, И. П. Взаимосвязи между пероксидным окислением липидов, активностью антиоксидантной системы защиты и содержанием веществ низкой и средней молекулярной массы при интоксикации животных ацетальдегидом / И. П. Степанова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 6. – С. 16-19.
13. Федоров, Ю. Н. Иммунологические факторы в проблеме сохранения телят в ранний постнатальный период / Ю. Н. Федоров // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц: сб. науч. трудов ведущих ученых России, СНГ и др. стран. – Екатеринбург. – 2008. – С. 520-526.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭНЗИМАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ФЛОГЭНЗИМ» НА
АУТОИНТОКСИКАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИАРЕЕ ТЕЛЯТ

Скриголовский Н.Н., Калюжный И.И.
Резюме

Включение в схему комплексной терапии неонатальной диареи у новорожденных телят полиэнзиматического препарата «Флогэнзим» способствует активизации элиминации токсических продуктов обмена веществ из организма больных животных и значительному снижению уровня аутоинтоксикации.

INFLUENCE OF THE POLYENZYMATIC DRUG «FLOGENZYM» ON THE
AUTOINTOXICATION PROCESS WITH NEONATAL DIARRHEA IN CALVES

Skrigolovsky N.N., Kalyuzhny I.I.
Summary

The inclusion of the polyenzymatic drug «Flogenzym» into the scheme of complex therapy of neonatal diarrhea in newborn calves activates the elimination of toxic metabolic products from the body of sick animals, with a significant decrease in the level of autointoxication.

ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ КАЗАНСКОЙ ГАВМ

Смелкова Е.В. – к.пед.н., доцент, **Шаламова Г.Г.** – к.вет.н., доцент,
Ларина Ю.В. – д.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: здоровьесбережение, студенты, специальная медицинская группа, спортсмены, функциональные пробы

Keywords: health saving, students, special medical group, athletes, functional tests

Здоровьесберегающая деятельность – система мероприятий, направленных на сохранение и улучшение здоровья всех участников образовательного процесса [1, 5]. Здоровьесбережение включает в себя регулярные занятия физической культурой, соблюдение режима дня, рациональное питание, гигиенические процедуры, соблюдение питьевого режима и отсутствие вредных привычек.

Забота о здоровье формируется в детские годы в семье, школа поддерживает здоровье детей. Режим дня, питание, подвижные перемены все это присутствует в школе [2]. Однако студенты, в первую очередь, первокурсники, особенно те, кто проживает в общежитии, оказавшись вдалеке от родителей часто ведут нездоровый образ жизни. Это выражается в несоблюдении режима дня: ложатся спать после 12 часов ночи, утром встают поздно, и часто, опаздывают на первую пару или вовсе не приходят. Питание является несбалансированным, много употребляют мучных продуктов и недостаточно свежих овощей, и фруктов [4].

Для определения состояния здоровья и функциональных возможностях организма используется общеклинические исследования, подробный медицинский и спортивный анамнез, функциональные исследования в условиях мышечного покоя. Однако, какие бы совершенные методы ни использовались, в состоянии покоя невозможно оценить резервы организма и его функциональные, адаптивные способности к физической нагрузке. По результатам исследования в

состоянии покоя нельзя оценить способность организма максимально эффективно использовать свои биологические возможности. Использование различных функциональных проб и тестов позволяет смоделировать ситуацию повышенных требований к организму человека и оценить его реакцию на какое-либо воздействие – дозированную гипоксию, физическую нагрузку и др. [3].

Функциональная проба – это какая-либо нагрузка (или воздействие), которая дается обследуемому с целью определения функционального состояния, возможностей и способностей какого-либо органа, системы или организма в целом. В практике врачебного контроля за занимающимися физкультурой и спортом наиболее часто используются функциональные пробы с различными по характеру, интенсивности и объему физическими нагрузками: ортостатическая проба, гипоклимические пробы и функциональные пробы дыхательной системы. Это объясняется тем, что нормирование физической нагрузки на занятиях физической культурой и спортом связаны прежде всего с функциональным состоянием кардиореспираторного аппарата [4].

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы являлось изучение состояния здоровья на основе функциональных проб студентов трех различных групп: спортсменов, студентов основной медицинской группы, и студентов, отнесенных к специальной медицинской

группе.

Материал и методы исследований.

Для изучения степени применения здорового образа жизни в повседневной жизни и оценки принадлежности студентов к группам: спортсмены, основная медицинская и специальная медицинская, провели опрос студентов 1-3 курсов Казанской государственной академии ветеринарной медицины. В анкетировании участвовали студенты в количестве 105 человек.

Для моделирования ситуации повышенных требований к организму и оценки его реакции на дозированную гипоксию всем опрошенным студентам проводили функциональные пробы. Схема проведения функциональных проб включала определение исходных данных в покое до пробы, изучение реакции организма на функциональную пробу и анализ восстановительного периода. Анализировали показатели юношей и девушек отдельно, так как показатели отличаются в зависимости от пола.

Функциональные пробы проводили в двух вариантах: задержка дыхания на вдохе – проба Штанге и задержка дыхания на выдохе – проба Генчи.

Проба Штанге – обследуемый после 5-7 мин. отдыха в положении сидя делает полный вдох и выдох, а затем снова вдох (80-90 % от максимального) и закрывает нос и рот. Фиксируется время по секундомеру от момента задержки дыхания до прекращения пробы. По длительности задержки дыхания проба оценивалась следующим образом: слабая функциональная подготовленность – до 40 с, на 40-80 с – средняя и более 80 с – хорошая.

Проба Генчи – обследуемый после полного выдоха и вдоха снова выдыхает и задерживает дыхание. Фиксируется время по секундомеру от момента задержки дыхания до прекращения пробы. По длительности задержки дыхания проба оценивалась следующим образом – слабая функциональная подготовленность – до 20 с, среднее – 20-40 и более 40 с – хорошая.

До и после проведения функциональных проб у обследуемых

подсчитывали пульс и количество дыхательных движений в минуту.

Результат исследований. Для изучения степени применения здорового образа жизни в повседневной жизни и оценки принадлежности студентов к группам – спортсмены, основная медицинская и специальная медицинская, провели опрос учащихся 1-3 курсов Казанской государственной академии ветеринарной медицины. Задано было 7 вопросов.

Результаты анализа ответов на вопросы представлены в таблице 1.

В исследовании приняли участие девушки – 90,5 %, юноши составляют – 9,5 % (Таблица 1). Из таблицы 1 видно, что только 27 (25,7%) человек опрошенных студентов регулярно соблюдают режим дня. Большая часть протестированных 43 (41%) человека не соблюдают режим совсем, а 35 (33,3) студентов делают это иногда.

Питевой режим соблюдают 55 студентов, что составляет 52,4 % от общего количества опрошенных. Курят 24 (22,9 %) человека постоянно и 19 (18,1 %) – иногда, не курящих – 62 (59 %) студента.

Для анализа влияния образа жизни на состояние организма студентов смоделировали ситуацию повышенных требований к организму и оценили его реакцию на дозированную гипоксию с помощью функциональных проб. Для этого, исходя из опроса (Таблица 1), студентов разделили на 3 группы – 1 группа - спортсмены (20 человек), 2 группа - основная медицинская (61) и 3 группа - специальная медицинская (24) группы. Анализировали показатели юношей и девушек отдельно, так как показатели отличаются в зависимости от пола.

До и после проведения исследования у всех обследуемых подсчитывали пульс и количество дыхательных движений в минуту.

Функциональные пробы проводили в двух вариантах: задержка дыхания на вдохе – проба Штанге и задержка дыхания на выдохе – проба Генчи. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты опроса

Вопрос	Девушки		Юноши		Всего	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1. Ваш пол:						
А) женский	95	90,5			95	90,5
Б) мужской			10	9,5	10	9,5
2. Вы являетесь студентом:						
А) студентом 3 курса	73	69,5	8	7,6	81	77,1
Б) студентом 2 курса	2	1,9			2	1,9
В) студентом 1 курса	20	19	2	1,9	22	21
3. Вы являетесь						
А) спортсменом	17	16,1	3	2,9	20	19
Б) основная медицинская группа	55	52,3	6	5,7	61	58,1
В) специальная медицинская группа	23	21,9	1	0,9	24	22,9
4. Соблюдаете ли вы режим дня (встаете в определенное время)						
А) Да	24	22,9	3	2,9	27	25,7
Б) Нет	40	38,1	3	2,9	43	41
В) Иногда	31	29,5	4	3,8	35	33,3
5. Ваше питания рационально						
А) Да	21	20	3	2,9	24	22,9
Б) Нет	33	31,4	2	1,9	35	33,3
В) Иногда	41	39	5	4,8	46	43,8
6. Соблюдаете ли вы питьевой режим (в течение дня 1,5-2 литра воды)						
А) Да	49	46,7	6	5,7	55	52,4
Б) Нет	25	23,8	2	1,9	27	25,7
В) Иногда	21	20	2	1,9	23	21,9
7. Курите ли Вы?						
А) Да	20	19	4	3,8	24	22,9
Б) Нет	59	56,2	3	2,9	62	59
В) Иногда	16	15,2	3	2,9	19	18,1

Таблица 2 – Результаты функциональной пробы Штанге и Генчи у студентов

Время (с)	1 группа		2 группа		3 группа	
	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши
Проба Штанге						
до 40	5		10		5	
40-80	7	3	39	5	15	1
более 80	5		6	1	3	
Проба Генчи						
до 20			9	1	6	
20-40	9	2	32	2	9	
более 40	8	1	14	3	8	1

В результате проведения пробы Штанге слабую функциональную подготовленность с показателями менее 40 секунд показали 5 девушек – 1 группы, 10 – 2 группы и 5 – 3 группы. Среднюю подготовленность с показателем 40-80 секунд показали 1 группа – 7 девушек и 3 юноши, 2-я – 39 девушек, 5 юношей, 3-я –

15 девушек и 1 юноша. Хороший показатель более 80 секунд был у 1 группы – 5 девушек, 2-й – 6 девушек и 1 юноша и у 3 девушек 3-й группы.

В результате проведения пробы Генчи показатель до 20 секунд отмечался у 9 девушек и 1 юноши 2 группы и 6 девушек 3-й. Средний показатель 20-40 секунд

наблюдался у 9 девушек и 2 юношей 1 группы, 32 девушек и 2 юношей 2-й и 9 девушек 3 группы. Хорошую функциональную подготовленность с показателем более 40 секунд был у 8 девушек и 1 юноши 1 группы, 14 девушек и 3 юношей 2-й и 8 девушек и 1 юноши 3-й.

Анализируя результаты в обеих пробах максимальное количество студентов показали среднюю функциональную подготовленность. Это показывает, что молодой организм пока способен компенсировать те нарушения, которые возникают при ведении нездорового образа жизни и наличия вредных привычек. Максимальные показатели были в основном у спортсменов, это связано с постоянными тренировками и соблюдением режима дня.

Заключение. Здоровьесберегающая деятельность - система мероприятий, направленных на сохранение и улучшение здоровья всех участников образовательного процесса.

Забота о здоровье формируется в детские годы в семье, школа поддерживает здоровье детей. Режим дня, питание, подвижные перемены все это присутствует в школе. Однако студенты, в первую очередь, первокурсники, особенно те, кто проживают в общежитии, оказавшись вдалеке от родителей часто ведут нездоровый образ жизни.

На наш взгляд, пропаганда здорового образа жизни, среди студентов могла бы привить полезные привычки. Так студенты, занимающиеся спортом и посещающие спортивные секции, берут

питьевую воду в бутылочках, соблюдают режим дня, правильно питаются и крайне редко имеют вредные привычки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковалькова, Е. Ю. Правовое регулирование и организация учебного процесса в высшей школе с использованием здоровьесберегающих технологий / Е. Ю. Ковалькова, Е. В. Смелкова // Образование и право. – 2021. – № 6. – С. 252-257.

2. Муравов, И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта / И. В. Муравов. – Киев, 2002. – 246 с

3. Сайкина Е. Г. Семантические аспекты отдельных понятий в области фитнеса / Е. Г. Сайкина, Г. Н. Пономарев // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 8. – С. 6-10.

4. Смелкова, Е. В. Организационно-педагогические условия реализации здоровьесбережения студентов во внеурочной деятельности / Е. В. Смелкова // Казанский педагогический журнал. – 2019. – № 2. – С. 41-46.

5. Шарыпова, Н. Х. Подготовка научных кадров для АПК в рамках педагогических дисциплин / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – 2020. – С. 648-655.

ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ КАЗАНСКОЙ ГАВМ

Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г., Ларина Ю.В.

Резюме

Подготовка здорового специалиста является одной из главных задач при обучении студента в Вузе. Однако кроме занятий физической культурой в высших учебных заведениях недостаточно комплексных мероприятий по улучшению здоровья. Для изучения данного вопроса мы опросили студентов КГАВМ им. Н.Э. Баумана о том, ведут ли они здоровый образ жизни. Также были проведены функциональные пробы Штанге и Генчи с целью определения состояния здоровья.

На наш взгляд, пропаганда здорового образа жизни, среди студентов могла бы привить полезные привычки. Так студенты, занимающиеся спортом и посещающие спортивные секции, берут питьевую воду в бутылочках, соблюдают режим дня, правильно питаются и крайне редко имеют вредные привычки.

FEATURES OF HEALTH SAVING OF STUDENTS OF KAZAN GAVM

Smelkova E.V., Shalamova G.G., Larina Yu.V.

Summary

Training a healthy specialist is one of the main tasks when teaching a student at a university. However, in addition to physical education classes in higher educational institutions, there are not enough comprehensive measures to improve health. To study this issue, we interviewed students of the Bauman KGAVM about whether they lead a healthy lifestyle. Functional tests of the Shtange and Genchy were also carried out in order to determine the state of health.

In our opinion, the promotion of a healthy lifestyle among students could instill useful habits. So students who do sports and attend the sports section take bottled drinking water, observe the daily routine, eat right and rarely have bad habits.

НАТУРАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО И СРОКИ ХРАНЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Солтан О.И.А.¹ – к.т.н., доцент, Волков А.Х.² – д.вет.н., профессор,
Юсупова Г.Р.^{2,5} – д.б.н., профессор, Герасимов А.П.^{2,3,4} – к.б.н., доцент

¹Миния университет (Египет)

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

³ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

⁴Сельскохозяйственный снабженческий и сбытовой потребительский кооператив «КАУСАР»

⁵Центр органического сельского хозяйства и экологической продукции ИПИ АН РТ

Ключевые слова: натуральные антиоксиданты, синтетические антиоксиданты, колбаса, срок годности, окисление липидов, мясные продукты, мясо

Keywords: natural antioxidants, synthetic antioxidants, sausage, shelf life, lipidoxidation, meat products, meat

Окисление липидов мяса и мясных продуктов является очень актуальной проблемой в связи с его влиянием на качество и безопасность мяса и мясных продуктов и приводит к изменению пищевой ценности и органолептических показателей, а также сокращению сроков хранения продуктов. Это связано со снижением содержания незаменимых жирных кислот и витаминов и появлением неприятного запаха, цвета и вкуса [6, 7].

Включение антиоксидантов в пищу оказывает благотворное влияние на здоровье потребителей. Поскольку они играют важную роль в защите биологически важных клеточных компонентов (мембранных липидов, ДНК и белков) от окисления, они также обеспечивают безопасность, уменьшая количество свободных радикалов. Синтетические антиоксиданты, такие как (ВНА), (ВНТ) и (ТВНҚ), используются для уменьшения окисления липидов мяса, чтобы замедлить разложение мяса и его продуктов [3].

Учитывая множество побочных эффектов синтетических антиоксидантов, которые используются при консервировании пищевых продуктов (в том числе мяса и мясных продуктов) и их вредное влияние на здоровье человека в долгосрочной перспективе, а также

возрастающую озабоченность потребителей здоровыми продуктами питания, в последнее время возрос интерес к исследованиям по поиску альтернативы синтетическим антиоксидантам из растительных источников (природным антиоксидантам), обладающих таким же эффективным эффектом в сохранении пищевых продуктов за счет снижения окисления липидов и в то же время не оказывающих вредного воздействия на здоровье человека [10].

Окисление липидов. Окисление липидов мяса является одной из основных важных причин появления посторонних привкусов и снижения питательной ценности мяса. Реакцию окисления липидов мяса и мясных продуктов объясняют двумя различными реакциями: реакцией ферментативного окисления и реакцией неферментативного окисления, которая может катализироваться H_2O_2 или гемовым и негемовым железом. Существует множество факторов, которые влияют на усиление этих реакций и способствуют окислению липидов, включая процесс нагревания, содержание влаги, свет, процентное содержание ионов металлов и кислорода [9].

Эти различные реакции окисления приводят к образованию нескольких продуктов окисления, которые являются

вредными и приводят к снижению качества и пищевой ценности мяса, и мясных продуктов. Основной причиной окислительной порчи мяса и мясных продуктов является перекисное окисление липидов, инициированное активными формами кислорода, такими как гидроксильные и гидропероксидные радикалы [1, 2].

Антиоксиданты. Пищевой антиоксидант: означает любые пищевые добавки (натуральные или синтетические), которые могут замедлять или предотвращать реакцию окисления в пищевых продуктах, таких как мясо и мясопродукты. Использование синтетических антиоксидантов (ВНА, ВНТ и ТВНҚ) ограничено законодательными нормами. Это связано с подозрением на их вредное воздействие (токсическое и канцерогенное). С другой стороны, растет внимание к природным антиоксидантам. Это связано с растущим осознанием того, что он безопаснее для здоровья человека

при применении в пищевых продуктах [4]. Преимущества и недостатки синтетических и природных антиоксидантов приведены в таблице 1.

Природные антиоксиданты. Природные антиоксиданты – это вещества, которые широко распространены в травах, лекарственных растениях и специях, такие как каротиноиды, полифенолы, витамины и токоферолы. Природные антиоксиданты обладают широким биологическим действием и антиатеросклерозным действием без побочных эффектов или вреда.

Но на эти соединения сильно влияет метод экстракции (такие методы экстракции как субкритическая вода, микроволновая печь, импульсное электрическое поле и ультразвук), который влияет на выход экстракта, а также на его активность и емкость и, следовательно, на его роль и эффективность в качестве антиоксиданта [8].

Таблица 1 – Преимущества и недостатки синтетических и природных антиоксидантов

	Синтетический антиоксидант	Природный антиоксидант
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> - Недорогой - Широко используется. - Антиоксидантная активность (от средней до высокой). 	<ul style="list-style-type: none"> - Антиоксидантная активность (широкий диапазон) - Воспринимаются как полезные вещества, такие как витамины, используемые в качестве антиоксиданта - Увеличение использования в пищевой промышленности - Обладает хорошей растворимостью - Повышение потребительского признания (в последнее время люди интересуются здоровой пищей) - Полностью метаболизируется в организме человека
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> - Некоторые из них запрещены. - Низкая безопасность. - Низкая растворимость в воде. - Снижение интереса (неполезны, его роль только антиоксидант). - Обладает побочным эффектом в длительной (может накапливаться в жировой ткани тела). 	<ul style="list-style-type: none"> - Дорогой (это связано с методами добычи и выходом)

Применение природных антиоксидантов в мясе и мясных продуктах. Мясо и мясопродукты (особенно охлажденные) имеют короткий

срок хранения. Это связано с окислением липидов. Поэтому многие исследования показали целесообразность добавления природных антиоксидантов в мясо и

мясные продукты путем распыления их на поверхность продукта, смешивания или расфасовки в обогащенные им пакеты (активные пакеты или оболочки). Это задерживает или предотвращает окисление липидов мяса и, таким образом,

увеличивает срок годности мяса и мясных продуктов [3, 11]. Некоторые исследования, показывающие важность использования природных антиоксидантов в мясе и мясных продуктах, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые области применения природных антиоксидантов в мясе и мясных продуктах

Природные антиоксиданты или их источники	Применения	Основные эффекты
Эфирные масла орегано и шалфея	Говядина	Уменьшение образования ТВА (2-тиобарбитуровая кислота)
Витамин С и (эфирные масла розмарина или шалфея)	Холодильное и замороженное хранение мяса	Уменьшение образования малонового диальдегида (МДА)
α -токоферилацетат и эфирное масло орегано	Куриное мясо	Повышение стабильности липидов
Экстракт чеснока и имбиря	Свежее мясо	Снижение реакций окисления
Экстракт зеленого чая	Сырокопченое колбаса	Сохранение цвета и органолептические качества
Соединения эфирных масел (карвакрол и коричный альдегид)	Баранина	Ингибирование образования неприятного запаха
Эфирное масло орегано	Колбаса	Сохраняет цвет мясных продуктов за счет уменьшения и замедления превращения оксимиоглобина в ММГ (метмиоглобин).
Экстракты виноградных косточек	Свежее куриное мясо (грудка)	Снижение образования метгемоглобина (коричневый цвет)

Заключение. Мясо и его продукты быстро портятся, а его цвет и вкус могут изменяться (изменение цвета на темно-коричневый и появление нежелательных привкусов) по основной причине – окислению липидов мяса. Следовательно, добавление антиоксидантов положительно сказалось на сроках хранения мяса и мясных продуктов. И в соответствии с интересом потребителей в последнее время к здоровым продуктам питания и высокой антиоксидантной активности природных антиоксидантов в мясе и мясных продуктах без каких-либо побочных эффектов на здоровье человека. Поэтому при хранении мяса либо хранении или изготовлении мясных продуктов рекомендуется использовать природные антиоксиданты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Devatkal, S. K. Effect of salt, kinnow and pomegranate fruit by-product powders on color and oxidative stability of raw ground meat during refrigerated storage /

S. K. Devatkal, B. M. Naveena // Meat Science. – 2010. – Vol 85. – P. 306-311.

2. Einafshar, S. Antioxidant activity of the essential oil and methanolic extract of cumin seed (Cuminumcyminum) / S. Einafshar, H. Poorazrang, R. Farhoosh, S. M. Seiedi // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2012. – Vol 114. – P. 168-174.

3. Fasseas, M. K. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils / M. K. Fasseas, K. C. Mountzouris, P. A. Tarantilis, M. Polissiou, G. Zervas // Food Chemistry. – 2008. – Vol 106 (3). – P. 1188-1194.

4. Gulcin, I. Comparison of in vitro antioxidant and antiradical activities of L-tyrosine and L-Dopa / I. Gulcin // Amino Acids. – 2007. – vol 32. – P. 431-438.

5. Gulcin, I. Antioxidant activity of food constituents: an overview / I. Gulcin // Arch Toxicology. – 2012. – Vol 86. – P. 345-391.

6. Lee, M. A. Effects of kimchiethanolic extracts on oxidative stability of refrigerated cooked pork / M. A. Lee, J. H. Choi, Y. S. Choi, H. Y. Kim [et al.] // *Meat Science*. – 2011. – Vol 89. – P. 405-411.

7. Nunez de Gonzalez, M. T. Antioxidant properties of dried plum ingredients in raw and precooked pork sausage / M. T. Nunez de Gonzalez, R. M. Boleman, R. K. Miller, J. T. Keeton, K. S. Rhee // *Journal of Food Science*. – 2008. – Vol 73. – P. 63-71.

8. Pattnaik, M. Innovative technologies for extraction and microencapsulation of bioactives from plant-based food waste and their applications in functional food development / M. Pattnaik, P. Pandey, G. J. O. Martin, H. N. Mishra, M. Ashokkumar // *Foods*. – 2021. – Vol 10, 279. – P. 1-30.

9. Rather, S. A. Advances in use of natural antioxidants as food additives for improving the oxidative stability of meat products / S. A. Rather, F. Masoodi, R. Akhter, J. A. Rather, K. A. Shiekh // *Madridge Journal Food Technology*. – 2016. – Vol 1. – P. 10-17.

10. Reddy, D. M. Application of natural antioxidants in meat and meat Products-A Review / D. M. Reddy, G. V. B. Reddy, P. K. Mandal // *Food Nutrition Journal*. – 2018. – Vol 3. – P. 1-12.

11. Zinoviadou, K. G. Physico-timicrobial effects of alginate-based film containing essential oils for the preservation of whole beef muscle / K. G. Zinoviadou, K. P. Koutsoumanis, C. G. Biliaderis // *Journal of Food Protection*. – 2009. – Vol 69. – P. 2364-2369.

НАТУРАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО И СРОКИ ХРАНЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Солтан О.И.А., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Герасимов А.П.
Резюме

В последнее время замечен интерес к здоровым продуктам питания (что зависит от пищевых добавок природного происхождения в их сохранении). Для сохранения высокого качества и длительных сроков хранения мяса и мясных продуктов в них необходимо добавлять антиоксиданты. Синтетические антиоксиданты оказывают влияние на здоровье в долгосрочной перспективе, поэтому данное исследование было направлено на изучение эффективности использования природных антиоксидантов для продления срока хранения мяса и мясных продуктов при сохранении их качества. Исследования показали эффективность природных антиоксидантов в задержке или предотвращении окислительных реакций, задержке появления нежелательных вкусов и сохранении цвета мяса и мясных продуктов.

NATURAL ANTIOXIDANTS AND ITS EFFECT ON QUALITY AND SHELF LIFE OF MEAT PRODUCTS

Soltan O.I.A., Volkov A.Kh., Yusupova G.R., Gerasimov A.P.
Summary

Recently, the interest in healthy foods (which depends on food additives of natural origin in their preservation) is noticeable. To retain the high quality and long shelf life of meat and meat products, antioxidants must be added to them. Synthetic antioxidants have an impact on health in the long run, so this research aimed to study the effectiveness of the use of natural antioxidants in prolonging the preservation of meat and meat products while maintaining their quality. Several studies have shown the effectiveness of natural antioxidants in delaying or preventing oxidative reactions, delaying the appearance of unwanted tastes, and preserving the meat and meat product's color.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФИТОДОБАВКИ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ

Суханова Е.В.¹ – аспирант, Сычёва Л.В.¹ – д.с.-х.н., профессор,
Морозков Н.А.² – к.с.-х.н., старший научный сотрудник

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

²Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал
ПФИЦ УрО РАН

Ключевые слова: телята, фитодобавка, эспарцет песчаный, сыворотка крови, минеральные вещества, баланс, кальций, фосфор

Keywords: calves, herbal supplement, sandy sainfoin, blood serum, minerals, balance, calcium, phosphorus

Одним из важных факторов в выращивании телят является правильное и сбалансированное кормление, которое обеспечивает интенсивный рост, полноценное развитие организма и способствует улучшению породных качеств молодняка. Потому что только из здорового телёнка в дальнейшем может вырасти высокопродуктивная корова. Недостаток в рационе хотя бы одного компонента, может вызвать неправильное развитие органов, тканей, понижается иммунологическая реактивность, что, в свою очередь, снижает жизнеспособность молодняка. Протеин, жиры, углеводы, аминокислоты, макро- и микроэлементы, а также витамины являются главными элементами, которые обеспечивают полноценное питание телят [6, 11].

Наиважнейшую роль в нормальном функционировании организма животных играют минеральные вещества. Важнейшими из них являются кальций и фосфор. Основная часть кальция содержится в костной ткани, и лишь небольшое количество во внеклеточной жидкости. Он является важнейшим компонентом в системе, регулирующей проницаемость мембран. Ионы кальция активируют процесс свёртываемости крови, а также участвуют во взаимосвязи актина и миозина, способствуя сокращению мышечных волокон.

Основной структурный элемент организма – это фосфор. Он, как и кальций, составляет основу костной ткани. Фосфор входит в состав ядерного вещества всех клеток в форме нуклеопротеидов. Также он необходим для нормальной деятельности микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных.

Недостаток кальция и фосфора в кормах, а также их неправильное соотношение в рационах ведут к рахиту, остеомаляции, остеопорозу и многим другим заболеваниям [1, 3, 5, 8].

Потребность телят в необходимых компонентах питания обеспечивают основные растительные корма, но в полной мере они этого сделать не могут. Поэтому в хозяйствах используют разные кормовые добавки, содержащие биологически активные вещества и витамины. Именно к таким добавкам относится фитодобавка на основе лекарственного растения эспарцета песчаного [4, 9, 10].

Цель исследований – изучить влияние разных дозировок фитодобавки из эспарцета песчаного на баланс кальция и фосфора в организме телят молочного периода.

Материал и методы исследований. Для достижения поставленных целей были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты на базе АО «Учебное хозяйство «Липовая гора». Были

сформированы три группы тёлочек молочного периода по 10 голов в каждой. Телята подбирались по методу пар аналогов (возраст, масса, пол) [2]. Содержались животные групповым методом в одинаковых условиях. Фитодобавку скармливали в смеси с концентратами на общем кормовом столе. Телята контрольной группы получали основной рацион (ОР), первая опытная дополнительно к ОР получали 0,150 кг фитодобавки из эспарцета песчаного; вторая опытная ОР + 0,300 кг фитодобавки.

Также был проведён балансовый опыт на 3 животных из каждой группы. Условия кормления и содержания в течении балансового опыта были такими же, как и в научно-хозяйственном.

Утром до кормления брали кровь из яремной вены с целью определения биохимического состава сыворотки крови. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Средние пробы кормов, их остатков, кала и мочи подвергали полному зоотехническому анализу в аналитической лаборатории «Пермского НИИСХ».

На основании полученных сведений о потреблении кормов, выделенного кала, мочи и их состава рассчитывали баланс и использование кальция и фосфора.

Математическая обработка полученных данных проводилась по методике Плохинского Н.А. [7].

Результат исследований.

Содержание минеральных веществ в рационе имеет огромное значение. Кальций и фосфор оказывают влияние на жизненно важные функции организма. Недостаток этих минеральных веществ вызывает заболевания опорно-двигательного аппарата. Оценивается обеспеченность животных кальцием и фосфором по степени их усвоения в организме.

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови опытных тёлочек на всём протяжении экспериментального периода находилось в пределах референтных значений у всех групп животных.

Анализируя концентрацию кальция в крови телят после скармливания фитодобавки из эспарцета песчаного, у тёлочек 2 группы наблюдались некоторые изменения относительно аналогов 1 группы и в сравнении с данными контрольных сверстников. Усвоение кальция у телят 2 группы повысилось относительно телят, которые получали основной рацион, на 7,1 % и на 6,6 % по сравнению с аналогами из 1 группы, получавших 0,150 кг фитодобавки (Рисунок 1).

Концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови телят 1 группы повысилась на 12,4 %, а у аналогов из 2 группы на 15,1 % по сравнению с контролем (Рисунок 2).

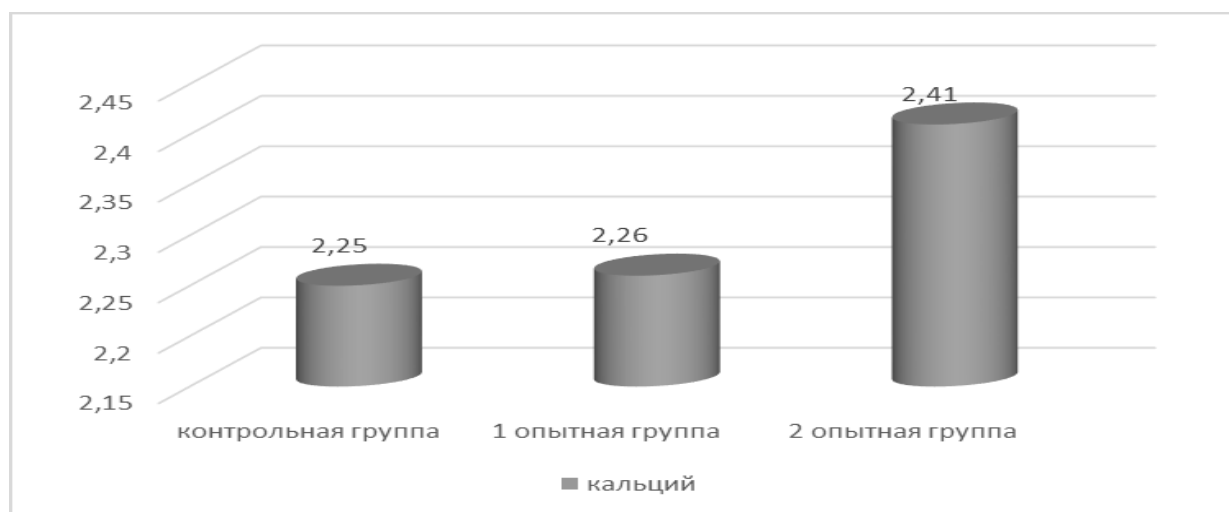


Рисунок 1 –Содержание кальция в сыворотке крови в конце опыта.

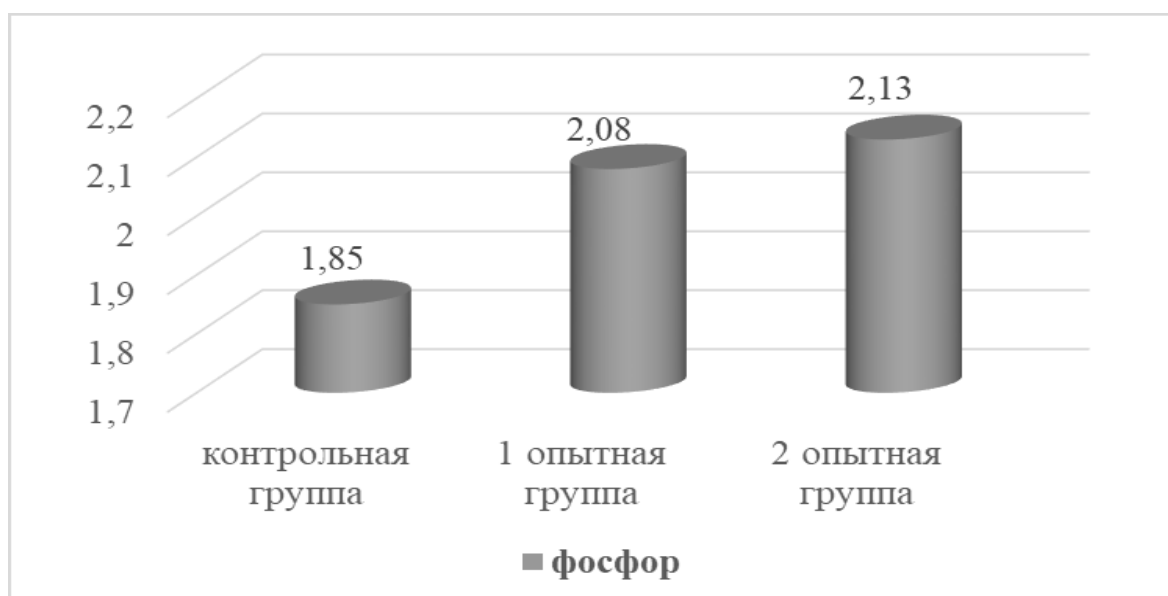


Рисунок 2 – Содержание фосфора в сыворотке крови в конце опыта

Таблица 1 – Баланс и использование кальция, г/гол (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная №1	опытная №2
Принято с кормом, г	33,39±1,07	34,55±0,57	35,60±0,68
Выделено с калом, г	17,96±1,14	18,54±2,65	18,43±1,38
Выделено с мочой, г	1,31±2,06	1,20±0,54	1,21±0,93
Усвоено, г	14,12±0,58	14,81±0,75	15,99±0,41*
Использовано, %: от принятого	42,28±0,91	42,87±0,74	44,92±0,87

Примечание: достоверно при * P<0,05*

Для анализа о состоянии минерального обмена у испытуемых животных изучен баланс кальция и фосфора (Таблица 1, 2).

Из анализа таблицы следует, что баланс кальция у животных всех групп был положительный, но более высокий был зафиксирован во второй опытной группе. Животные первой опытной группы приняли кальция с кормом на 3,47 %, второй опытной – на 6,62 % больше, по сравнению с аналогами контрольной группы. Выделение кальция с калом было

больше у телят первой опытной группы на 3,2 %, чем у животных контрольной группы, и на 0,6 % больше, чем во второй опытной. Усвоено в организме подопытных животных кальция во второй опытной группе больше на 1,87 г, чем в контрольной и на 1,18 г больше, чем в первой опытной. Процент использования кальция у тёлочек в контрольной группе был меньше на 0,69 %, по сравнению с первой опытной, на 2,64 % по сравнению со второй опытной группой.

Таблица 2 – Баланс и использование фосфора, г/гол (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная №1	опытная №2
Принято с кормом, г	18,32±0,84	19,04±0,33	19,71±0,28
Выделено с калом, г	8,53±0,79	8,28±1,28	8,19±0,71
Выделено с мочой, г	0,78±0,02	0,68±0,01**	0,76±0,03
Усвоено, г	9,01±0,37	10,08±0,01*	10,76±0,27*
Использовано, %: от принятого	49,18±0,12	52,94±0,34***	54,59±0,04***

Примечание: достоверно при * P<0,05*, при ** P<0,01;

Эффективность использования фосфора зависит от уровня кальция в рационе. Если кальций находится в организме животных в избытке, то снижается усвоение и отложение фосфора.

Фосфора было принято с кормом телками опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной группы больше на 0,72 г (первая опытная) и на 1,39 г (вторая опытная). Выделение фосфора с калом было наибольшим у тёлочек контрольной группы: на 3 % больше, чем у животных первой опытной и на 4,2 %, чем во второй опытной. Телята 2-й опытной группы лучше усваивали кальций по сравнению с контрольной и 1-й опытной соответственно на 1,75 г (19,4 %) и 0,68 г (6,7 %). Коэффициент использования фосфора в организме тёлочек первой и второй групп был выше на 7,65 % (1) и на 11 % (2) соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Полученные данные дают основание считать, что применение в рационе телят молочного периода фитодобавки на основе эспарцета песчаного оказывает положительное воздействие на усвоение кальция и фосфора. Особенно потребление фитодобавки отразилось на показателях второй опытной группы, дозировка которой составляла 0,300 кг на голову в сутки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамков, Н. С. Влияние уровня минеральных веществ в рационах на рост молодняка крупного рогатого скота / Н. С. Абрамков // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – № 2(19). – С. 3-5. – EDN SJGYI.

2. Антонова, В. С. Основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие / В. С. Антонова, Г. М. Топурия, В. И. Косилов // Оренбург: Издательство центр ОГАУ, 2008. – 218 с.

3. Белова, С. Н. Эффективность использования кормовой добавки Примасан в рационах молодняка крупного рогатого скота / С. Н. Белова, В. А. Плешков // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 87-89. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-

11218. – EDN IYLGYYQ.

4. Казачкова, Н. М. Использование природных антибиотиков в рационе сельскохозяйственных животных и птицы / Н. М. Казачкова // Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в образовании и науке». – Чебоксары. – 2017. – С. 14-16.

5. Кравченко, А. В. Переваримость питательных веществ и усвоение азота, кальция, фосфора и хрома при введении разных форм хрома в рацион молодняка свиней / А. В. Кравченко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 2. – С. 41-48. – EDN BHCZDN.

6. Никулин, В. Н. Совершенствование технологий производства продуктов животноводства на примере Оренбургской области / В. Н. Никулин, И. А. Бабичева, А. М. Белоусов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 6. – С. 68-71.

7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 255 с.

8. Сабитов, М. Т. 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. – DOI 10.33943/MMS.2020.56.61.006. – EDN XRSFLT.

9. Суханова, Е. В. Фитодобавка в кормлении телят / Е. В. Суханова, Л. В. Сычева, Н. А. Морозков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 261-265. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_261. – EDN RWLFTF.

10. Суханова, Е. В. Эффективность скармливания фитодобавки при выращивании телят / Е. В. Суханова, Л. В. Сычева, Н. А. Морозков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 271-274. – EDN UMRIQU.

11. Топурия, Г. М. Содержание минеральных веществ в крови молодняка крупного рогатого скота под действием иммуностимулятора / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // Зыкинские чтения: Материалы Национальной научно-

практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина, Саратов, 28 апреля 2021 года. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2021. – С. 239-244. – EDN XSHXAK.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФИТОДОБАВКИ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ

Суханова Е.В., Сычёва Л.В., Морозков Н.А.
Резюме

В эксперименте показано влияние разных дозировок фитодобавки на баланс кальция и фосфора в организме телят молочного периода. Анализируя результаты опыта, следует, что животные всех опытных групп имели положительный баланс макроэлементов. Однако у тёлочек, получавших дополнительно к основному рациону фитодобавку из эспарцета песчаного, были зафиксированы более высокие показатели по сравнению с контрольной группой, получавшей основной рацион. Доказано, что применение фитодобавки молодняку крупного рогатого скота в количестве 0,150 кг и 0,300 кг на голову в сутки оказывает положительное влияние на биодоступность кальция и фосфора из рациона. Во второй опытной группе, получавшей дополнительно к основному рациону 0,300 кг фитодобавки, кальция было отложено больше по сравнению с контрольной группой на 1,87 г и на 1,18 г больше, чем в первой опытной. Также в организме тёлочек 2-й опытной группы фосфора отложено больше на 1,75 г, чем в контрольной и на 0,68 г больше, чем в 1-й опытной.

INFLUENCE OF FEEDING PHYTO SUPPLEMENTS ON MINERAL METABOLISM IN THE BODY OF CALVES

Sukhanova E.V., Sycheva L.V., Morozkov N.A.
Summary

The experiment shows the effect of different dosages of herbal supplements on the balance of calcium and phosphorus in the body of calves of the milk period. Analyzing the results of the experiment, it follows that the animals of all experimental groups had a positive balance of macronutrients. However, in heifers who received, in addition to the main diet, a phyto-supplement from sandy sainfoin, higher rates were recorded compared to the control group that received the main diet. It has been proven that the use of phyto-supplements to young cattle in the amount of 0.150 kg and 0.300 kg per head per day has a positive effect on the bioavailability of calcium and phosphorus from the diet. In the second experimental group, which received in addition to the main diet 0.300 kg of calcium phytonutrients, more deposits were deposited compared to the control group by 1.87 g and 1.18 g more than in the first experimental group. Also, in the body of heifers of the 2nd experimental group, phosphorus was deposited by 1.75 g more than in the control group and by 0.68 g more than in the 1st experimental group.

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЖЕЛУДКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д.¹ – к.б.н., доцент, Шакиров Ш.К.² – д.с-х.н., профессор,
Асрутдинова Р.А.¹ – д.вет.н., профессор

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

²ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: кормовые добавки, белые крысы, желудок, морфология
Keywords: feed additives, white rats, stomach, morphology

Современное ведение животноводства предполагает максимальный учет физиологических возможностей организма на всех этапах его индивидуального развития [2, 5]. Развитие животноводства во многом определяет уровень потребления населением продовольствия, качество продуктов питания, состояние внутреннего рынка и в конечном итоге продовольственную безопасность страны [5, 7, 12]. В настоящее время большинство хозяйств широко используют современные кормовые добавки в качестве дополнительной подкормки к основному рациону жвачным животным [4, 5, 9, 15]. Их используют в виде концентратов, премиксов, лизунцов для сельскохозяйственных животных, которые необходимы для улучшения продуктивности животных, ускорения роста и развития молодняка. Также их используют для сбалансирования рациона по основным питательным веществам – углеводам, витаминам, минеральным веществам с целью предотвращения нарушений обмена веществ в организме животных, и многие ученые разрабатывают различные составы кормовых добавок для полного раскрытия генетического потенциала высокопродуктивных животных [7, 8, 10, 13].

В настоящее время многие промышленные предприятия производят комбикорма и кормовые добавки для отраслей животноводства и птицеводства. В то же время сельхозорганизации,

занимающиеся молочным и мясным скотоводством, овцеводством и козоводством, в основном используют, за исключением престоартерных кормов, комбикорма и зерносмеси собственного производства. Они самостоятельно или с помощью специалистов–консультантов рассчитывают научно-обоснованные рецепты комбикормов к рационам с максимальным использованием кормов собственного производства [6, 10, 13].

Разработки и исследования в данном направлении проводились в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г №996 в рамках государственных задач: «Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды» АААА-А18-118031390148-1 и «Разработка и внедрение функциональных кормовых добавок и биологических лечебно-профилактических препаратов как элементов биорегулирующей терапии для органического животноводства и аквакультуры АААА-А20-120031290016-9».

Материал и методы исследований. С целью изучения действия углеводно-витаминно-минерального концентрата

«Лизунец» на строение внутренних органов и гистологические изменения желудка белых крыс провели доклинические исследования на субхроническом опыте [1, 3, 7, 14, 15].

Опыты проведены на клинически здоровых беспородных белых крысах, содержащихся в условиях вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, разного пола со средней живой массой до 100 г., разделенных на 4 группы по 6 голов в каждой. Крысы первой группы служили контролем и получали внутрь дистиллированную воду, второй группы - получали кормовую добавку УВМК «Лизунец» в виде водной суспензии в дозе 800 мг/кг, третьей опытной группы 400 мг/кг, четвертой опытной группы - 160

мг/кг живой массы. Объем суспензии не превышал 3 мл на голову. При проведении исследования руководствовались методикой, изложенной в «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [11]. При этом отмечали их внешнее состояние, поведенческие реакции и клинические признаки [13].

Через 30 суток подопытных животных умерщвляли под эфирным наркозом с соблюдением правил эвтаназии. Вскрывали грудную и брюшную полости и извлекали органы для гистологического исследования. Кусочки органов фиксировали в нейтральном 10 % растворе формалина и направили в лабораторию для изучения.

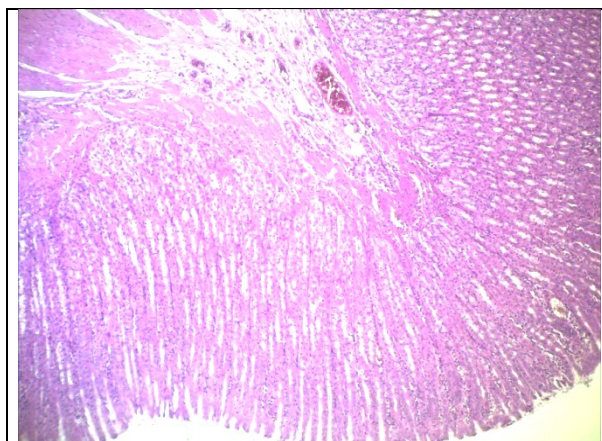


Рисунок 1 – Гистокартина желудка крысы первой контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином X100

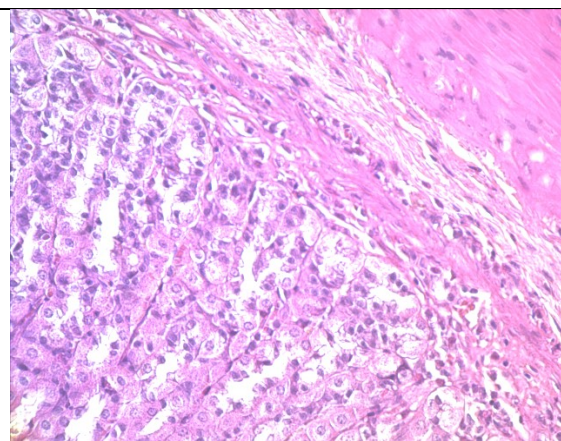


Рисунок 2 – Гистокартина желудка крысы первой контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином X400



Рисунок 3 – Гистокартина желудка крысы второй опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X100

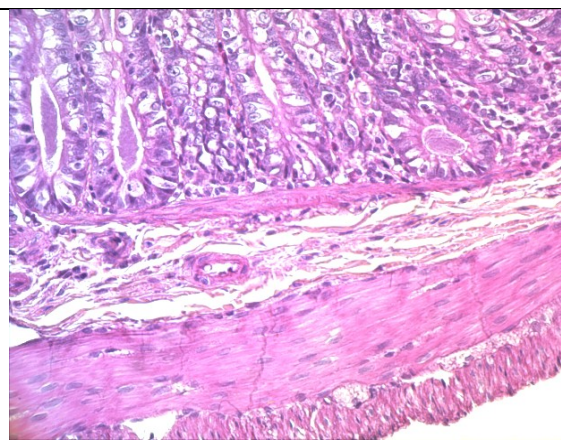


Рисунок 4 – Гистокартина желудка крысы второй опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X400

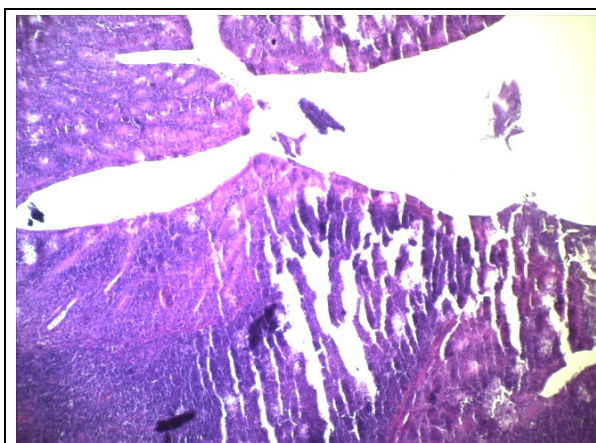


Рисунок 5 – Гистокартина желудка крысы третьей опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X100

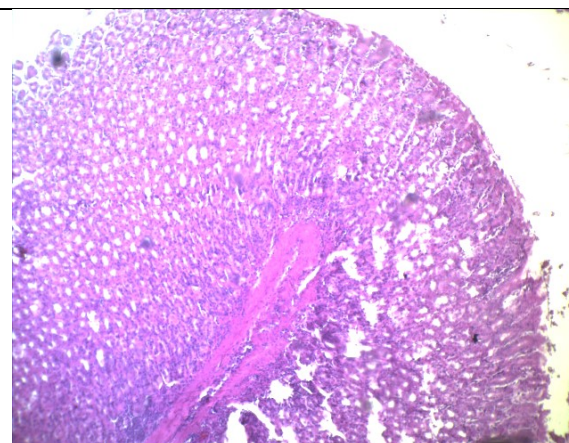


Рисунок 6 – Гистокартина желудка крысы третьей опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X400

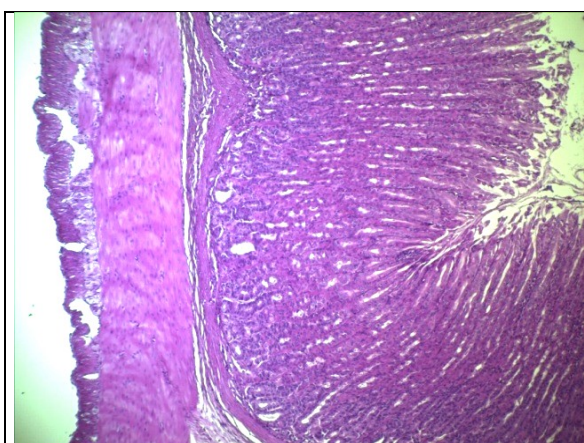


Рисунок 7 – Гистокартина желудка крысы четвертой опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X100

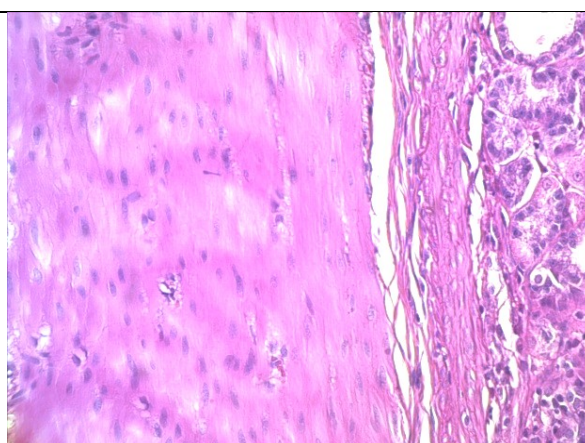


Рисунок 8 – Гистокартина желудка крысы четвертой опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином X400

Результат исследований. По проведенным результатам исследования установлено, что за время применения кормовой добавки УВМК «Лизунец» поведение, клинические признаки, состояние шерстного покрова, прием воды и корма опытных крыс не отличались от контрольных. Результаты гистологических срезов тканей подопытных белых крыс представлены на рисунках 1-8.

Исследованиями установлено, что ткани желудка белых крыс контрольной группы (Рисунок 1, 2) состоят из четырех оболочек. Слизистый слой представлен многочисленными простыми трубчатыми железами. В центральной части слизистой имеется основа складки, образованная подслизистой. Здесь расположены

расширенные, полнокровные сосуды, мышечные волокна и волокна соединительной ткани. Слизистая покрыта слизистым цилиндрическим эпителием. Ямки желез данного среза неглубокие, высота железы значительно больше глубины ямок, вероятно срез представлен телом желудка. На втором рисунке представлена область шейки и базальная часть желез слизистой желудка. Здесь у основания видны зимогенные клетки с зернистой цитоплазмой, далее в области шейки находятся уже обкладочные клетки. Они крупные, светлые. Среди них можно увидеть слизистые шеечные клетки, которые более темные и которые мельче.

В желудке крысы второй опытной группы (Рисунок 3, 4) хорошо выделяются

все четыре оболочки стенки желудка. Слизистый слой покрыт цилиндрическим эпителием, складки стенки желудка сформированы. Центральная часть складки состоит из подслизистого слоя с собственным мышечным слоем. Здесь располагаются расширенные, полнокровные сосуды. Выделяются простые трубчатые железы. Глубина ямок некоторых желез превышает 1/3 их высоты. Средний мышечный слой хорошо развит, представлен гладкой мускулатурой. Ядра клеток хорошо окрашены. На большом увеличении срез представлен щечной и базальной частью слизистого слоя желудка. Видны зимогенные клетки, выше которых темные щечные клетки и еще выше единичные обкладочные клетки с ровными контурами, более правильной геометрической формы, со светлыми ядрами.

Слизистый слой желудка крысы третьей опытной группы (Рисунок 5, 6) с гиперхромными клетками, более толстый. Просматривается складка слизистой оболочки желудка. Железы с неглубокими ямками, срезаны косопоперечно, поперечно и продольно. Кровенаполнение сниженное. Слизистая покрыта цилиндрическим эпителием. В складке стенки желудка отмечаются мышечные волокна слизистой оболочки. Центральная часть складки состоит из подслизистого слоя с собственным мышечным слоем. Простые трубчатые железы представлены преимущественно обкладочными клетками на верхних этажах. В базальной части зимогенные клетки слабо различимы.

На 7 рисунке срез желудка крысы четвертой опытной группы на малом увеличении представлен всеми слоями стенки органа. Слизистая складчатая, дно ямок желез доходит до 1/3 высоты самой железы. Цилиндрический эпителий, покрывающий слизистый слой, имеет хорошо выраженную структуру. На поверхности просматриваются единичные слущенные фрагменты эпителия. У основания желез расположены зимогенные клетки, строение которых хорошо видно при большом увеличении. У них слабовыраженные зернистая цитоплазма,

базофильные ядра, редкие щечные клетки. У обкладочных клеток цитоплазма равномерной эозинофильной окраски. Кровенаполнение умеренное. Мышечный слой хорошо просматривается при большом увеличении, различаются разнонаправленные волокна в трех пластах. Циркулярный пласт наиболее толстый. Два других значительно тоньше.

Заключение. Исследованиями установлено, что за время применения кормовой добавки УВМК «Лизуец» внутрь в виде водной суспензии опытным групп белых крыс в различных дозах со стороны поведения, клинических признаков, состояния шерстного покрова, приема воды и корма не было отличий от животных контрольной группы. Морфометрическая картина ткани желудка белых крыс опытных групп резких отличий по сравнению с контрольной группой не имела. В основном, слизистый слой представлен многочисленными простыми трубчатыми железами. На всех рисунках видны складки слизистой оболочки, в центральной части которой имеется основа складки, образованная подслизистой. Отчетливо видны полнокровные сосуды, мышечные волокна и волокна соединительной ткани. На поверхности определяются единичные слущенные фрагменты эпителия. У основания желез расположены зимогенные клетки, строение которых лучше видно при большом увеличении. У них слабо выражены зернистая цитоплазма, базофильные ядра. Мышечный слой хорошо просматривается, при большом увеличении в трех пластах различаются разнонаправленные волокна. Из них циркулярный пласт наиболее толстый, два других значительно тоньше.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г. Г. Автандилов // Москва: Медицина, 1992. – 380 с.
2. Асрутдинова, Р. А. Фармако-токсикологические свойства и применение гала-вета для повышения неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных: дис. д-ра вет. наук: 06.02.03 / Асрутдинова Резиля Ахметовна. – М., 2010.

– 304.

3. Валиуллин, Л. Р. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л. Р. Валиуллин, Д. Д. Хайруллин, Э. И. Семенов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. (1). – С. 45-48.

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

5. Зарипова, Л. П. Научные основы рационального использования протеина в животноводстве / Л. П. Зарипова. – Казань: «ФЭН», 2002. – 240 с.

6. Зиннатова, Ф. Ф. Взаимосвязь состояния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB и показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 120-123.

7. Зиннатова, Ф. Ф. Взаимосвязь полиморфизма гена бета - лактоглобулин с молочной продуктивностью у коров и коров первотелок / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 211. – С. 206 - 209.

8. Зиннатова, Ф. Ф. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у коров холмогорской породы татарстанского типа / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 93-98.

9. Зиннатова, Ф. Ф. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина в популяции первотелок крупного рогатого скота / Ф. Ф. Зиннатова, Ю. Р. Юльметьева,

Ф. Ф. Зиннатов, Ш. К. Шакиров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 180-183.

10. Макаев, Х. Н. Иммуномодулирующие средства при вакцинации животных против инфекционных болезней / Х. Н. Макаев, Д. А. Хузин, А. Г. Андреева, Э. Г. Зиатдинов, Р. А. Асрутдинова // Ветеринарный врач. – 2007. – С. 23-26.

11. Миронов, А. К. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А. К. Миронов. – М.: Гриф и К. – 2012. – 944 с.

12. Сафина, Н. Ю. Влияние полиморфизма генов пролактина и каппа-казеина на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы / Н. Ю. Сафина, А. Р. Сафиуллина, Ю. Р. Юльметьева, Ш. К. Шакиров [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 128-132.

13. Смоленцев, С. Ю. Токсикологический анализ качества кормов Республики Марий Эл / С. Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2015. – №1 (1). – С. 28-30.

14. Хайруллин, Д. Д. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, Э. К. Папуниди, Е. О. Крупин // Монография. – Казань, 2020. – 172 с.

15. Хайруллин, Д. Д. Усовершенствование методики определения уровня имидаклоприда в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Д. Д. Хайруллин, Г. Р. Ямалова, К. Ф. Халикова, Д. В. Алеев, В. И. Егоров, Н. Г. Шангараев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017 – Т. 231. – С. 154-156.

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЖЕЛУДКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Асрутдинова Р.А.
Резюме

В настоящее время большинство фермерских хозяйств широко используют современные кормовые добавки в качестве дополнительных к основному рациону животных. Они используются в виде концентратов, премиксов, слизи, которые необходимы для повышения продуктивности, ускорения роста и развития, а также предотвращения нарушений обмена веществ в организме животных. В связи с этим целью данных исследований было изучение влияния новой кормовой добавки углеводно-витаминно-минерального концентрата "Лизунец" на морфологические характеристики желудка белых крыс в субхроническом эксперименте. Эксперименты проводились на белых крысах, разделенных на 4 группы. Животным контрольной группы давали дистиллированную воду, а остальным 3 группам давали разные дозы УВМК "Лизунец" в виде водной суспензии в течение 30 дней. В конце исследования подопытных животных умерщвляли под эфирным наркозом в соответствии с правилами эвтаназии. Были вскрыты грудная и брюшная полости и извлечены органы для гистологического исследования.

Установлено, что при применении кормовой добавки УВМК "Лизунец" поведенческие реакции, потребление воды и корма не отличались от групп животных контрольной группы. Морфофункциональная картина ткани желудка белых крыс экспериментальных групп животных также не отличалась по сравнению с гистологией желудка контрольных групп белых крыс.

HISTOLOGICAL PICTURE OF THE STOMACH OF WHITE RATS DURING A SUBCHRONIC STUDY OF THE FEED ADDITIVE

Khairullin D.D., Shakirov Sh.K., Asrutdinova R.A.
Summary

Currently, most farms widely use modern feed additives as an additional Supplement to the main diet of animals. They are used in the form of concentrates, premixes, slime, which are necessary to increase productivity, accelerate growth and development, as well as prevent metabolic disorders in the body of animals. In this connection, the purpose of these studies was to study the effect of a new feed additive carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "Lizunets" on the morphological characteristics of the stomach of white rats in a subchronic experiment. Experiments were conducted on white rats, divided into 4 groups. Animals in the control group were given distilled water, and the remaining 3 groups were given different doses of UVMC "Lizunets" in the form of an aqueous suspension for 30 days. At the end of the study, the experimental animals were killed under ether anesthesia in compliance with the rules of euthanasia. The thoracic and abdominal cavities were opened and organs were extracted for histological examination.

It was found that during the use of the feed additive UVMC "Lizunets" behavioral reactions, water intake and feed did not differ from the groups of animals in the control group. The morphofunctional picture of the stomach tissue of white rats of the experimental groups of animals also did not differ in comparison with the histology of the stomach of the control groups of white rats.

РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н.¹ – д-р с.-х. наук, профессор, Семина О.В.² – к.б.н.,
Иванова М.В.¹ – аспирант, Ахмадуллин Р.М.³ – к.хим.н.

¹ ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»,

² ООО «Биомир»

³ ООО «НТЦ «Ахмадуллины»

Ключевые слова: бычки на откорме, молодняк крупного рогатого скота, живая масса, прирост живой массы, антиоксидант

Keywords: fattening bulls, young cattle, live weight, live weight gain, antioxidant

Обеспечение потребности населения страны продовольствием и сельскохозяйственной продукцией за счет отечественного производства является актуальной и важной задачей. Для реализации поставленной проблемы необходимо повышать продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы, которая зависит от сбалансированности рационов и полноценности кормления [1, 3, 5]. Однако интенсивное использование животных, сбои в кормлении и содержании приводят к нарушению системы антиоксидантной защиты организма, восстановление которой возможно при включении в рацион антиоксидантов [2, 6]. Основными показаниями к применению антиоксидантов являются избыточно активированные процессы свободнорадикального окисления, сопровождающие различную патологию.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было изучение ростовых процессов бычков на откорме при использовании в рационах кормления жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах.

Материал и методы исследований.

В ООО «Агрофирма «Игенче» Арского района Республики Татарстан был проведен научно-хозяйственный опыт на четырех группах бычков, находящихся на заключительном откорме, которые были подобраны с учетом возраста, породы, живой массы. Эксперимент продолжался в течение 122 суток с 20 марта по 20 июля

2021 года. Комплектование групп-аналогов подопытных животных проводили с использованием случайных чисел. В каждой группе находилось по 15 особей. Бычки контрольной и опытных групп находились в одном помещении и условия их содержания были одинаковые. В хозяйстве откорм молодняка крупного рогатого скота проводят при привязном содержании. Подопытные бычки чернопестрой породы на начало эксперимента имели соответственно среднюю живую массу: в контрольной группе – $298,0 \pm 3,16$ кг; первой опытной – $298,5 \pm 2,33$; второй опытной – $299,8 \pm 2,27$ и третьей опытной группе – $300,1 \pm 2,39$ кг. Приведенные данные свидетельствуют о том, что контрольная и опытные группы были сформированы правильно, так как разница по живой массе бычков между группами была незначительной и недостоверной.

В хозяйстве используют сенажно-силосный тип откорма молодняка крупного рогатого скота. Ежемесячно по результатам перевески животных рацион подопытных бычков корректировали в течение эксперимента с учетом их живой массы и планового среднесуточного прироста, и он соответствовал нормам кормления [4]. Кормосмесь, состоящая из люцерно-кострецового сенажа, кукурузного силоса и смеси концентрированных кормов, смешивалась и раздавалась с помощью кормораздатчика Де Лаваль два раза в сутки. В отличие от животных контрольной группы сверстники опытных

дополнительно к основному рациону получали в разных дозах жирорастворимый антиоксидант «Бисфенол-5».

Бисфенол-5 – органическое соединение, относящееся к классу фенолов, представляет собой кристаллический порошок белого цвета или с желтоватым оттенком. Препарат растворяется в жирах, спирте. В воде практически не растворяется. Изучаемый антиоксидант относится к препаратам 4-го класса опасности (малоопасные) [7].

«Бисфенол-5» – препарат отечественного производства (ООО «НТЦ «Ахмадуллины») г. Казань. В связи с малой концентрацией введения изучаемого препарата в рацион откармливаемых бычков на базе предприятия, выпускающего антиоксидант, предварительно изготавливали премикс, содержащий в 1 кг 2,5 г антиоксиданта «Бисфенол-5». Наполнителем служили пшеничные отруби.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта на откормочных бычках

Пол животных	Группа	Условия кормления
Бычки	Контрольная	Основной рацион (ОР)
	1-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 50 г
	2-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 100 г
	3-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 150 г

Согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта (Таблица 1) бычкам черно-пестрой породы первой опытной группы в расчете на 1 голову скармливали 50 г отрубей, обогащенных изучаемым препаратом. Животным второй опытной группы раздавали основной рацион, содержащий антиоксидант, с включением в него 100 г отрубей на 1 голову. Особям третьей опытной группы в кормосмесь добавляли отруби, обогащенные антиоксидантом, из расчета 150 г/голову. Причем, откормочным бычкам опытных групп по сравнению с контролем

скармливали концентратов меньше на величину введенного премикса.

Бычков контрольной и опытных групп ежемесячно индивидуально взвешивали. По результатам перевески рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Результат исследований. На основании ежемесячных взвешиваний животных была рассчитана средняя живая масса бычков контрольной и опытных групп, результаты которых представлены на рисунке 1.

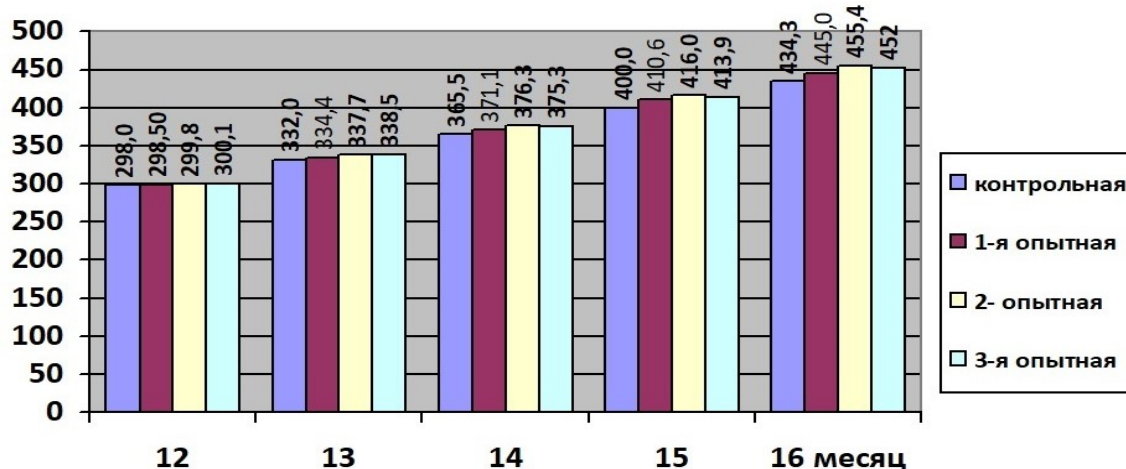


Рисунок 1 – Динамика живой массы откормочных бычков контрольной и опытных групп

Анализ представленных данных на рисунке 1 свидетельствует о том, что живая

масса подопытных бычков молочного направления продуктивности,

находящихся на откорме, зависела от количества скормленного им жирорастворимого антиоксиданта. Через месяц от начала эксперимента живая масса откормочных бычков 1-ой опытной группы, получавших 50 г/гол. премикса, содержащего антиоксидант, была на 0,7 % больше по сравнению с контролем. Достоверные различия по данному показателю наблюдались во 2-ой и 3-ей опытных группах. Живая масса особей данных групп была соответственно на 1,7 и 1,8 % ($P \leq 0,05$) больше, чем аналогичный показатель сверстников контрольной группы.

Перед убоем живая масса бычков на откорме контрольной группы составила $434,3 \pm 2,61$ кг. В конце опыта молодняк крупного рогатого скота 1-ой опытной группы, получавший антиоксидант в дозе 50 г премикса на 1 голову, имел живую массу, равную $445,0 \pm 2,17$ кг, или на 2,5 % ($P \leq 0,05$) больше по сравнению с массой бычков контрольной группы данного возраста. В 16-месячном возрасте у бычков 2-ой опытной группы, которым в рацион

добавляли 100 г/гол. отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5», живая масса составила $455,4 \pm 3,42$ кг, что на 4,9 % ($P \leq 0,01$) больше, чем в контроле. В конце эксперимента средняя живая масса особей 3-ей опытной группы, в рацион которых включали 150 г/гол. отрубей, содержащих изучаемый препарат, составила $452,0 \pm 2,85$ кг, или на 4,1 % ($P \leq 0,05$) выше по сравнению с аналогичным показателем сверстников контрольной группы.

Таким образом, суточное обогащение рациона бычков на откорме антиоксидантом «Бисфенол-5» в дозе 100 г премикса на голову способствовало повышению интенсивности роста и достижению средней живой массы к убою, равной $455,4 \pm 3,42$ кг, или на 4,9 % больше по сравнению с контролем.

Динамика живой массы бычков на откорме с использованием антиоксиданта «Бисфенол-5» не дает полной характеристики ростовых процессов животных. Поэтому был рассчитан абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Таблица 2 – Изменения абсолютного прироста живой массы подопытных бычков на откорме, кг

Месяц эксперимента	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Первый	$34,0 \pm 0,91$	$35,9 \pm 0,72$	$37,9 \pm 0,77^*$	$38,4 \pm 0,99^*$
Второй	$33,5 \pm 0,82$	$36,7 \pm 0,98^*$	$38,6 \pm 0,85^{**}$	$36,8 \pm 0,76^*$
Третий	$34,5 \pm 0,68$	$37,8 \pm 0,83^*$	$39,7 \pm 1,19^*$	$38,6 \pm 0,73^{**}$
Четвертый	$34,3 \pm 1,05$	$36,1 \pm 0,74$	$39,4 \pm 0,93^*$	$38,1 \pm 0,83^*$
Итого за опыт	136,3	146,5	155,6	151,9

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Интенсивность роста бычков на откорме контрольной и опытных групп была высокая. Ежемесячно абсолютный прирост живой массы у подопытных животных находился в пределах от 33,5 до 39,7 кг. Исходя из анализа данных, представленных в таблице 2, было установлено, что значение абсолютного прироста живой массы бычков на откорме в первый месяц эксперимента находилось в прямо пропорциональной зависимости от количества введенного препарата в рацион. Наивысший прирост живой массы наблюдался у молодняка крупного рогатого

скота третьей опытной группы, которому дополнительно к основному рациону вводили отруби, обогащенные антиоксидантом «Бисфенол-5», в количестве 150 г на 1 голову. За первый месяц опыта абсолютный прирост живой массы животных этой группы составил 38,4 кг, или на 12,9 % ($P \leq 0,05$) больше по сравнению с аналогичным показателем сверстников контрольной группы.

В третьем месяце опыта наиболее высокую скорость роста наблюдали у животных второй опытной группы, которым ежедневно в рацион добавляли в

расчете на 1 голову 100 г отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5». Прирост живой массы у животных данной группы составил 39,7 кг, или на 15,1 % ($P \leq 0,05$) больше по сравнению с изучаемым показателем особей контрольной группы. Бычки второй опытной группы по интенсивности роста в этот промежуток эксперимента превосходили по абсолютному приросту живой массы сверстников первой и третьей опытных групп соответственно на 5,0 и 2,1 %.

В конце эксперимента по абсолютному приросту живой массы за 4-й месяц опыта бычки первой, второй и третьей опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 5,2 %; 14,9 % ($P \leq 0,05$) и 11,1 % ($P \leq 0,05$).

В целом, за опыт прирост живой массы бычков на откорме контрольной группы составил 136,3 кг. Скармливание

молодняку крупного рогатого скота опытных групп антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах повышало интенсивность роста. Абсолютный прирост живой массы бычков первой опытной группы, которым в рацион на голову добавляли 50 г отрубей, обогащенных антиоксидантом, был на 7,5 % ($P \leq 0,001$) больше, чем в контроле. По абсолютному приросту живой массы сверстники второй опытной группы, получавшие дополнительно в рацион 100 г/гол. отрубей, содержащих изучаемый препарат, превосходили особей контрольной и первой опытной групп соответственно на 14,2 и 6,2 %. Аналоги третьей опытной группы, в рацион которых включали антиокислитель с отрубями в количестве 150 г на голову, по абсолютному приросту живой массы превышали аналогичный показатель животных контрольной группы на 11,4 % ($P \leq 0,001$).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков на откорме, г

Месяц эксперимента	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Первый	1133,3±30,3	1196,7±24,0	1263,3±25,7*	1280,0±33,0*
Второй	1080,6±26,5	1183,9±31,6*	1245,2±27,4**	1187,1±24,5*
Третий	1150,0±22,7	1260,0±27,7*	1323,3±39,7*	1286,7±24,3*
Четвертый	1106,5±33,9	1164,5±23,9	1271,0±30,0*	1229,0±26,8*
В среднем за опыт	1117,2	1200,8	1275,4	1245,1

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал, что среднесуточные приросты живой массы подопытных бычков в течение опыта были высокие и находились в пределах от 1080,6 до 1323,3 г.

Наиболее высокую интенсивность роста подопытных животных наблюдали в третий месяц эксперимента. В контрольной группе среднесуточный прирост живой массы составил 1150,0 г. Дополнительное включение в рацион бычков на откорме антиоксиданта «Бисфенол-5» увеличивало скорость их роста. Так, в первой, второй и третьей опытных группах среднесуточный прирост живой массы был соответственно на 9,6; 15,1 и 11,9 % ($P \leq 0,05$) больше по

сравнению с контролем.

За опыт среднесуточный прирост живой массы бычков первой опытной группы, получавших на голову дополнительно к рациону 50 г отрубей, обогащенных антиоксидантом, составил 1200,8 г, что на 7,5 % выше, чем в контроле. Максимальную интенсивность роста наблюдали во второй опытной группе, животным которой в рацион дополнительно на голову вводили 100 г отрубей с антиоксидантом. Среднесуточный прирост живой массы в этой группе составил 1275,4 г, или соответственно на 14,2 % ($P \leq 0,001$), 6,2 % ($P \leq 0,05$) и 2,4 % больше по сравнению с аналогичным показателем у особей

контрольной, первой опытной и третьей опытной групп. У бычков третьей опытной группы, которым ежедневно в рацион добавляли отруби пшеничные, обогащенные антиокислителем, в количестве 150 г/гол., среднесуточный прирост живой массы составил 1245,1 г, что соответственно на 11,4 и 3,7 % выше по сравнению с аналогичным показателем аналогов контрольной и первой опытной групп.

Заключение. Ежедневное скармливание отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5», в количестве 50, 100 и 150 г на голову повышало интенсивность роста бычков на откорме. Животные опытных групп в конце откорма достоверно превосходили сверстников контрольной группы по живой массе на 2,5-4,9 %. При этом абсолютный прирост живой массы бычков на откорме контрольной группы составил 136,3 кг, первой опытной – 146,5; второй опытной – 155,6 и третьей опытной – 151,9 кг. По среднесуточному приросту живой массы особи второй опытной группы, получавшие в рационе дополнительно премикс, содержащий жирорастворимый антиоксидант «Бисфенол-5» в количестве 100 г на голову, превосходили сверстников контрольной группы на 14,2 %, первой опытной – на 6,2 и третьей опытной – 2,4 %. Оптимальная доза ежедневного скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» откормочным бычкам составила 100 г премикса на голову.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреев, А. И. Рубцовое пищеварение у коров при использовании в рационах разных видов силоса / А. И. Андреев, А. А. Менькова,

В. И. Ерофеев, В. Н. Шилов // Ветеринарный врач. – 2020. – № 1. – С. 28-33.

2. Гибалкина, Н. И. Эффективность применения антистрессового фитогенного кормового иммуномодулятора при выращивании телят / Н. И. Гибалкина, В. В. Мунгин, В. П. Короткий, Н. В. Чернобровкина // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 9. – С. 59-62.

3. Мосин, А. Влияние ферментного препарата ВП-1 на конверсию корма у цыплят-бройлеров кросса Ross РМ3 / А. Мосин, А. Галкин, Н. Воробьева // Комбикорма. – 2021. – № 7-8. – С. 95-97.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под редакцией А.П. Калашникова и др. – М., 2003. – 456 с.

5. Прытков, Ю. Добавка из хвои для высоких приростов / Ю. Прытков, А. Кистина, Г. Брагин // Животноводство России, 2022. – № 4. – С. 29-30.

6. Шилов, В. Н. Переваримость и использование питательных веществ утками родительского стада при включении в комбикорм антиоксиданта / В. Н. Шилов, Л. К. Фахртдинова, О. В. Семина, Р. М. Ахмадуллин // Птицеводство. – 2022. – № 4. – С. 38-42.

7. Шилов, В. Н. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на гематологические показатели, рост и развитие цыплят-бройлеров / В. Н. Шилов, Г. А. Хакимова, О. В. Семина, Р. М. Ахмадуллин, А. Г. Ахмадулина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 53-56.

РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н., Семина О.В., Иванова М.В., Ахмадуллин Р.М.
Резюме

В статье представлена интенсивность роста бычков на откорме при ежедневном включении в рацион жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах. Средняя живая масса в конце опыта через 122 суток от начала эксперимента животных контрольной группы составила 434,3 кг. Особи первой опытной группы, получающие дополнительно к рациону 50 г премикса, содержащего антиоксидант «Бисфенол-5», имели живую массу в среднем 445,0 кг, или на 2,5 % больше, чем в контроле. Средняя живая масса сверстников второй опытной группы, которым дополнительно в рацион включали отруби, содержащие изучаемый антиокислитель в количестве 100 г на голову, составила 455,4 кг, что на 4,9 % выше по сравнению с контролем. Живая масса откормочных бычков третьей опытной группы, в рацион которых дополнительно добавляли 150 г/гол. отрубей с антиоксидантом «Бисфенол-5», находилась в среднем на уровне 452,0 кг, или на 4,1 % выше, чем в контроле. Ежедневное включение в рацион отрубей, содержащих антиоксидант «Бисфенол-5» в количестве 100 г на голову, оказалось оптимальной дозой.

GROWTH PROCESSES OF FATTENING BOYS USING BISPHENOL-5 ANTIOXIDANT

Shilov V.N., Semina O.V., Ivanova M.V., Akhmadullin R.M.
Summary

The article presents the intensity of growth of fattening bulls with daily inclusion of the fat-soluble antioxidant "Bisphenol-5" in the diet in different doses. The average live weight at the end of the experiment after 122 days from the beginning of the experiment of animals in the control group was 434.3 kg. Individuals of the first experimental group, receiving in addition to the diet 50 g of a premix containing the antioxidant Bisphenol-5, had an average live weight of 445.0 kg, or 2.5 % more than in the control. The average live weight of the peers of the second experimental group, who additionally included bran containing the studied antioxidant in the amount of 100 g per head, was 455.4 kg, which is 4.9 % higher compared to the control. The live weight of fattening calves of the third experimental group, in the diet of which was additionally added 150 g/head. bran with the antioxidant "Bisphenol-5", was on average at the level of 452.0 kg, or 4.1 % higher than in the control. Daily inclusion in the diet of bran containing the antioxidant "Bisphenol-5" in the amount of 100 g per head turned out to be the optimal dose.

СОДЕРЖАНИЕ

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ В 2023 ГОДУ	4
ПРОФЕССОР ПАВЛОВСКИЙ ЕВГЕНИЙ НИКАНДРОВИЧ	7
ПРОФЕССОР КРЫЛОВА НИНА АЛЕКСАНДРОВНА	8
К 70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА ВОЛКОВА АЛИ ХАРИСОВИЧА	9
Адамбаева А.А., Мырзалиев А.Ж., Түсіпқанұлы О., Кыдырова Г.Н. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БРУЦЕЛЛЕЗНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИИ ПРИ БРУЦЕЛЛЕЗЕ ЖИВОТНЫХ	10
Адыгешаов Б.Р., Устаров Р.Д., Багамаев Б.М., Мамбетов М.М. ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИНВАЗИИ ПРИ САРКОПТОИДОЗАХ	16
Баканова Е.О., Васильев М.Н. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГУСЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	22
Васильева А.И., Садриев А.Р., Васильев М.Н. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТАТАРСКОМ ФИЛИАЛЕ ФГБУ «ВНИИЗЖ»	27
Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В., Закиров Т.М. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЛАБОРАТОРИИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ №1 Г. КАЗАНИ	33
Воробьева Н.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ	38
Воробьева Н.В., Медведев И.Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ НА ПРОТЯЖЕНИИ ФАЗЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ	46
Гайнутдинова Э.Р., Шакиров Ш.К., Сафина Н.Ю., Фаттахова З.Ф. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ГЕНУ <i>GRX-1</i>	54
Галимьянова Г.Р., Шигапова А.В., Вахитов И.Х., Юсупова Г.Р., Сафин Р.С. РЕАКЦИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНО БЛОКАТОРОВ	58
Галиуллин А.К., Нурмухаметова А.А., Магдеева Э.А., Волков Р.А., Гильмутдинов Р.Я., Софронов П.В. САНАЦИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ	65
Галяутдинова Г.Г., Мишина Н.Н., Алеев Д.В., Закирова Г.Ш., Идиятов И.И., Кадиков И.Р. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ УБОЯ КРОЛИКОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ	71
Ганиев И.М., Хамидуллин Р.Р., Тремасова А.М., Ерошин А.И., Бирюля В.В. ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ И ФУНГИСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ	77
Евстифеев В.В., Хусаинов Ф.М., Яковлев С.И., Галиуллин А.К., Иванова С.В. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗООНОЗНОГО ШТАММА ХЛАМИДИЙ «АМК-16»	82
Ежков В.О., Ежков Д.В., Сидоров В.В. РАЗРАБОТКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫМ НОВОЙ ФОРМЫ СТЕРИЧЕСКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО НАНОСТРУКТУРНОГО ФОСФОРИТА	88
Ерошин А.И., Идиятов И.И., Тремасова А.М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СИЛОСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	93

Жданова О.Б., Часовских О.В., Успенский А.В., Сухих О.Н., Клюкина Е.С. К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕМАТОДОЗОВ У ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ	98
Зайцев В.В., Пудовкин Н.А., Клюкин С.Д., Шмачков М.С., Захаркина Н.И., Колесников М.П. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНЪЕКЦИОННЫХ ФОРМ НАНОПОРОШКОВ МЕДИ И КОБАЛЬТА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ КОРОВ	102
Землянова Ю.В., Полякова Е.В., Боряев Г.И., Сарайкин Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ШРОТ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОДОСТРОГО ГЕПАТИТА У КРЫС	107
Кириллова Н.И., Дегтярева И.А. ФИТОЭКСПЕРТИЗА СЕМЯН ПРИ ОБРАБОТКЕ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ БИОФУНГИЦИДАМИ	116
Кляпнев А.В. ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА СУХОСТОЙНЫМ КОРОВАМ	121
Косарев М.А., Сафина Г.М., Богова Я.А., Тухватуллина Л.А. СТАБИЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ ШТАММА V. AVORTUS 82–TR ПРИ ПАССАЖАХ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗМ МОРСКИХ СВИНОК	130
Кочиш И.И., Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н., Кульпина Т.А., Муллакаева Л.А. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АДАПТОГЕНЕЗА ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА В АГРОПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРИСУРЬЯ ЧУВАШИИ	134
Крапивина Е.В., Зайцев В.В., Алексеева Л.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ГЕМОСТАЗЕ У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ, ОКАЗАВШИХСЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КАТОЗАЛА	140
Красникова Е.С., Красников А.В., Светозарова А.Ю. ДИНАМИКА ПРОВИРУСНОЙ НАГРУЗКИ И АНТИТЕЛООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ BLV-ИНФЕКЦИИ У КРЫС	147
Крысенко Ю.Г., Васильев Ю.Г., Иванов И.С., Максимова Е.В., Дементьева М.С. ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЕНКА ПРИ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ	153
Куликов А.Н., Шишкин А.В., Куликова М.С., Михеева Е.А., Куртеев Е.В. ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЫСОКОКАЛОРИЙНОЙ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ACTIVE MIX VMG - 600 НА КРЫСАХ	158
Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ <i>OLRI</i> И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ	163
Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В. ОЦЕНКА ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ БЫКОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ	168
Латыпов Г.Л., Мухаммадиева А.С., Валиуллин Л.Р., Гибадуллин Р.З., Мухаммадиев Риш.С., Мухаммадиев Рин.С., Глинушкин А.П. ПАРАМЕТРЫ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КОЖНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ С МЕТАПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	174
Магомедов Г-Г.Р., Хасаев А.Н., Зухрабов М.Г., Астарханов Ф.Г., Телевова Н.Р., Дагирова Ф.Н. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКА НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ	180
Максимова Е.В., Крысенко Ю.Г., Чиркова А.О., Круммер Д.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	184

Муллагаев О.Т., Муллагаева Л.А., Кульпина Т.А., Шуканов Р.А., Лежнина М.Н., Шуканов А.А. КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ОЦЕНКА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОЙ АГРОЭКОСИСТЕМЫ РЕГИОНА	189
Наумова О.В., Максимович Д.М., Журавель Н.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ И МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОШЕК ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ	195
Низамова Г.М., Муллагаев О.Т., Панина Е.Н. ВОЗРАСТНАЯ МАКРОМОРФОЛОГИЯ ТИМУСА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	201
Никитин Д.А., Семенов В.Г., Косяев Н.И., Гладких Л.П., Коваленко А.В. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ИММУНОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ	205
Овсянников А.П., Хайруллин Д.Д., Садыков Н.Ф., Зиннатов Ф.Ф., Валиуллина Д.Ф., Гирфанов А.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ	210
Папаев Р.М., Шаламова Г.Г., Ежкова А.М., Мотина Т.Ю., Талан М.С., Ундалов Р.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА В КОРМЛЕНИИ НОРОК	215
Проворова Н.А., Салмина Е.С., Дежаткин И.М., Феоктистова Н.А., Ахметова В.В., Пульчеровская Л.П. ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ И 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА <i>VACILLUS COAGULANS</i>	220
Симурзина Е.П., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Караулов Р.С., Семенов А.А., Семенова А.П. ПОВЫШЕНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ СВОЙСТВ МОЛОЗИВА КОРОВ И ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ	227
Скворцов Е.В., Мусин Р.Р., Титова В.Ю., Мухаммадиев Рин.С., Тремасова А.М. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПРОТИВОГРИБКОВЫХ СРЕДСТВ НА ПРОДУКЦИЮ АРТРОКОНИДИЙ ГРИБАМИ <i>TRICHOPHYTON VERRUCOSUM</i>	235
Скриголовский Н.Н., Калюжный И.И. ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭНЗИМАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ФЛОГЭНЗИМ» НА АУТОИНТОКСИКАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИАРЕЕ ТЕЛЯТ	241
Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г., Ларина Ю.В. ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ КАЗАНСКОЙ ГАВМ	246
Солтан О.И.А., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Герасимов А.П. НАТУРАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО И СРОКИ ХРАНЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	251
Суханова Е.В., Сычёва Л.В., Морозков Н.А. ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФИТОДОБАВКИ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ	255
Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Асрутдинова Р.А. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЖЕЛУДКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	260
Шилов В.Н., Семина О.В., Иванова М.В., Ахмадуллин Р.М. РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»	266

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России.

Газеты и журналы» – 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330

e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
 - текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
 - экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
 - сопроводительное письмо организации;
 - две рецензии (внешняя и внутренняя);
 - сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).
2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).
3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.
4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.
5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).
6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.
7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.
8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru, Тел. +79274112259

Стоимость публикации – 300 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487

Address: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office,
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
 - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
 - printed paper copy signed by authors;
 - accompanying letter from organization;
 - reviews (both external and internal);
 - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0.100-2018.
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 300 rubles per page.

Подписано к печати 1.03.2023 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