

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВОЙ
ПОЛИТИКИ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

КАФЕДРА ЭПИЗООТОЛОГИИ И ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ
ЖИВОТНЫХ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции,
посвященной Дню белорусской науки и 95-летию кафедры
эпизоотологии и инфекционных болезней
(15-16 декабря 2022 г.)**

Текстовое электронное издание сетевого распространения

ISBN 978-985-591-170-9

**© УО «Витебская ордена «Знак
Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», 2023**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВОЙ
ПОЛИТИКИ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

КАФЕДРА ЭПИЗООТОЛОГИИ И ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции,
посвященной Дню белорусской науки и 95-летию кафедры
эпизоотологии и инфекционных болезней
(15-16 декабря 2022 г.)**

Текстовое электронное издание сетевого распространения

ISBN 978-985-591-170-9

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2023

УДК 619:618
ББК 48.76

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Гавриченко Н.И. – ректор УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, председатель;

Красочко П.А. – заведующий кафедрой эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ, доктор ветеринарных наук, доктор биологических наук, профессор, зам. председателя;

Белко А.А. – проректор по научной работе УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат ветеринарных наук, доцент;

Дремач Г.Э. – начальник научного отдела УО ВГАВМ, кандидат ветеринарных наук, доцент;

Яромчик Я.П. – доцент кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ, кандидат ветеринарных наук, доцент;

Субботина И.А. - доцент кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ, кандидат ветеринарных наук, доцент

Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения : [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню Белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, Витебск, 15 - 16 декабря 2022 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – Режим доступа : <http://www.vsavm.by>. свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

В сборник включены работы сотрудников научных организаций Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Молдова, Республики Узбекистан, Республики Таджикистан, Приднестровской Молдавской Республики.. Показаны достижения в области ветеринарной медицины, акушерства, гинекологии, биотехнологии и других сферах научной деятельности.

**УДК 619:618
ББК 48.76**

Научное электронное издание

Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения

Текстовое электронное издание
сетевого распространения

Для создания электронного издания использовалось
следующее программное обеспечение:
Microsoft Office Word 2007,
doPDF v 7.

Минимальные системные требования:
Internet Explorer 6 или более поздняя версия;
Firefox 30 или более поздняя версия;
Chrome 35 или более поздняя версия.
Скорость подключения не менее 1024 Кбит/с.

Ответственный за выпуск П. А. Красочко
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерная верстка П. А. Красочко

Все материалы публикуются в авторской редакции.

Дата размещения на сайте 16.01.2023 г.
Объем издания 6778 Кб
Режим доступа: <http://www.vsavm.by>

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

**Кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней
учреждения образования «Витебская ордена «Знака Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»**

Уважаемые коллеги!

Главное управление образования, науки и кадровой политики Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поздравляет коллектив сотрудников кафедры с 95-летним юбилеем.

Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней является одной из старейших и ведущих клинических кафедр учреждения образования «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

История кафедры неразрывно связана с деятельностью ведущих ученых СССР и Республики Беларусь, основоположниками эпизоотологической науки – академиком С.Н. Вышелесским, докторами наук профессорами В.Ф. Петровым, Д.Д. Бутьяновым В.В. Максимовичем, которые внесли неоценимый вклад в обеспечение и поддержание биологической безопасности государства. Ученые кафедры совместно с ветеринарной службой страны проводят большую работу по оздоровлению и поддержанию благополучия Республики Беларусь по многим особо опасным инфекционным болезням животных.

Сотрудники кафедры успешно осуществляют подготовку высококвалифицированных специалистов для агропромышленного комплекса, кадров высшей научной квалификации через аспирантуру и докторантуру, проводят научную деятельность по разработке новых биологических препаратов и нормативных документов для обеспечения биологической безопасности страны.

Желаем коллективу кафедры дальнейших творческих успехов, вдохновения, достижения намеченных целей на благо нашей родной Беларуси.

Начальник главного управления
образования, науки и кадровой политики
Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь
кандидат биологических наук



В.А.Самсонович

**Коллективу кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней
Учреждения образования «Витебская ордена «Знака Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»**

Департамент ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поздравляет коллектив сотрудников с 95-летним юбилеем кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней!

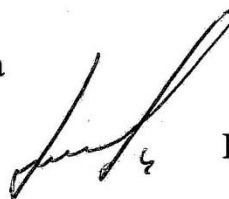
Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней – одна из ведущих и старейших клинических кафедр Учреждения образования «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины», обеспечивающая подготовку студентов по эпизоотологии, инфекционным болезням, ветеринарному надзору и организации ветеринарного дела, создающая мировоззрение молодых специалистов - ветеринарных врачей по недопущению возникновения инфекционных болезней в стране.

На кафедре в разное время работали ведущие ученые СССР и Республики Беларусь - основоположник эпизоотологической науки - академик С.Н. Вышелесский, разработчики нового направления использования вакцин - ассоциированной вакцинации животных профессора В.Ф. Петров, Д.Д. Бутьянов, В.В. Максимович.

Сотрудники кафедры проводят научные исследования по разработке новых и совершенствованию имеющихся биологических препаратов, средств для лечения и диагностики болезней, а также активно участвуют в разработке нормативных документов по недопущению заноса и распространения на территории Республики Беларусь таких опасных инфекций, как лейкоз, туберкулез, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота, африканская чума свиней, сибирская язва, классическая чума свиней и т.д. Результаты разработок ученых внедряются в условиях биологической промышленности и сельскохозяйственного производства. Ученые кафедры совместно с ветеринарной службой страны проводят большую работу по оздоровлению и поддержанию благополучия Республики Беларусь по многим особо опасным и экономически значимым инфекционным болезням животных.

Коллектив кафедры продолжает успешно осуществлять свою деятельность по подготовке научных кадров и квалифицированных специалистов для животноводства страны. Желаем коллективу кафедры процветания, вдохновения, уверенного движения вперед.

С уважением,
Заместитель директора Департамента
ветеринарного и продовольственного надзора
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь



И.А. Дорофейчик

Уважаемый Петр Альбинович!

Государственное учреждение «Белорусский государственный ветеринарный центр» сердечно поздравляет Вас и коллектив кафедры со славной датой - 95-летием со дня основания кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины»

Возглавляемая Вами кафедра имеет долгую историю и славные традиции. Исторически кафедра занимала и занимает ведущие позиции на рынке образовательных услуг в Республике Беларусь, стран СНГ и дальнего зарубежья.

За 95 лет сотрудники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней совместно с государственной ветеринарной службой провели большую работу по оздоровлению Беларуси от особо опасных инфекционных болезней животных, обеспечению биологической безопасности страны.

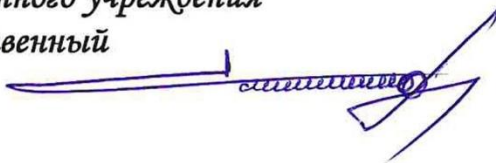
Ученые кафедры имеют большой опыт в проведении научных исследований, в результате которых разработана целая линейка вакцинных и сывороточных препаратов для профилактики и лечения больных животных, оптимальные схемы их использования. Созданные биологические препараты выпускаются биологической промышленностью страны, широко внедряются в ветеринарную практику Республики Беларусь.

Сохраняя верность традициям в образовательном процессе кафедры широко внедряются эффективные инновационные технологии образовательных и научных исследований, новые методы обучения студентов, что укрепляет авторитет в белорусском и международном образовательном и научном сообществе.

Мы надеемся, что кафедра продолжая славные традиции предшественников будет далее двигаться вперед по пути передового научного прогресса.

Желаю коллективу кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней дальнейших творческих успехов в образовательной, научно-исследовательской работе и практической деятельности. Всего самого наилучшего!

Директор Государственного учреждения
«Белорусский государственный
ветеринарный центр»



Ю.А.Пивоварчик

Уважаемые коллеги!

Примите искренние поздравления со знаменательной датой – 95-летием кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней!

Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» является одной из старейших клинических кафедр вашей славной академии! Учеными подразделения накоплен многолетний опыт в научных исследованиях в области разработки новых и совершенствовании имеющихся биопрепаратов, средств и методов исследований для лечения, диагностики, иммунокоррекции общей и специфической профилактики при инфекционных болезнях животных. Благодаря плодотворной совместной работе коллектива кафедры и сотрудников ветеринарной службы на территории Республики Беларусь благополучная эпизоотическая ситуация. Сотрудники кафедры принимают непосредственное участие в разработке нормативно-правовых актов в области ветеринарной деятельности и обеспечения биологической защиты в Республике Беларусь и ЕАЭС. На кафедре ведется активная подготовка квалифицированных специалистов ветеринарного профиля и учебно-методических пособий.

Сегодня, во многом благодаря высокопрофессиональному коллективу, кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней прочно удерживает лидирующие позиции среди подразделений данного профиля отечественных и зарубежных образовательных учреждений и успешно обеспечивает инновационное развитие отраслей агропромышленного комплекса.

Сохраняя верность избранному вектору развития и укрепившимся традициям, вами активно внедряются эффективные инновационные технологии и методики, развивая авторитет в белорусском и международном научном сообществе, внося ощутимый вклад в развитие, защиту и сохранение природы Республики Беларусь. Благодаря чуткому и компетентному руководству в лице заведующего кафедрой Петра Альбиновича Красочко и высококвалифицированной команды, кафедра уверенно движется по пути передового научного прогресса.

Желаю вашему коллективу дальнейших творческих успехов, благополучия, процветания, достойных учеников и последователей.

С уважением, руководитель Уральского научно-исследовательского ветеринарного института ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

 И.А. Шкуратова



Профессору,
доктору ветеринарных наук,
доктору биологических наук

*Красочко
Петру Альбиновичу*



Уважаемый Пётр Альбинович!

От имени коллектива Смоленской государственной сельскохозяйственной академии и от себя лично от всей души поздравляю Вас с 95-летием кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины»!

Вы возглавляете кафедру, которая имеет долгую историю и богатые традиции. Сегодня, благодаря Вашим личным стараниям и сотрудникам Вашей кафедры УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» занимает ведущие позиции на белорусском и международном рынке образовательных услуг.

Посвятив свою жизнь науке, образованию и ветеринарии, имея высокий профессиональный авторитет, своим примером Вы показываете, как важно любить дело, которым занимаешься. Ваши колоссальная самоотдача, высокие требования к себе и своим соратникам, активная жизненная и гражданская позиция помогают делать весомый вклад в развитие ветеринарии Витебской области и страны.

Зная Вашу целеустремленность, увлеченность работой и инициативность, эрудицию и профессионализм, умение найти верное решение самых сложных задач, уверен, что для Вас станут реальностью заветные мечты и самые труднодоступные вершины!

От всей души желаю Вам профессионального долголетия, новых успехов на выбранном профессиональном пути, крепкого здоровья и благополучия!

*С уважением,
врио ректора
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА*



С.Е. Терентьев

2022 год



**РУП «Институт экспериментальной
ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»**

**Кафедре эпизоотологии
и инфекционных болезней**

**УО «Витебская ордена «Знак Почёта»
государственная академия
ветеринарной медицины»**

95 лет



Уважаемый Петр Альбинович!

От имени коллектива РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» и от меня лично примите поздравления с **95-летием кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней!**

Ваша кафедра – значимое структурное подразделение УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», одна из старейших клинических кафедр. Целеустремлённость, огромная созидательная энергия, творческий поиск, профессионализм профессорско-преподавательского состава, умение бережно хранить заложенные традиции позволяют Вашему коллективу неизменно добиваться значимых достижений в воспитании и подготовке новой смены специалистов, обладающих передовыми знаниями, способных брать на себя ответственность и принимать важные решения.

На протяжении многих лет мы поддерживаем деловые, научные и дружественные связи. Надеемся, что они и дальше будут крепнуть, совершенствоваться и успешно развиваться.

Желаем Вам и Вашему коллективу процветания, энтузиазма, вдохновения, уверенного движения вперед и слаженной работы!


Пусть юбилейный год станет годом старта новых успешных проектов, точкой отсчета нового этапа развития!

Удачи Вам, здоровья и благополучия!

С глубоким почтением,
директор института
15.12.2022 г.




В.В. Жалдыбин



*От имени коллектива кафедры
микробиологии и эпизоотологии учреждения
образования «Гродненский государственный
аграрный университет» примите искренние
поздравления с замечательным праздником -
**95-летием со дня образования
кафедры эпизоотологии и
инфекционных болезней!!!***

*Ваша кафедра объединила талантливых
ученых и исследователей, сформировала
крепкую учебно-методическую и научную
базу, многое сделала для подготовки
специалистов-профессионалов.*

*Искренне желаем Вам бодрости и здоровья,
радости и мудрости, удачи и успехов! Ведь
здоровье присуще оптимистам, радость
достигается мудростью, удача приходит к
тому, кто умеет добиться успехов в своем
деле. Мира Вам и добра!*



*Сотрудники кафедры микробиологии
и эпизоотологии УО ГГАУ*

95 ЛЕТ УСПЕХА И ПРИЗНАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ
(к юбилею кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней)

КРАСОЧКО П.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Показана история кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных за 95-летнюю историю со дня организации. Приведены краткие биографические сведения о бывших заведующих кафедрой, приведены научные и учебно-методические достижения кафедры за последние годы.

***Ключевые слова:** кафедра, эпизоотология, преподаватели, учебный процесс, ученые, доценты, профессора, наука.*

95 YEARS OF THE DEPARTMENT OF EPIZOOTOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES OF ANIMALS

KRASOCHKO P.A.

UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The history of the Department of Epizootology and infectious diseases of animals for the 95-year history since the day of the organization is shown. Brief biographical information about the former heads of the department is given, scientific and educational achievements of the department in recent years are given.

***Keywords:** department, epizootology, teachers, educational process, scientists, associate professors, professors, science.*

В 2022 году исполнилось 95 лет со дня образования кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных. В этой связи 15-16 декабря 2022 года состоялось празднование юбилея учебного подразделения и в рамках юбилея проведение Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения».

Кафедра эпизоотологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» имеет более чем 95-летнюю историю и является одной из ведущих кафедр академии, создающая мировоззрение молодых специалистов - ветеринарных врачей по борьбе и недопущению возникновения инфекционных заболеваний в стране. Основывали кафедру ведущие ученые-эпизотологи СССР, имеющие мировую известность - это С.Н.Вышелесский, Сандомирский Я.Г., Петров В.Ф.

Научные исследования кафедры были направлены на обеспечения благополучия по инфекционным болезням животных в Беларуси

До 1963 года на кафедре выполнялись исследования по отдельным инфекционным болезням: сеп и инфекционная анемия лошадей, вирусный гастроэнтерит и рожа свиней, туберкулез птиц и свиней.

Но с этого времени научные исследования сотрудников кафедры были направлены, главным образом, на изучение одновременной вакцинации свиней против нескольких инфекционных болезней. Разработанные кафедрой методы одновременных прививок свиней в 1970 году Главным управлением ветеринарии МСХ СССР внедрены в производство. Они намного облегчают труд ветспециалистов и дают значительную экономию денежных средств.

В настоящее время на кафедре проводятся научные исследования по разработке новых и совершенствованию имеющихся биопрепаратов, средств и методов для лечения, диагностики, иммунокоррекции, общей и специфической профилактики при инфекционных болезнях животных. Многие научные исследования проводятся совместно с сотрудниками других кафедр академии, научно-исследовательских и учебных институтов республики.

Сотрудники кафедры принимали активное участие в разработке нормативных документов по недопущению на территории Республики Беларусь таких опасных инфекций, как лейкоз, туберкулез, губкообразная энцефалопатия, африканская чума свиней, сибирская язва, классическая чума свиней и т.д.

Кафедра эпизоотологии создана в 1927 году. Ее организатором и первым заведующим был профессор Арнольдов Михаил Андреевич (с 1927 по 1928 годы), который, окончив Варшавский ветеринарный институт, многие годы работал на территории Российской империи. Он приложил немало сил к основанию и оснащению кафедры необходимым оборудованием, учебно-методическими пособиями.

С 1928 по 1930 год кафедрой заведовал основатель отечественной школы эпизоотологов, широко признанной впоследствии в СССР и за рубежом, выдающийся советский эпизоотолог профессор Вышелесский Сергей Николаевич (1874-1958гг.), академик АН БССР (1928), профессор (1924), Почетный академик ВАСХНИЛ (1956), заслуженный деятель науки СССР (1940), который с момента организации Витебского ветеринарного института ученым советом вуза был избран его почетным членом.

С 1930 по 1937 год кафедру возглавлял доцент Сандомирский Я.Г., бывший к тому времени уже известным, весьма эрудированным ученым-эпизоотологом.

С 1937 года заведующим кафедрой был избран Петров Василий Федорович. Он защитил кандидатскую диссертацию в Казанском ветеринарном институте, в 1940 году ему присвоено звание доцента, в 1954 году защитил докторскую диссертацию на тему «Аллергия при роже свиней и ее значение в возникновении и патогенезе этого заболевания». В 1955 году ему присвоено звание профессор, а в 1968 году – почетное звание «Заслуженный деятель науки БССР». В.Ф. Петров был крупным ученым-эпизоотологом, многое сделал для развития кафедры. Он был одним из первых в СССР, кто начал разрабатывать теоретические и практические основы иммуногенеза при одновременной иммунизации животных против нескольких инфекций.

С 1973 года кафедру возглавил доктор ветеринарных наук Бутьянов Даниил Дементьевич. Работая на производстве, Бутьянов Д.Д. в 1962 году написал и защитил кандидатскую диссертацию. С 1964 года - ассистент кафедры, а с 1967 – доцент. В январе 1972 года защитил докторскую диссертацию на тему «Ассоциированная вакцинация свиней против чумы и рожи». В августе 1975 года ему присвоено ученое звание профессора.

В декабре 1988 года заведующим кафедрой избран доктор ветеринарных наук, профессор Максимович Владимир Васильевич. Он в 1973 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук на тему «Ассоциированная вакцинация свиней против чумы, рожи и сибирской язвы», а в 1995 году – докторскую диссертацию на тему «Сальмонеллез свиней». Ученое звание профессора присвоено в 1995 году. С 2017 г – профессор кафедры, с 2021 г. – на заслуженном отдыхе.

С 1 сентября заведующим кафедрой эпизоотологии назначен доктор ветеринарных, доктор биологических наук, профессор Красочко Петр Альбинович. До прихода на кафедру работал на различных должностях в Молдавском НИИ животноводства и ветеринарии и РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»

В 1988 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук, в 1997 г. – докторскую диссертацию, в 1999 г. присвоено звание профессора. В 2009 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических наук.

На кафедре работали ведущие ученые СССР и Беларуси – доктора ветеринарных наук Вышелесский С.Н., Петров В.Ф., Бутьянов Д.Д., Максимова В.В., Чернигов В.Д., Прудников В.С., Кирпиченок В.А., Зелютков Ю.Г., А.А.Солонко кандидаты ветеринарных наук Шпаковский А.А., Антюков М.А., Биркан Н.Д., Кузнецов В.А., А.С.Михальченко, Безбородкин Н.С., В.Ф.Багрецов, Жаков В.М.

В настоящее время штат кафедры состоит из 14 штатных сотрудников, 1 внешнего совместителя и 1 внутреннего совместителя: из них 1 доктора наук, 11 кандидатов наук, доцентов, 5 ассистентов и три лаборанта.

На кафедре работает 1 доктор наук, профессор (Красочко П.А.), 11 кандидатов наук, доцентов (Синица Н.В., Яромчик Я.П., Субботина И.А., Дремач Г.Э., Машеро В.А., Билецкий О.Р., Гайсенко С.Л., В.А.Лазовский, А.Ф.Железко, Бублов А.В.) 5 ассистентов (Мисник А.М., Конотоп Д.С., Бабахина Н.В., Кашпар Л.Н., Куприянов И.И.), 3 лаборанта (Дремач Н.И., Овчинникова В.В., Григорьева В.Р.), ветврач клиники (Букас А.В.).

В настоящее время на кафедре проводятся научные исследования по разработке новых и совершенствованию имеющихся биопрепаратов, средств и методов для лечения, диагностики, иммунокоррекции, общей и специфической профилактики при инфекционных болезнях животных.

Только за последние 5 лет сотрудниками кафедры получен 31 патент на изобретения, подано 15 заявок на получение патентов, разработано и утверждено 15 ветеринарных препаратов, издано 11 монографий, разработано и утверждено 33 рекомендаций производству, опубликовано 430 научных статей, издано 4 учебника, 1 справочник, 1 энциклопедический словарь, 6 учебных пособий, 39 учебно-методических пособий, 4 электронных учебных комплекса и 14 типовых учебных программ по преподаваемым дисциплинам, 1 учебно-методический комплекс. При чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий сотрудники кафедры широко используют компьютерные обучающие и контролирующие программы, тематические видео- и кинофильмы, слайды, таблично-рисуночный фонд, диагностические приборы, аппаратуру, различный инструментарий. В учебном процессе для повышения практической профессиональной подготовки студентов ряд практических занятий проводится в условиях

производства, в т. ч. филиалах кафедры (ОАО «БелВитунифарм», СХП «Мазоловогаз», ГЛДУ «Витебский зооветснаб», ОАО «Витебскрыба» и др.)

Сотрудники кафедры активно занимались научно-исследовательской работой. За пять лет выполнялось 8 научных заданий в рамках следующих программ: Межгосударственной программе инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года», ГНТП «Малотоннажная химия», Государственной научно-технической программы «Инновационное развитие Витебской области», по подпрограмме 1 и «Инновационные биотехнологии» и подпрограмме 5 «Химические продукты и молекулярные технологии» Государственной программы «Наукоемкие технологии и техника» на 2021–2025 годы. Общее финансирование научных проектов на сумму 820 000,00 рублей. Кроме того выполнялись договоры с 36 сельскохозяйственными организациями и производственными фирмами на сумму свыше 120 тыс. рублей.

Сотрудниками кафедры изданы отечественные учебники по эпизоотологии («Общая эпизоотология», автор-профессор Максимович В.В., «Частная эпизоотология», «Эпизоотология с микробиологией», «Эпизоотология и инфекционные болезни», под общей редакцией профессора Максимовича В.В.) и организации экономики ветеринарного дела («Организация и экономика ветеринарного дела (практикум)», под общей редакцией профессора Максимовича В.В.; «Организация и экономика ветеринарного дела», авторы: Безбородкин Н.С., Машеро В.А.; «Экономика и организация ветеринарной медицины», авторы: Ятусевич А.И., Безбородкин Н.С. и Максимович В.В.), «Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных», авторы: Ятусевич А.И., Красочко П.А., Юнусов Х.Б. и др.; «Основы технологии продуктов пчеловодства и их применение», авторы Красочко П.А., Еремия Н.Г.; «Технология продуктов пчеловодства и их применение», авторы Красочко П.А., Еремия Н.Г.; «Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота», авторы Красочко П.А., Брыло И.В., Гавриченко Н.И. и др.

Резюмируя вышесказанное, кафедра в настоящее время находится на подъеме и является одной из ведущих кафедр академии.

Литература.

1. Красочко П. Годы свершений и достижений. //Вестник академии ветеринарной медицины, № 4, Декабрь 2017. - Витебск : ВГАВМ. 2017. – с.3.
2. Красочко П.А., Максимович В.В., Гайсенюк С.Л. 90 лет свершений и достижений. К юбилею кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней. Витебск :ВГАВМ. 2017. – 20 с.
3. <https://www.vsavm.by/kafedra-epizootologii-i-infekcionny/istoriya-kafedry/>

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ, ДИАГНОСТИКИ, ТЕРАПИИ И СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ЖИВОТНЫХ

ПРИОННЫЕ β -АМИЛОИДЫ: НАНОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ БЕЛКОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МОЗГА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИНФИЦИРОВАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕМ СКРЕПИ ЖИВОТНЫХ

¹АСТАШОНОК А.Н., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ПОЛЕЩУК Н.Н.

¹ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»,
г. Минск, Республика Беларусь

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Воспроизведена на лабораторных животных (золотистые сирийские хомяки) трансмиссивная губкообразная энцефалопатия, вызываемая возбудителем болезни Скрепи (штамм 263К, титр – $7,8 \log LD_{50}/0,03 \text{мл}$). Охарактеризована динамика развития заболевания и описаны отличительные особенности ее течения. Из образцов ткани мозга выделены β -амилоиды в виде β -амилоидных полиморфных структур («прионные палочки», глобулы, «спиралеподобные фибриллы»). С использованием атомно-силовой микроскопии проведен наноструктурный анализ, позволивший охарактеризовать параметры наногейометрии «прионных палочек» и амилоидных фибрилл. Показано наличие полиморфизма в рельефе поверхности высокомолекулярных прионных структур с преобладанием более сглаженных участков, что свидетельствует о гетерогенности в укладке белковых доменов (кластеров) в составе конформационно-измененных структур прионного белка. **Ключевые слова:** β -амилоиды, идентификация, мышевидные грызуны, атомно-силовая микроскопия, прионы.*

PRION β -AMYLOIDS: NANOSCOPIC ANALYSIS OF PATHOLOGICAL PROTEINS, ISOLATED FROM THE ANIMALS BRAIN, EXPERIMENTALLY INFECTED WITH SCRAPI AGENT

¹ASTASHONOK A.N., ²KRASOCHKO P.A., ¹POLESHCHUK N.N.

¹The Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology, Minsk, Belarus

²Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

*Neurodegenerative disorder, caused by scrapie agent with accumulation of prion infectivity titers ($7,8 \log LD_{50}/0.03 \text{ml}$), in laboratory model (Syrian or golden hamsters), were reproduced. The disease dynamics was characterized and the distinctive features of their clinical course were described. The β -amyloids in the form of PrP_d polymorphic nanosized structures («prion rods», globules, amyloid-like fibrils) from the brain tissues were isolated. Using atomic force microscopy (AFM) the nanostructural analysis was carried out, which made it possible to characterize the nanogeometry parameters of «prion rods» and amyloid fibrils. The presence of polymorphism in the surface relief of high molecular weight fibrillar prion structures with a predominance of smoother areas was shown. The obtained results indicates the heterogeneity in the packing of protein domains in the composition of high molecular weight prion structures. **Keywords:** β -amyloids, identification, mice model, atomic-force microscopy, prions.*

Введение. Изучение этиопатогенеза трансмиссивных губкообразных энцефалопатий (ТГЭ), характеризующихся медленным прогрессирующим развитием, тяжелым поражением мозга и неизменным летальным исходом, проводится на протяжении длительного периода времени. Среди прионных заболеваний животных основной нозоформой, прототипной для ТГЭ является скрепи. Известно, что при скрепи, как и при других формах ТГЭ, морфологические признаки поражения ЦНС, появляются в конце инкубационного периода и в периоде клинических проявлений [1]. Эти поражения сводятся к триаде признаков: гипертрофия и пролиферация астроцитов, спонгиозное состояние ткани мозга и выпадение нейронов [1]. При этом степень выраженности изменений и их локализация варьируют в зависимости от типа модели (природной или экспериментальной), а также от штамма агента. Однако остается не ясным какова конформация и имеются ли различия в наноструктурной организации различных агрегированных форм прионов.

Цель работы. Получить прионную модель на лабораторных животных с использованием возбудителей скрепи, выделить из ткани ЦНС прионные β -амилоиды и дать их наноструктурную характеристику.

Материалы и методы исследований. В работе использовали стандартный штамм возбудителя скрепи (263К) (инфекционный титр – $7,8 \log_{10} \text{Д}_{50}/0,03 \text{ мл}$, депонент № РКПБ-II-2020-410-П).

Для инфицирования возбудителем скрепи 263К использовали золотистых сирийских хомяков ($n=6$, возраст – 2-3 месяца). Животных заражали интрацеребральным способом путем введения $0,03 \text{ мл}$ суспензии мозговой ткани штамма (шаг разведения 10^{-2}). Контрольным животным вводили физиологический раствор. Клинические проявления заболевания определяли по выявлению специфических маркеров скрепи: постоянный тремор головы или туловища, нарушения рефлекса переворачивания и вычесывания шерсти, кахексия, агрессивность. Животных наблюдали в течение 110-115 дней с момента инфицирования до развития терминальной стадии заболевания. Работа с лабораторными животными проводилась в строгом соответствии с Санитарными нормами и правилами [2]. Для получения β -амилоидов использовали метод *Frank O. Bastian, 2005* [3]. Полученные образцы разделяли на отдельные аликвоты и хранили при -20°C до использования. Электронно-микроскопический (ЭМ) анализ выделенных патологических белковых структур проводили на микроскопе JEM-1011 (Jeol, Япония) при увеличениях $\times 100\,000$ – $200\,000$.

Для атомно-силовой микроскопии (АСМ) использовали тейпинговые микрозонды NSC15/AI BS (константа жесткости – 3 Н/м , резонансная частота – 60 кГц , радиус – $<10 \text{ нм}$). Топографические изображения различных патологических белковых структур получали на микроскопе Nanoscope IIIa MultiMode (Bruker, США), оборудованном J-сканером.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что первым признаком заболевания являлось появление повышенной возбудимости животных и изменение их внешнего вида. При скрепи у хомяков спустя 85-94 дней (3 месяца с момента инфицирования) чаще всего отмечались изменения в состоянии шерстного покрова и в появлении произвольных движений тела (тремор головы или туловища). На терминальной стадии инфекции (110-115 дней) наблюдалось тотальное отсутствие рефлекса переворачивания, что приводило к утрате двигательной активности на фоне развития кахексии. Характерные клинические признаки заболевания проявились у всех инфицированных животных, что, вероятно, с высокой вирулентностью штамма и накоплением высоких титров инфекционного белка в ЦНС.

Наноскопический анализ различных β -амилоидов PrP_{Sc}, выделенных при скрепи. Наиболее многочисленным типом белковых наноразмерных элементов были при ЭМ «прионные палочки» и глобулы. При АСМ палочки представляли собой стержнеподобные структуры длиной (l) – 100 - 200 нм , шириной (d) – $\sim 20 \text{ нм}$ и высотой – 4 - 5 нм . Примечательно, что эти структуры характеризовались неоднородными участками рельефа (R_a – $0,87 \pm 0,05 \text{ нм}$, R_q – $1,12 \pm 0,09 \text{ нм}$, коэффициент асимметрии – $0,84$) с различной перепадом высот между пиками и впадинами – $1,12$ - $8,74 \text{ нм}$. Эти данные указывали о различной степени упорядоченности белковых кластеров в их составе. Вторым типом белковых структур были глобулы. Они характеризовались разрозненными или сцепленными в виде цепочек сферами диаметром 10 - 25 нм . Кроме того, выявлены более композиционно сложные структуры – β -амилоидные фибриллы. Высота этих структур при анализе микропрофилей сечения, проведенных в различных участках поверхности, соответствовала значениям $10 \pm 1,7 \text{ нм}$. Параметр ширины при этом не превышал среднего диапазона 25 - 27 нм .

Одной из наиболее характерных черт прионных инфекций является точность биологического механизма, с которой происходит размножение возбудителей на фоне развития характерных клинических проявлений заболевания. Кинетика репродукции медленно возрастает достигая максимальных значений в терминальной стадии заболевания (до титров 10^6 - 10^7) [4]. Выделенные из мозговой ткани прионные белковые структуры в большинстве случаев при ЭМ анализе имеют глобулярно-палочковидную структуру [4]. Причем имеются широкие вариации в тропности прионов к различным клеточным элементам ЦНС, что служит основанием для отнесения их к различным штаммам. Зависит ли вирулентность (PrP_d), т.е. прионных белков, входящих в состав палочек и глобул от их пространственной ориентации, изучено не в полной мере. Мы использовали АСМ в режиме тейпинга для установления наноархитектоники разнородных инфекционных структур, накапливающихся в ткани ЦНС при экспериментальной скрепи.

Заключение. Характеристика поверхностной наноархитектоники и пространственной ориентации в сравнении с описанными ранее патологическими амилоидами с β -складчатой укладкой белков при БКЯ позволит систематизировать штаммоспецифические свойства возбудителей, а также понять причину различных клинико-патологических фенотипов прионных заболеваний, определяющих степень выраженности и тяжесть течения заболевания.

Литература. 1. Патоморфология головного мозга при прионных болезнях: монография / В. Кармышева [и др.] – Москва: «Медицина», 2003. – 208 с. 2. Ветеринарно-санитарные правила по приему, уходу и вскрытию подопытных животных в вивариях научно-исследовательских институтов, станциях, лабораториях, учебных заведениях, а также в питомниках : рег. номер 8/25504: принят 21.05.2010 : вступ. в силу 14.06.2010 / Минск, 2010. – 40 с. 3. Safe method for isolation of prion protein and diagnosis of Creutzfeldt-Jakob disease / F. O Bastian [et al.] // J. Virol. Methods. – 2005. – Vol. 130. – P. 133–139. 4. Асташонок, А.Н. Инфекционные β -амилоиды: характеристика патологических белковых наноструктур, выделенных из ткани головного мозга в эксперименте *in vivo* / А.Н. Асташонок, Н.Н. Полещук // Новости медико-биологических наук. – 2021. – Т. 21, № 4. – С. 173–179. 5. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ ЭНЗОТИЧЕСКОГО ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

БАБАХИНА Н.В., КАШПАР Л.Н., КОНОТОП Д.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота - хроническая инфекционная болезнь опухолевой природы, которая протекает бессимптомно или проявляется лимфоцитозом и злокачественными новообразованиями в кроветворных и других органах и тканях. Болезнь широко распространено во многих странах мира. Методы прижизненной диагностики лейкоза крупного рогатого скота имеют решающее значение как для выяснения степени его распространенности, так и для проведения противолейкозных мероприятий. В статье отражена суть современных методов диагностики энзоотического лейкоза крупного рогатого скота, проведен анализ их эффективности по своевременному выявлению инфицированных животных. **Ключевые слова:** полимеразно-цепная реакция, иммуноферментный анализ, реакция иммунодиффузии, сыворотка крови, энзоотический лейкоз крупного рогатого скота.*

ADVANTAGES OF MOLECULAR GENETIC METHOD FOR DIAGNOSTICS OF ENZOOTIC LEUKEMIA IN CATTLE

BABAKHINA N.V., KASHPAR L.N., KONOTOP D.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Leukemia in cattle is a chronic infectious disease of a tumor nature, which is asymptomatic or manifests itself as lymphocytosis and malignant neoplasms in the hematopoietic and other organs and tissues. The disease is widespread in many countries of the world. Methods for the intravital diagnosis of cattle leukemia are crucial both to determine its prevalence and to conduct anti-leukemia measures. The article reflects the essence of modern methods for the diagnosis of enzootic leukemia in cattle, an analysis of their effectiveness in the timely detection of infected animals. **Keywords:** polymerase chain reaction, ELISE, immunodiffusion reaction, blood serum, bovine enzootic leukemia.*

Введение. Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота - хроническая вирусная инфекционная болезнь, протекающая чаще бессимптомно, с развитием необратимого инфекционного процесса, проявляющегося персистентным лимфоцитозом, злокачественным разрастанием кроветворных и лимфоидных клеток с нарушением их способности к морфологической дифференцировке и физиологическому созреванию, с последующей диффузной инфильтрацией органов этими клетками или образованием опухолей.

ЭЛ КРС регистрируется во многих странах мира. Например, в США, Канаде и Японии инфицированность стад достигает до 80%. Вместе с тем 12 стран Европы успешно проводившие противолейкозные мероприятия признаны свободными от ЭЛ КРС. Высокий уровень инфицированности животных вирусом ЭЛ КРС установлен в отдельных регионах России и других странах СНГ. В отдельных

странах мира ситуация по ЭЛКРС остается неизвестной, так как они не предоставляют соответствующую информацию в МЭБ.

В 80-е годы прошлого столетия ЭЛ КРС регистрировался в 98% хозяйств республики. Для диагностики болезни использовали гематологический метод, который базировался на выявлении у животных персистентного (сохранившегося) лимфоцитоза.

Заражение животных ВЛКРС сопровождается выработкой антител к структурным белкам вируса. Антитела и вирус персистируют в организме у зараженных животных на протяжении всей жизни. Это позволяет применять серологические методы для диагностики инфекции, вызываемой этим вирусом.

Внедрение в ветеринарную практику метода серологического исследования – реакции иммунодиффузии (РИД), как более совершенного в то время метода диагностики ЭЛКРС, дающего возможность выявлять инфицированных животных уже на стадии антителообразования, а в систему мероприятий по профилактике и ликвидации болезни – проведение диагностических исследований в 6, 12, 18 и 24 мес. возрасте и удаления из стада реагирующих в РИД животных, позволило относительно стабилизировать в стране ситуацию с по ЭЛ КРС. На начальном этапе проведения таких мероприятий в стране ежегодно выявлялось и подвергалось убою до 50 000 инфицированного крупного рогатого скота.

В настоящее время в республике Беларусь неблагополучными по ЭЛ КРС являются единичные фермы с инфицированностью животных не более 0,2%

Однако, начиная с 2010 года были внесены изменения в ветеринарно-санитарные правила профилактики и ликвидации ЭЛ КРС, которые исключили исследования в неблагополучных по этой патологии хозяйствах животных в 6-ти мес. возрасте, а с 2018 года в благополучных по ЭЛ КРС хозяйствах совсем прекратили исследования молодняка. В благополучных хозяйствах согласно ветеринарно – санитарным правилам по профилактике и ликвидации ЭЛ КРС в республике Беларусь исследования начинаются в 24 мес. возрасте, перед вводом нетелей в основное стадо.

В результате таких изменений ситуация по ЭЛ КРС в республике стала ухудшаться. В отдельных хозяйствах инфицированность крупного рогатого скота составляла более 25%, а на племпредприятиях стали выявляться инфицированные вирусом лейкоза крупного рогатого скота быки- производители. В настоящее время мы можем прогнозировать тенденцию к распространению болезни, что может нанести значительный экономический ущерб животноводству нашей страны, которая ориентирована на экспорт продуктов животноводства в различные страны мира.

В настоящее время используемые методы диагностики ЭЛ КРС в РБ выявляют инфицированных животных на стадии антителообразования и не дают возможность выявлять инфицированных животных в инкубационный период развития инфекционного процесса.

Необходимость совершенствования диагностики и системы профилактики и ликвидации ЭЛ КРС объясняется и социальной значимостью болезни. В последние годы получен ряд научных доказательств об опасности вируса ЭЛ КРС для человека. Большой интерес представляют проблемы потенциальной опасности для человека продуктов питания от животных из стад, неблагополучных по лейкозу, влияния вредных метаболитов, накапливающихся в организме больных коров, на организм человека, а также использование животных для получения биопрепаратов. Установлено, что молоко и мясо больных лейкозом животных содержат метаболиты триптофана и других циклических аминокислот, экологически опасные для человека

Разработка эффективных способов борьбы с лейкозом крупного рогатого скота является одной из важнейших задач не только ветеринарной медицины, животноводства, но и биологии, и экологии в целом, имеющих непосредственное отношение к безопасности здоровья человека.

ВЛ КРС репродуцируется в перевиваемых, хронически инфицированных культурах клеток животных разных видов (овцы, крупного рогатого скота, свиньи, летучей мыши, крысы, собаки, обезьяны и человека). В организме вирус ЭЛ КРС связан с лимфоцитами и может длительное время (пожизненно) находиться в клетке хозяина частично или быть полностью связанным с ее геномом в виде провируса, не проявлять патогенного действия и не вызывать образования антител. В этих случаях его можно выявлять в организме только с помощью ПЦР.

Начиная с инкубационного периода (он продолжается от 30 дней до 6 лет), вирус выделяется из организма с молоком, молозивом, слюной, носовыми истечениями и другими секретами и экскретами, содержащими лимфоциты. Однако они не играют основной роли в передаче ВЛ КРС от больного животного здоровому. Основную роль в выделении и передаче вируса от больных животных здоровым принадлежит лимфоцитам больного животного. Риск инфицирования существует уже при незначительном остаточном количестве крови (0,0005 мл) больного животного, содержащего 2500 инфицированных лимфоцитов на инструменте.

В связи с этим *передача вируса* может происходить при использовании одного и того же инструмента для проведения вакцинации, взятия крови, искусственного осеменения, татуировки, обрезки

копыт, мечения больного лейкозом и здорового животного. Передача вируса может осуществляться при использовании одного доильного аппарата для больных и здоровых животных, при проведении ректального исследования, а также при неправильном взятии крови, когда здоровая корова слизывает кровь от больной при попадании последней на кормушки, пол и другие предметы. К 8-9-месячному возрасту молодняк крупного рогатого скота может подвергаться 20-30 ветеринарным и зоотехническим обработкам, при которых вирус может передаваться от больного животного здоровому. Передавать вирус могут чесоточные клещи и жалящие насекомые.

Таким образом, при наличии в стаде больного лейкозом животного (хотя бы одного) существует реальная угроза передачи вируса здоровым животным.

Важнейшим источником возбудителя инфекции являются инфицированные ВЛ КРС быки-производители, а фактором передачи – полученная от них сперма. Сперма от быков – производителей, в том числе быков –инкубаторов (инкубационный период до 6 лет) не содержит вирус только при отсутствии в ней крови (до 0,0005 мл), а именно лимфоцитов, что бывает редко. Различного рода патологии (ИРТ, ПГ-3, хламидиоз, лептоспироз, кампилобактериоз и др.) с поражением органов размножения у быков приводят к появлению в их сперме лимфоцитов, которые могут быть носителями ВЛ КРС. От одного быка получают до 50 тыс. доз спермы в год, которая может храниться до 10 лет.

Возникновение ЭЛ КРС ставит под угрозу сохранение племенных животных, ведение селекционно-племенной работы, а также продажу и обмен животными и продуктами животного происхождения.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ГБУ «Кропоткинская государственная ветеринарная лаборатория», серологический отдел, лаборатория ПЦР-диагностики.

Материалом для исследования явилась 100 проб сыворотки крови и 100 проб стабилизированной крови от телок старше 12-месячного возраста из неблагополучного по ЭЛ КРС хозяйства.

Методы, используемые для диагностики: РИД, ИФА (конкурентный метод), ПЦР.

Результаты исследований. На первом этапе провели исследование 100 проб сыворотки крови (для ПЦР – кровь стабилизировали).

Исследовали: 100 проб сыворотки крови в РИД, 10 объединенных проб сыворотки крови (пул 1:10) в ИФА, 100 проб сыворотки крови в ИФА (индивидуально), 100 проб крови методом ПЦР.

Таблица 1 - Результаты исследования крови крупного рогатого скота различными методами

Количество исследуемых животных (гол)	РИД		ИФА (объединенные пробы)		ИФА (индивидуально)		ПЦР	
	+	-	+	-	+	-	+	-
100	14	86	3	7	17	83	29	71

По результатам исследования (таблица 1) было установлено, что ИФА и ПЦР - методы диагностики обладает большей чувствительностью к выявлению инфицированных животных и выявляют животных, которые при исследовании методом РИД были отрицательны.

Заключение. По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

Молекулярно-генетически метод диагностики (ПЦР диагностика) обладает большей чувствительностью, по сравнению с ИФА и РИД. При применении серологических методов диагностики невыявленное, но инфицированное животное остается в стаде до следующего исследования, которое согласно Ветеринарно-санитарным правилам в благополучном стаде будет через 2 года, а в неблагополучном - через 4 месяца, перезаражая здоровое поголовье, что в последствие может привести к значительному распространению ЭЛ КРС.

Подводя итог вышесказанного для минимализации распространения ЭЛ КРС необходимо внедрение в систему диагностических исследований молекулярно-генетической диагностики, что позволит выявить животных – носителей провируса ЭЛ КРС, в том числе телят в возрасте до 5 мес., для обследования которых непригодны серологические методы диагностики. На показания ПЦР диагностики не влияют иммунный статус животного и его физиологическое состояние (стельность). Особенно ценным будет использование ПЦР–диагностики для массового скрининга за быками, носителями провируса на элеварах и госплемпредприятиях.

Литература. 1. Белов, А. Д. О патогенезе лейкозов крупного рогатого скота / А. Д. Белов, Л. В. Рогожина, Г. В. Сноз // Ветеринария. – 1997. – Т. 2. – С. 16–20. 2. Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин [и др.]. – Москва : ВНИТИБП, 1998. – 928 с. 3. Возможности и ограничения использования ПЦР в диагностике и генотипировании вируса лейкоза крупного рогатого скота / В. А. Белявская [и др.] // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и

здоровья сельскохозяйственных животных : сборник трудов. – Ставрополь, 2003. – С. 275–278. 4. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 5. Глазко, В. И. Современные направления использования ДНК-технологий / В. И. Глазко, Н. Н. Доманский, А. А. Созинов // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32, № 5. – С. 80–93. 6. Опыт ускоренного оздоровления племенного хозяйства от лейкоза / А. Г. Берзяк [и др.] // Ветеринария. – № 12. – 1990. – С. 13–15. 7. Применение серологических методов и ПЦР для обнаружения вируса лейкоза крупного рогатого скота в образцах крови, молока и носовых истечений / Н.Т. Джапаралиев [и др.] // Достижения молодых ученых - в ветеринарную практику : материалы конференции молодых ученых / Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных. – Владимир : ОКНИИиМС, 2000. – С.127–131. 8. Русинович, А. А. Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота, меры борьбы и профилактики в Республике Беларусь : монография / А. А. Русинович. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 264 с. 9. Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота: социально-экономическая значимость, диагностика, профилактика и ликвидация болезни / В. Максимович, И. Субботина, Н. Бабахина, Л. Кашпар // Ветеринарное дело. – 2019. – № 2. – С. 5–11. 10. Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота: социально-экономическая значимость, диагностика, профилактика и ликвидация болезни / В. Максимович, И. Субботина, Н. Бабахина, Л. Кашпар // Ветеринарное дело. – 2019. – № 3. – С. 4–9. – Окончание. 11. Эпизоотологическая оценка методов прижизненной диагностики лейкоза КРС / М. И. Гулюкин [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 3. – С. 60–62. 12. Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lawru.info/dok/2000/08/23/n392082.htm>. – Дата доступа : 02.09.22.

СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ К ВИРУСУ ГЕПАТИТА Е ПОПУЛЯЦИИ СВИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

¹БОРИСОВЕЦ Д.С., ²КРАСОЧКО П.А., ³ЖАВОРОНОК С.В., ¹ЖАЛДЫБИН В.В., ¹ЗУБОВСКАЯ И.В.,
³БАБЕНКО А.С., ¹ПРОКОПЕНКОВА Т.М.

¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск

³УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск

В статье представлены результаты исследований по оценке серопревалентности к ВГЕ в популяции свиней в Республике Беларусь с использованием разработанной иммуноферментной тест-системы для полуколичественного определения иммуноглобулинов класса G к ВГЕ в сыворотке крови свиней.

При исследовании 1235 проб сывороток свиней из разных свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей антитела к антигенам вируса гепатита Е (ВГЕ) были обнаружены у 168, или у 13,6 % животных: у поросят-сосунов – 12 %, у поросят-отъемышей – 17 %, у животных группы откорма – 12,6 %, у свиноматок – 13,9 %.

Описанный метод диагностики может найти широкое применение для науки и практики с целью дальнейшего изучения серопревалентности анти-ВГЕ.

Ключевые слова: свиньи, вирус гепатита Е, иммуноферментный анализ, диагностическая тест-система, рекомбинантные антигены, конъюгат, диагностическая чувствительность, специфичность, серопревалентность, сыворотка крови, специфические антитела.

SEROPREVALENCE TO HEPATITIS E VIRUS IN THE PIG POPULATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS.

¹BARYSAVETS D.S., ²KRASACHKO P.A., ³ZHAVARANAK S.V., ¹ZHALDYBIN V.V., ¹ZUBOUSKAYA I.V.,
³BABENKA A.S., PROKOPENKOVA T.M.

¹RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named of S.N. Vyshellessky", Minsk

²EE "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk

³EE "Belarusian State Medical University", Minsk

The results of studies on the on the assessment of HEV seroprevalence in the pig population in the Republic of Belarus using the developed enzyme immunoassay test system for the semi-quantitative determination of class G immunoglobulins to HEV in the blood serum of pigs.

The study of 1235 pig sera samples from various pig farms of Brest, Vitebsk, Gomel, Grodno, Minsk and Mogilev regions showed seroprevalence of anti-HEV antibodies in 168 or 13.6% of animals (12% in suckling pigs, 17% in weaned piglets, 12.6% in animals of the feeding group, in sows 13.9%).

The described diagnostic method can be widely used in science and practice for the further study of seroprevalence of anti-HEV.

Keywords: *pigs, hepatitis E virus, enzyme immunoassay, diagnostic test system, recombinant antigens, conjugate, diagnostic sensitivity, specificity, seroprevalence, blood serum, specific antibodies.*

Введение. Вирус гепатита Е (ВГЕ) является широко распространенной причиной возникновения острого гепатита – воспалительного заболевания печени у людей, эндемичного в развивающихся и развитых странах мира [1-4].

Хотя известно, что ВГЕ, относящийся к виду Orthohepevirus A, инфицирует людей, из восьми выявленных в настоящее время генотипов только генотипы 3, 4 и 7 могут заражать как человека, так и животных [5, 6]. При этом генотипы 3 и 4 ВГЕ преобладают в популяциях свиней и диких кабанов, тогда как генотип 7 был идентифицирован у верблюдов [7, 9].

ВГЕ также был выявлен у многих других видов животных, включая кур, мангустов, крыс, хорьков, рыб и кроликов, которые служат резервуаром вируса для человека [7].

Домашние свиньи, кабаны и олени являются видами животных, связанных со случаями зооантропонозного инфицирования гепатитом Е [10, 11].

С момента открытия ВГЕ свиней в 1997 г. [7, 8] в многочисленных публикациях показана высокая распространенность ВГЕ в стадах свиней (до 100%) во всем мире. В разных странах были проведены исследования по изучению степени распространения ВГЕ среди поголовья домашних свиней. Характер собираемой информации в разных исследованиях очень разнообразен: обнаружение различных классов антител к ВГЕ IgG, а иногда и IgM и/или IgA [6-9], обнаружение вирусной РНК с помощью ОТ-ПЦР в образцах сыворотки [7], фекалиях свиней, навозной жиже [8, 9] и печени из продуктовых магазинов [10, 11].

При проведении серологических исследований установлено широкое распространение ВГЕ в стадах свиней: 100% (15/15) были положительными в США [12], 90% (20/22) в Новой Зеландии [13], 46% (23/50) в Лаосе [14], 100% (10/10) в Мексике [15] и 98% (40/41) в Испании [16]. Ретроспективное исследование, проведенное в Испании, включавшее 208 стад, за которыми наблюдали с 1985 г., показало, степень серопревалентности на уровне 98% (204/208) [17]. На индивидуальном уровне у свиней 6-месячного возраста средняя серопревалентность сильно варьировала от исследования к исследованию: 56% HEV-положительных свиней в Японии [7], 23% в Аргентине [19], 81% в Бразилии [18] и 51% в Лаосе [14]. Наблюдаемая высокая изменчивость уровня серопревалентности является результатом важных различий внутри каждого стада (от 4 до 58% для аргентинского исследования [19], от 15 до 100% для бразильского исследования [38]). Сильные колебания уровня серопревалентности также наблюдаются в зависимости от возраста животного, при этом свиньи старше 4 месяца, как правило, выше [7].

Для серологической диагностики гепатита Е у свиней в настоящее время на рынке представлены зарубежные ИФА тест-системы: «Векторген-Е IgG» (ЗАО «Вектор-Бест», РФ), «ID Screen Hepatitis E Indirect Multispecies» («ID.Vet», Франция), PrioCheck HEV Antibody ELISA Kit («ThermoFisher», США), HEV-IgG ELISA Kit (MyBiosource, США) и др.

Однако, стоит отметить, что в Республике Беларусь эпизоотический мониторинг ВГЕ-инфекции является недостаточным ввиду отсутствия необходимого количества доступных и недорогих диагностических ИФА тест-систем с хорошей чувствительностью и специфичностью, а также недостаточной информированностью ветеринарных специалистов о ВГЕ, что является необходимым условием для выявления гепатита Е, будь то спорадические случаи или возникающие вспышки, и проведения соответствующих лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Целью данной работы является оценка серопревалентности к ВГЕ в популяции свиней в Республике Беларусь с использованием сконструированной отечественной диагностической ИФА-тест-системы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», УО «Белорусский государственный медицинский университет», УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и свиноводческих хозяйств Республики Беларусь.

Для разработки тест-системы для полуколичественного выявления IgG-антител у свиней к ВГЕ методом ИФА были использованы следующие материалы: рекомбинантные антигены вируса гепатита E ORF2 и ORF3, синтезированные и представленные нам сотрудниками НИИ вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова; полистироловые планшеты; конъюгаты хрена против иммуноглобулинов свиней G класса; перекись водорода; тетраметилбензидин; серная кислота; буферные растворы.

Для определения противовирусных антител у инфицированных вирусом гепатита E (иммуноглобулины класса G) использовали тест-системы «Векторген-E IgG» (аналог), ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск.

Для постановки ИФА в лунки планшета вносили положительный и отрицательный контроли и исследуемые образцы сывороток в разведении 1:10, инкубировали 30 мин при температуре 37 °С, промывали 5 раз. Затем добавляли раствор конъюгата. Для исследования сывороток крови животных вместо конъюгатов использовали раствор белка А стафилококка, конъюгированного с пероксидазой хрена. Инкубировали 30 мин при температуре 37 °С, промывали 5 раз и добавляли субстрат (тетраметилбензидин). Инкубировали при комнатной температуре в течение 25 мин. Затем добавляли серную кислоту (стоп-реагент). Спектрофотометрически определяли уровень оптической плотности при постановке ИФА.

Для исследований по изучению распространения гепатита E у свиней был отобран биологический материал из свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей. Всего было отобрано 1235 проб сывороток из разных свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской с учетом разных возрастных групп свиней.

Результаты исследований. В таблице 1 приведены результаты обследования 1235 проб сывороток свиней из разных свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей разных возрастных групп свиней.

Таблица 1 - Результаты изучения наличия антител к вирусу гепатита E у свиней из различных областей (количество проб по группам животных / количество положительных проб / % положительных проб)

Область	Поросята-сосуны	Поросята-отъемыши	Группа откорма	Свиноматки
Брестская	-	20/5/25	80/8/10	50/7/14
Витебская	30/3/10	15/3/20	160/17/10,6	140/18/13
Гомельская	20/3/15	20/4/20	60/7/11,7	90/12/13,3
Гродненская	30/4/13	20/3/15	80/10/12,5	110/16/14,6
Минская	25/3/12	25/2/25	60/5/8,3	70/11/15,7
Могилевская	20/2/10	40/7/17,5	80/11/13,8	50/7/14
Итого	125/15/12	140/24/17	460/58/12,6	510/71/13,9

Из таблицы 1 видно, антитела к антигенам ВГЕ были обнаружены у 168, или у 13,6 % животных (у поросят-сосунов – 12 %, у поросят-отъемышей – 17 %, у животных группы откорма – 12,6 %, у свиноматок – 13,9 %).

Полученные результаты были подтверждены выборочным исследованием негативных и позитивных проб на иммунологических панелях «HEV IgG», производства НПО «Диагностические системы».

В целом результаты исследований показали широкое территориальное распространение инфицированности свиней вирусом гепатита E. Вместе с тем, скорее всего, это была скрытая инфекция без выраженных клинических признаков, причем она не приобретала тенденции к значительному охвату поголовья (13,6 % инфицированных).

В то же время, по данным наших предыдущих исследований, уровень серопревалентности IgG среди поголовья свиней в Республике Беларусь составлял 33,8 % (95 %, ДИ = 30,44–37,32; 380/1126) [20]. Снижение частоты обнаружения анти-ВГЕ может быть обусловлено проведением на свиноводческих комплексах плановых лечебно-профилактических обработок и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Заключение

1. Разработана иммуноферментная тест-система для полуколичественного определения иммуноглобулинов класса G к ВГЕ в сыворотке крови свиней с использованием рекомбинантных белков, включающих иммунодоминантные аминокислотные последовательности, соответствующие белкам ORF2 и ORF3 ВГЕ 3-го генотипа.

2. Продемонстрирована циркуляция вируса гепатита Е среди свиней в Республике Беларусь. При исследовании 1235 проб сывороток свиней из разных свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей антитела к антигенам ВГЕ были обнаружены у 168 или у 13,6% животных.

Описанный метод диагностики может найти широкое применение на практике для дальнейшего изучения серопревалентности анти-ВГЕ.

Литература. 1 *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.* 2. Meng X. J. Zoonotic and foodborne transmission of hepatitis E virus // *Seminars in liver disease*. – Thieme Medical Publishers, 2013. – Т. 33. – №. 01. – С. 041-049. 3. Meng X. J. From barnyard to food table: the omnipresence of hepatitis E virus and risk for zoonotic infection and food safety // *Virus research*. – 2011. – Т. 161. – №. 1. – С. 23-30. 4. Kumar S. et al. Hepatitis E virus: the current scenario // *International Journal of Infectious Diseases*. – 2013. – Т. 17. – №. 4. – С. e228-e233. 5. Chambaro H. M. et al. Hepatitis E virus infection in pigs: a first report from Zambia // *Emerging microbes & infections*. – 2021. – Т. 10. – №. 1. – С. 2169-2172. 6. Meng X. J. Hepatitis E virus: animal reservoirs and zoonotic risk // *Veterinary microbiology*. – 2010. – Т. 140. – №. 3-4. – С. 256-265. 7. Takahashi M., Nishizawa T., Tanaka T., Tsatsaltod B., Inoue J., Okamoto H., Correlation between positivity for immunoglobulin A antibodies and viraemia of swine hepatitis E virus observed among farm pigs in Japan, *J. Gen. Virol.* (2005) 86: 1807–1813. 8. Huang F. F. et al. Heterogeneity and seroprevalence of a newly identified avian hepatitis E virus from chickens in the United States // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2002. – Т. 40. – №. 11. – С. 4197-4202. 9. Rutjes S. A. et al. Increased hepatitis E virus prevalence on Dutch pig farms from 33 to 55% by using appropriate internal quality controls for RT-PCR // *Journal of virological methods*. – 2007. – Т. 143. – №. 1. – С. 112-116. 10. Feagins A. R. et al. Detection and characterization of infectious Hepatitis E virus from commercial pig livers sold in local grocery stores in the USA // *Journal of general virology*. – 2007. – Т. 88. – №. 3. – С. 912-917. 11. Jung K. et al. Prevalence and genotyping of hepatitis E virus in swine population in Korea between 1995 and 2004: a retrospective study // *The Veterinary Journal*. – 2007. – Т. 173. – №. 3. – С. 683-687. 12. Meng X. J. et al. A novel virus in swine is closely related to the human hepatitis E virus // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1997. – Т. 94. – №. 18. – С. 9860-9865. 13. Garkavenko O. et al. Detection and characterisation of swine hepatitis E virus in New Zealand // *Journal of Medical Virology*. – 2001. – Т. 65. – №. 3. – С. 525-529. 14. Blacksell S. D. et al. Prevalence of hepatitis E virus antibodies in pigs: implications for human infections in village-based subsistence pig farming in the Lao PDR // *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. – 2007. – Т. 101. – №. 3. – С. 305-307. 15. Cooper K. et al. Identification of genotype 3 hepatitis E virus (HEV) in serum and fecal samples from pigs in Thailand and Mexico, where genotype 1 and 2 HEV strains are prevalent in the respective human populations // *Journal of clinical microbiology*. – 2005. – Т. 43. – №. 4. – С. 1684-1688. 16. Seminati C. et al. Distribution of hepatitis E virus infection and its prevalence in pigs on commercial farms in Spain // *The Veterinary Journal*. – 2008. – Т. 175. – №. 1. – С. 130-132. 17. Casas M., Pujols J., Rosell R., de Deus N., Peralta B., Pina S., et al., Retrospective serological study on hepatitis E infection in pigs from 1985 to 1997 in Spain, *Vet. Microbiol.* (2009) 135:248–252. 18. Guimaraes F.R., Saddi T.M., Vitral C.L., Pinto M.A., Gaspar A.M.C., Souto F.J.D., Hepatitis E virus antibodies in swine herds of Mato Grosso State, Central Brazil, *Braz. J. Microbiol.* (2005) 36:223–226. 19. Munne M.S., Vladimirovsky S., Otegui L., Castro R., Brajterman L., Soto S., et al., Identification of the first strain of swine hepatitis E virus in South America and prevalence of anti-HEV antibodies in swine in Argentina, *J. Med. Virol.* (2006) 78:1579–1583. 20. Epidemiological and Epizootic Intensity of HEV-Infection in Belarus / V. Davydov [et al.] // *EC Microbiology*. – Vol. 16, Issue 5. – 2020. – P. 1-11.

АНАЭРОБНАЯ ЭНТЕРОТОКСЕМИЯ ПОРОСЯТ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

БУБЛОВ А.В., ГАЙСЕНКО С.Л., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Установлены эпизоотологические особенности проявления анаэробной энтеротоксемии поросят и определена ведущая роль *Cl. perfringens* типа С в этиологии этой болезни. **Ключевые**

слова: инфекционные болезни, анаэробная энтеротоксемия, поросята, этиология, эпизоотологические данные.

ANAEROBIC ENTEROTOXEMIA OF PIGS AND ITS PECULIARITIES

BUBLOV A.V., GAISENOK S.L., ZHELEZKO A.F., LAZOVSKI V.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine Academy, Vitebsk, Republic of Belarus

*Epizootological features of anaerobic enterotoxaemia have been determined in the researches as well as the dominant role of Cl. perfringens type C in the etiology of the disease has been discovered. **Keywords:** infectious diseases, anaerobic enterotoxaemia, etiology, epizootological data, piglets.*

Введение. Интенсификация свиноводства в немалой степени связана с содержанием большого количества животных на ограниченных площадях, что приводит к значительному изменению вирусно-бактериального фона животноводческих помещений и появлению благоприятных условий для многочисленных пассажей возбудителей инфекционных болезней.

В последнее время широкое распространение получили желудочно-кишечные заболевания молодняка сельскохозяйственных животных. В этиологии этих болезней значение имеют различные микроорганизмы (вирусы, бактерии, хламидии и др.), возбудители инвазионных заболеваний, в том числе и возбудители почвенных инфекций, к которым относятся анаэробные микроорганизмы.

Среди болезней поросят с симптомами поражения желудочно-кишечного тракта, одно из важнейших мест занимает анаэробная энтеротоксемия (синонимы: анаэробная дизентерия, инфекционный некротический энтерит), вызываемая *Cl. perfringens* типов А, В, С, Д, Е и F.

Анализ литературных данных свидетельствует, что в этиологии анаэробной энтеротоксемии свиней не все типы *Cl. perfringens* имеют одинаковую значимость. Так, отечественные и зарубежные исследователи большое значение в этиологии анаэробной энтеротоксемии придают одному из типов *Cl. perfringens* или же их ассоциациям. Существует мнение, что анаэробная энтеротоксемия может возникнуть в двух случаях. Во-первых, когда в организм животного поступает большая доза высоковирулентного токсигенного штамма возбудителя и возникает типичная токсикоинфекция. В этом случае условия кормления, содержания животных и их состояние не оказывают большого влияния на возникновение болезни. Такие случаи в животноводстве в последнее время наблюдаются значительно чаще, чем раньше, особенно в условиях промышленного свиноводства. Во-вторых, энзоотия анаэробной энтеротоксемии может возникнуть как эндогенная инфекция, без заноса возбудителя извне. При этом действует комплекс причин, которые приводят к изменению взаимоотношения между организмом животных и микробами, к нарушению естественной защиты организма. Уязвимым звеном в этом случае является новорожденный младенец.

Возникновению анаэробной энтеротоксемии может способствовать обработка поросят-сосунов антибиотиками, к которым *Cl. perfringens* является устойчивой.

Согласно ветеринарной статистике, в Республике Беларусь ежегодно регистрируется анаэробная энтеротоксемия свиней. К токсинам возбудителя анаэробной энтеротоксемии более восприимчивы свиньи улучшенных пород, отличающиеся быстрым ростом и высокой продуктивностью, что объясняется особенностями их пищеварения.

В связи с этим, определение этиологической структуры болезни, выяснение некоторых эпизоотологических особенностей проявления, течения заболевания является актуальной задачей и имеет научно-практическое значение при разработке и проведении мероприятий по профилактике и ликвидации анаэробной энтеротоксемии.

Материалы и методы исследований. С целью установления этиологических факторов, вызывающих патологию у поросят, и изучения особенностей течения, проявления и распространения заболевания свиней анаэробной энтеротоксемией нами проводилось клинико-эпизоотологическое обследование свиноводческих комплексов, патологоанатомические вскрытия трупов павших животных, бактериологические, токсикологические и серологические исследования патологического материала.

Результаты исследований. Эпизоотическую ситуацию по анаэробной энтеротоксемии поросят изучали в 6-ти свиноводческих комплексах, где наблюдали заболевания и падеж новорожденных поросят с признаками диареи. Согласно ветеринарной отчетности, животноводческие объекты были благополучны по эшерихиозу (колибактериозу), сальмонеллёзу, стрептококкозу свиней, а также по заболеваниям вирусной этиологии. Система комплектования и содержания животных, уровень кормления, технология противозепизоотических мероприятий были различны, однако желудочно-кишечные заболевания поросят наблюдались во всех комплексах. Технологический отход поросят-

сосунов при этом составлял 15,8 - 17,3%, в том числе летальность - 13,2 - 15,9%. Так, из 2164 поросят, находившихся под наблюдением, заболели 875 (40,4%), 123 (14,1%) из них пали.

В технологии трех действующих свинокомплексов выявлены существенные факторы, влияющие на снижение сохранности животных: ранний отъем поросят, отсутствие моциона свиноматок, концентратный тип кормления, рециркуляция вентиляционного воздуха, малые (2-3-дневные) санитарные разрывы при подготовке помещений, размещение цеха репродукции с цехами доращивания и откорма, особенно в моноблочном варианте. На свинокомплексах грубо нарушают параметры микроклимата, нестабильный температурный режим во многом зависит от внешних условий, влажность воздуха повышена на 7-10%, концентрация аммиака превышает допустимую норму в 3-5 раз, бактериальная загрязненность также в 5-8 раз превышает предельно допустимые нормы. Поступающие во все свиноводческие хозяйства корма не всегда являются удовлетворительными как по ассортименту, так и по качеству.

Длительная безостановочная эксплуатация свиноводческих помещений привела к значительному износу строительных конструкций и оборудования, а выделяемые фонды на ремонт свинокомплексов обеспечивают их потребность лишь на 10-20%.

На всех без исключения обследованных свиноводческих предприятиях острой проблемой является работа очистных сооружений и утилизация навозных стоков.

Утилизация трупов животных с использованием биотермических ям или скотомогильников приводит к инфицированию почвы, грунтовых вод и воздушной среды, создает очаги инфекции, обуславливающие спорадические и массовые вспышки болезней. Собирают трупы павших животных зачастую несвоевременно и непосредственно в помещениях свинокомплексов.

Отсутствует резерв дезосредств. Мойку и дезинфекцию помещений и оборудования часто проводят неудовлетворительно, Качество дезинфекции лабораторными методами в большинстве случаев не контролируют.

При анализе рационов для свиноматок оказалось, что только в одном из комплексов они были сбалансированы по основным питательным веществам. Супоросные свиноматки получали от 3,3 до 4,2 кормовых единиц в сутки. В остальных свиноводческих хозяйствах животные получали в день по 2,5 - 2,8 кормовых единиц, с большим дефицитом переваримого протеина и витаминно-минеральных веществ.

В инфицировании новорожденных большую роль играло загрязнение вымени и сосков свиноматок экскрементами больных поросят. Кроме того, на свинокомплексах накоплению возбудителя и возникновению болезни способствуют групповое содержание супоросных свиноматок с одновременным опоросом большого числа животных и передача возбудителя по ходу технологического процесса.

При бактериологическом исследовании материала от 59 больных и 37 павших поросят у 27 животных (28,1%) выделили *Cl. perfringens* типа С. При этом одновременно было выделено 18 культур эшерихий, из которых патогенные штаммы кишечной палочки определены у 6 поросят (7%), остальные 12 культур эшерихий были не патогенными для белых мышей.

При исследовании фекалий и содержимого кишечника от 43 поросят токсин обнаружили в 15 случаях (35%). Реакцию нейтрализации токсина, обнаруженного в исследуемом содержимом кишечника, провели от 11 поросят. Во всех случаях он нейтрализовался только антитоксической сывороткой *Cl. perfringens* типа С. В некоторых случаях, хотя у животных были характерные клинические и патологоанатомические признаки анаэробной энтеротоксемии, выделить токсин *Cl. perfringens* не удавалось. По всей видимости, это результат невысокой устойчивости токсина в содержимом кишечника и выделениях животных.

Анализируя заболеваемость поросят анаэробной энтеротоксемией, в зависимости от их возраста, нами установлено, что на 2-3 день жизни поросята-сосуны заболевали в 28,3 - 37,1% случаев. Затем заболеваемость животных снижалась и к концу недельного возраста составляла около 5%. Поросята старше 14-дневного возраста болели редко. Наиболее подвержены заболеванию были поросята от проверяемых свиноматок, с недостатком молозива и низким его качеством.

В период эпизоотии заболеваемость новорожденных поросят составляла около 40%, с летальностью 80-100%. У одних свиноматок погибал весь приплод, у других - оставалось 2-3 поросенка. Анаэробная энтеротоксемия протекала остро и тяжело, преимущественно в первые три дня постнатальной жизни поросят, и длилась 1-2 дня. Количество заболевших и павших поросят в течение некоторого периода возрастало. Этот период характеризовался массовыми опоросами супоросных свиноматок. По мере снижения количества опоросов, уменьшалось и количество случаев регистрации заболевания новорожденных поросят анаэробной энтеротоксемией. Заболевание отмечалось даже в первые часы после рождения. У поросят анаэробная энтеротоксемия протекала сверхостро, остро и подостро. Симптоматический комплекс и течение болезни зависели от типа возбудителя и возраста животных. Болезнь протекала очень быстро, с момента проявления первых признаков заболевания до гибели поросят проходило несколько часов, редко - 2-3 суток. При сверхостром течении поросята погибали без

видимых признаков заболевания. В отдельных случаях возможно подострое течение болезни. Характерными признаками болезни являлись профузный понос, фекалии с примесью крови и пузырьками газа, резко выраженное угнетение, прострация.

Трупы павших животных при анаэробной энтеротоксемии были вздуты и быстро разлагались. Отмечались пенистые и кровянистые истечения из ротовой и носовой полостей. Глаза запавшие, слизистая оболочка бледная. Наиболее характерные изменения находили в тонком кишечнике, особенно в тощей кишке. У одних поросят весь кишечник геморрагически воспален, темно-красного цвета и наполнен кровянистым содержимым. У других животных воспалены лишь отдельные отрезки кишечника с преимущественной локализацией изменений в тощей кишке. Кишечная стенка местами некротизирована, покрыта язвами. Содержимое кишечника кровянистое, с пузырьками газа, желудок наполнен сгустками молока, слизистая оболочка его гиперемирована или геморрагически воспалена. В брюшной полости отмечались признаки серозно-фибринозного перитонита. Мезентериальные лимфатические узлы были увеличены, гиперемированы. У отдельных поросят обнаруживали фибринозный перитонит. На поверхности почек и под эпикардом обнаруживали точечные кровоизлияния.

При изучении причин возникновения анаэробной энтеротоксемии поросят в обследованных хозяйствах мы пришли к выводу, что во многом способствуют возникновению этого заболевания нарушения санитарных и зоогиgienических правил кормления, ухода и содержания свиноматок и поросят. Наибольший процент летальности поросят-сосунов (15,9%) наблюдался в хозяйстве, где в свинарнике-маточнике одновременно содержались свиноматки с различным сроком супоросности и свиноматки на подсосе, а также поросята разного возраста. Это не позволяло проводить в полной мере весь комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике заболеваний молодняка свиней. Наиболее подвержены заболеванию были поросята от проверяемых свиноматок. При исследовании сыворотки крови этих животных нами было установлено наличие антител против токсинов *Cl. perfringens* типа С в количестве 0,04 - 0,02 АЕ/см³ и у небольшого количества животных - 0,08 АЕ/см³. У некоторых свиноматок обнаруживались и антитела против токсинов *Cl. perfringens* типа В, но их количество не превышало 0,03 - 0,01 АЕ/см³.

У поросят, получаемых от основных свиноматок этих хозяйств, анаэробная энтеротоксемия протекала со слабо выраженными или не характерными клиническими признаками. Такие больные животные обычно оставались не выявленными. Сыворотка крови этих свиноматок содержала антитела против токсинов *Cl. perfringens* типа С в количестве 5,12 □ 0,64 АЕ/см³, типа В - 0,32 □ 0,08 и типа А - 0,08 □ 0,02 АЕ/см³. От некоторых свиноматок болели и гибли поросята чаще всего те, которые родились в поздний период родов или были слабыми и им доставались, как правило, менее молочные соски свиноматок.

Изучая эпизоотические вспышки анаэробной энтеротоксемии поросят, мы установили, что характерной эпизоотической особенностью этого заболевания является то, что эта болезнь при ее возникновении никогда не развивалась так, чтобы в короткий срок было охвачено анаэробной энтеротоксемией с выраженными клиническими признаками и тяжелым течением все поголовье поросят или подавляющее большинство ее. Это заболевание малоконтагиозное, и оно имело тенденцию к стационарности в местах его возникновения. Это обуславливается клостридионосительством взрослых свиней, значительным инфицированием внешней среды (помещений, инвентаря, территории) и устойчивостью возбудителя.

Анаэробная энтеротоксемия на обследованных свиноводческих комплексах возникала в любое время года, чаще – в зимне-весенний период, протекала в виде эпизоотических вспышек.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено:

1. Анаэробная энтеротоксемия поросят имеет распространение в свиноводческих хозяйствах Республики Беларусь. Основным возбудителем анаэробной энтеротоксемии поросят является *Cl. perfringens* типа С. Возможна смешанная инфекция, обусловленная патогенными штаммами эшерихий коли и токсиногенными культурами *Cl. perfringens*.

2. Решающее значение в возникновении анаэробной энтеротоксемии имеют способствующие факторы. В период эпизоотии заболеваемость новорожденных поросят составляет около 40%, летальность - 80-100%. Чаще болеют поросята-сосуны на 2-3 день жизни (28,3 - 37,1%) с острым течением заболевания.

Литература.

1. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с.

2. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*

3. *Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с.*

4. *Куриленко, А.Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка сельскохозяйственных животных / А.Н. Куриленко, В.Л. Крупальник, Н.В. Пименов. – М. : Колос, 2005. – 296 с.*

5. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Суцкий [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338*

6. *Ураев К.Р. Клостридиозы животных.- М.: Россельхозиздат, 1987.- 182 с.*

ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ГИПЕРИММУННОЙ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА, ПРОТЕОЗА, КЛЕБСИЕЛЛЕЗА, РОТА-И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ТЕЛЯТ И ЕЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ГАЙСЕНКО Е.Л.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены основные общие аспекты получения гипериммунной поливалентной сыворотки против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят и ее терапевтическая эффективность. **Ключевые слова:** телята, вирусно-бактериальные пневмоэнтериты, гипериммунная сыворотка, эффективность.*

GENERAL ASPECTS OF OBTAINING POLYVALENT HYPERIMMUNE SERUM AGAINST COLIBACTERIOSIS, PROTEOSIS, KLEBSIELLOSIS, ROTAVIRUS AND CORONAVIRUS INFECTION OF CALVES AND ITS THERAPEUTIC EFFICACY

GAISENOK E.L.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the main general aspects of obtaining hyperimmune polyvalent serum against colibacteriosis, proteosis, klebsiellosis, rotavirus and coronavirus infection of calves and its therapeutic efficacy. **Keywords:** calves, viral-bacterial pneumoenteritis, hyperimmune serum, efficacy.*

Введение. В Республике Беларусь единственным предприятием, занимающимся изготовлением биопрепаратов в промышленном масштабе является ОАО «БелВитунифарм». Предприятие выпускает также гипериммунные сыворотки, которые применяют с профилактической и лечебной целью.

Специфическая профилактика, осуществляемая гипериммунными сыворотками, представляет собой мероприятие, направленное на предупреждение возникновения инфекционных болезней [1, 2, 3, 4]. Несмотря на имеющиеся достижения в конструировании и получении сывороток, данные биологические препараты нуждаются в постоянном совершенствовании. Основные пути научного поиска и повышения качества существующих препаратов следующие: разработка новых технологий изготовления сыворотки, включающие оптимальные схемы гипериммунизации животных - продуцентов, способы культивирования антигенов, способы очистки, фильтрации, стабилизации и консервации сыворотки; совершенствование технологии изготовления с учетом этиологических аспектов [2].

Лечебно-профилактические гипериммунные сыворотки содержат готовые антитела, поэтому пассивный иммунитет у животных наступает практически мгновенно при их введении. Ценность сывороток заключается еще и в том, что сывороточные белки пополняют организм энергетическими и пластическими веществами, оказывают неспецифическое действие на организм, повышают его тонус, стимулируют иммунные факторы защиты и способствуют более быстрому выздоровлению больного животного в сравнении с традиционно применяемыми схемами лечения, включающими использование антимикробных препаратов, средств симптоматической и патогенетической терапий [4].

Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят представляет собой сыворотку крови волов-продуцентов, полученную

после гипериммунизации инактивированными антигенами *Klebsiella pneumonia*, *Proteus mirabilis*, *E. coli* серогрупп K88, K99, 987P, F41, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота.

По внешнему виду сыворотка представляет собой прозрачную или опалесцирующую жидкость от светло-красного до темно-коричневого цвета. При хранении допускается образование жироподобной пленки и незначительного осадка, легко разбивающегося при встряхивании.

Сыворотку применяют новорожденным телятам для иммунокоррекции и создания пассивного иммунитета против возбудителей колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях ОАО «Липовцы» Витебского района Витебской области на фоне принятых в хозяйстве технологий ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий.

Для изучения лечебной эффективности биологического препарата из телят первых дней жизни, у которых наблюдали признаки поражения органов респираторного и желудочно-кишечного тракта, было сформировано 3 группы (одна опытная и две группы контроля). У телят наблюдались следующие клинические признаки: температура тела повышена до 41,5 °С, одышка, озноб, фекалии жидкие, желтого цвета с примесью слизи и зловонным запахом, хвост и задняя часть тела загрязнены жидкими фекалиями. У части телят отмечался кашель, животные стояли с широко расставленными конечностями.

У животных был взят биологический материал. Бактериологическое исследование проводили в условиях кафедры микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ. При посеве на питательные среды у всех животных была выделена *E. coli*, у трех животных из опытной группы и одного теленка первой контрольной группы был выделен *Proteus vulgaris* и у одного теленка опытной группы – *Klebsiella pneumonia*.

На основании результатов клинического и бактериологического исследований были установлены диагнозы – эшерихиоз, клебсиеллез и протеоз.

Телятам опытной группы (n=10) сыворотку поливалентную гипериммунную против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции применяли внутримышечно в дозе 1,0 см³/кг массы тела, трехкратно с интервалом 48 часов. Суточную дозу сыворотки вводили дробно 2-3 раза с интервалом 3-4 часа. Животным первой контрольной группы (n=10) применяли аналоги биопрепарата – гипериммунную сыворотку поливалентную против колибактериоза сельскохозяйственных животных и сыворотку крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят, производства ОАО «БелВитунифарм», РБ в соответствии с инструкциями по применению. Телятам второй контрольной группы (n=10) использовали схему для лечения больных животных, применяемую в хозяйстве.

Для животных опытной и контрольных групп в комплексе лечения применяли также ветеринарные препараты «Антитокс 100», КМП, «Катозал» и 20% раствор борглюконата кальция, согласно инструкциям по их применению. Продолжительность опыта – 8 дней. Телята первых дней жизни во время эксперимента находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Результаты исследований. Результаты изучения терапевтической эффективности биологического препарата «Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты изучения терапевтической эффективности биологического препарата «Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят»

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа	1-я контрольная группа	2-я контрольная группа
1	Количество животных в группе:	голов	10	10	10
2	Сроки выздоровления	дней	3-5	5	7-8
3	Выздоровело	голов	10	8	4
		процент	100	80	40
4	Пало	голов	0	1	1
		процент	0	10	10
5	Терапевтическая эффективность	%	100	80	40

При применении биологических препаратов «Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят», «Гипериммунная

сыворотка поливалентная против колибактериоза сельскохозяйственных животных» и «Сыворотка крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят» у телят уже на вторые сутки отмечали, что животные охотно принимали корм и воду, улучшалось их общее клиническое состояние. При применении препаратов побочных явлений не выявлено.

Выздоровление животных происходило на 3-5 сутки после начала применения сыворотки поливалентной гипериммунной против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят. Терапевтическая эффективность биологического препарата «Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят» составила 100 %.

Падежа телят в опытной группе не наблюдали.

При использовании биологических препаратов «Гипериммунная сыворотка поливалентная против колибактериоза сельскохозяйственных животных» и «Сыворотка крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят» выздоровление животных наступало на 5 сутки после начала применения препарата, но также у двоих телят выздоровление в указанный срок не наступило. Терапевтическая эффективность указанных биологических препаратов составила 80%.

В первой опытной группе пал один теленок.

Во второй контрольной группе продолжительность лечения согласно схеме, применяемой на комплексе, составила от 7 до 8 дней, у шести телят выздоровление не зарегистрировано. Эффективность составила 40 %.

Во второй опытной группе пал один теленок.

Заключение. Биологический препарат «Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят», изготовленный ОАО «БелВитунифарм», предназначенный для иммунокоррекции, создания пассивного иммунитета и лечения против возбудителей колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота, обладает выраженным терапевтическим эффектом в комплексной терапии телят первых дней жизни с признаками поражения органов желудочно-кишечного и респираторного тракта бактериальной и вирусной этиологии.

Литература. 1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с.* 2. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.* 3. Машеро, В. А. *Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.* 4. Медведев, А. П. *Противобактериальные лечебно-профилактические сыворотки / А. П. Медведев. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 379 с.* 5. *Разработка теоретических подходов для получения и применения гипериммунных сывороток животных / В. В. Максимович [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, №3. – С. 61–64.* 6. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е. В. Сусский [и др.]. – Армавир, 2013. – 338 с.* 7. *Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням телят первых дней жизни в Республике Беларусь / В. В. Максимович [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. - № 22-2. – С. 195-201.* 8. *Эпизоотология с микробиологией : учебник / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : РИПО, 2017. – 543 с.* 9. *Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 824 с.*

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ЛЕПТОСПИРОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ГАЙСЕНОК С.Л., ГАЙСЕНОК Е.Л., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А., БУБЛОВ А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье освещены вопросы этиологии лептоспироза, представлена информация об эпизоотологических особенностях болезни, о симптомах лептоспироза у свиней и специфической профилактики болезни. **Ключевые слова:** лептоспироз, природная очаговость, симптомы, вакцины.*

SPECIFIC PREVENTION OF LEPTOSPIROSIS OF FARM ANIMALS

GAISENOK S.L., GAISENOK E.L., ZHELEZKO A.F., LAZOVSKI V.A., BUBLOV A.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article highlights the etiology of leptospirosis, provides information about the epizootological features of the disease, the symptoms of leptospirosis in pigs and the specific prevention of the disease. **Keywords:** leptospirosis, natural foci, symptoms, vaccines.*

Введение. Для животноводческой отрасли в современных условиях характерно ее интенсивное развитие посредством создания крупных животноводческих комплексов по выращиванию сельскохозяйственных животных.

В основе промышленного производства в животноводстве лежит интенсивная эксплуатация высокопродуктивных животных на сравнительно небольших производственных площадях. В этих условиях создаются предпосылки для массового распространения инфекционных болезней. Одной из таких болезней является лептоспироз[2].

Лептоспироз (лат., англ. - *Leptospirosis*, синонимы: инфекционная желтуха, болезнь Вейля, иктерогемоглобинурия) – природно-очаговая зооантропонозная, инфекционная болезнь многих сельскохозяйственных и диких животных, птиц и человека, характеризующаяся кратковременной лихорадкой, анемией, желтухой, гемоглобинурией, некрозами слизистых оболочек и кожи, атонией желудочно-кишечного тракта, абортными, рождением слабого, нежизнеспособного или мертвого приплода, расстройством пищеварения и нервно-менингеальными явлениями [4].

Материалы и методы исследований. Для подготовки статьи использованы материалы международных научно-практических конференций, литературные данные, документы ветеринарного законодательства Республики Беларусь.

Результаты исследований. Распространенность лептоспироза в Республике Беларусь среди свиней варьирует в достаточно широких пределах. В среднем инфицированность свиней в республике составляет 15,27%. Наиболее часто заболевание регистрируется в Витебской, Брестской и Могилевской областях. Отход поросят в возрасте до 2-4 мес. составляет 50-80 %. Поросята-сосуны погибали от лептоспироза в 60-70 % случаев, отъемыши – в 30-35 %, молодняк старшего возраста – в 20 %, разовые матки абортывали в 75-95 % и основные в 10-13 % случаев [1].

По актуальности, эпидемиологической значимости и экономическому ущербу лептоспироз стоит в одном ряду с туберкулезом, бруцеллезом, впереди пастереллеза, сибирской язвы, листериоза, эмфизематозного карбункула и других болезней.

Восприимчивы к лептоспирозу все сельскохозяйственные животные, хотя и в разной степени. Наиболее восприимчивы к лептоспирозу крупный рогатый скот и свиньи. Другие сельскохозяйственные животные восприимчивы в меньшей степени (мелкий рогатый скот, лошади др.). Заболевают лептоспирозом промысловые животные (черно-бурые лисицы, песцы), дикие животные (волки, лисицы, еноты, белки, зайцы), домашняя и дикая птица (куры, домашние гуси, серая цапля и др.), а также собаки и кошки.

Возбудителя лептоспироза обнаруживают в организме лягушек, головастиков, пиявок, прудовиков и клещей. Грызуны обладают высокой восприимчивостью к лептоспирозу и играют ведущую роль в развитии эпизоотологического процесса.

Восприимчивость зависит от возраста – молодые животные наиболее восприимчивы к лептоспирозу. Эта закономерность свойственна и свиньям. При этом у поросят-сосунов и отъемышей до 2-месячного возраста падеж может достигать 65%, а у 70-75% взрослых свиней лептоспироз может протекать бессимптомно. Высокая восприимчивость установлена у супоросных свиноматок.

Из лабораторных животных наиболее восприимчивы золотистые хомячки.

К лептоспирозу восприимчив и человек.

Источником возбудителя инфекции являются больные животные, которые выделяют лептоспир главным образом с мочой и со спермой – при контаминации ее в мочеполовых путях. Огромную роль, как источника возбудителя инфекции, играют лептоспиноносители. Лептоспиноносительство продолжается у крупного рогатого скота – 3-6 месяцев, у мелкого рогатого скота- 6-9 месяцев, у свиней- от 3 до 23 месяцев, у собак – до 514 дней, а у человека- до 163 дней. Вакцинированные животные, если они не подвергались обработке стрептомицином, тоже могут быть лептоспиноносителями. Грызуны, могут быть пожизненными лептоспиноносителями. Лептоспиры в организме лягушек сохраняются до 60 дней, пиявок- до 53 дней, клещей - до 39 дней.

Факторами передачи при лептоспирозе являются вода, корма, пастбища, почва, подстилка и т.д. контаминированные лептоспирами. Наиболее же благоприятной средой для сохранения лептоспир вне организма являются невысохшие лужи, пруды, болота, медленно текущие речки, влажная почва с реакцией среды близкой к нейтральной. В связи с этим водный путь передачи возбудителя инфекции при лептоспирозе является основным.

Заражение животных лептоспирозом возможно при поедании ими трупов грызунов - лептоспиноносителей или кормов контаминированных возбудителем, а также при поении животных водой, содержащей лептоспиры. Возбудитель может проникать в организм через поврежденные кожные покровы или слизистые оболочки ротовой полости, носа, глаз, половых путей. Возможен половой путь передачи возбудителя инфекции и внутриутробное заражение.

У крупного рогатого скота четко выражена сезонность лептоспироза. Болезнь часто регистрируется в теплое время года, когда роль водного фактора передачи четко выражена.

Лептоспироз же свиней следует отнести к числу болезней без выраженной сезонности, проявляющейся с равной интенсивностью на протяжении всего года. Это связано с тем, что свиноводство на промышленной основе исключает лагерное содержание и еще в большей степени ограничивает роль водного фактора в передачах возбудителя инфекции.

Для лептоспироза характерна стационарность. При этом неблагополучие по этой болезни может поддерживаться десятилетиями. Это связано со слабой эффективностью проводимых мероприятий и природной очаговостью болезни. Если эффективность мероприятий можно повысить, то на природные факторы, поддерживающие стационарность болезни, воздействовать сложно. Последнее связано со специфичностью лептоспироза для определенной местности, заселенной лептоспиноносителями (мышевидными грызунами, собаками, кошками, клещами), которые и поддерживают эпизоотический процесс, т.е. болезни свойственна природная очаговость.

У свиней лептоспироз регистрируется в виде энзоотий, у других видов животных – спорадически или в виде энзоотий.

Летальность у свиней, по сравнению с другими видами животных, высокая и главным образом среди поросят до 2-4 месячного возраста. В отдельных хозяйствах она достигает 25-80% [3].

Большинство свиней старшего возраста переболевает лептоспирозом бессимптомно или же симптомы у них проявляются слабо. Наиболее часто регистрируемым клиническим признаком лептоспироза у них является геморрагический диатез, выражающийся в множественных точечных, очаговых и полосчатых кровоизлияниях в толщу кожи, слизистые оболочки и другие ткани, анемию и некрозы. Некрозы кожи чаще всего появляются в области ушей, хвоста, спины, позвоночника, шеи и боковых поверхностей тела. У 5-10% свиней иногда отмечают желтушное окрашивание кожи и слизистых оболочек.

У супоросных свиноматок в свежих лептоспирозных очагах очень частыми симптомами являются аборт в последней трети супоросности и рождение мертвых, мумифицированных или нежизнеспособных поросят.

Роды затягиваются до 20-24 часов, выжившие поросята на 6-10 день после рождения заболевают лептоспирозом и погибают, у свиноматок отмечают агалактию, иногда некрозы и отпадание сосков вымени.

В стационарно неблагополучных по лептоспирозу хозяйствах аборты лептоспирозной этиологии, рождение мертвых или нежизнеспособных поросят, отмечают преимущественно от разовых свиноматок.

У поросят-сосунов и отъемышей до 3-4 месячного возраста болезнь чаще протекает остро и подостро. Инкубационный период болезни у поросят-сосунов и отъемышей от 3 до 20 дней. При этом отмечают кратковременную лихорадку (1-3 суток) рецидивирующего типа с повышением температуры тела до 40,5-41,5 °С. У больных лептоспирозом поросят (75-80% случаев) отмечается поражения желудочно-кишечного тракта, которые клинически проявляются снижением аппетита, диареей или запорами. Особенно часто диарею устанавливают у новорожденных поросят и у отъемышей в первые 10-12 дней после отъема их от матерей.

У 40-50% больных лептоспирозом поросят диагностируют катаральную бронхопневмонию; у 56-60% - конъюнктивиты, кератиты; у 65-70% - поражения нервной системы. При этом у 15-18% из них отмечают нервно-менингеальные явления, параличи конечностей, очень сходные с таковыми при болезни Ауески. Заболевание порослят-отъемышей на комплексах начинается через неделю после заполнения секторов, летальность при этом может достигать 20%.

Хряки болеют лептоспирозом преимущественно бессимптомно, у отдельных из них отмечают кровотечение из уретры в момент эрекции при случке со свиноматками.

Важнейшим направлением в недопущении заразных болезней животных, в том числе и лептоспироза, на животноводческих комплексах является проведение ежегодной специфической профилактики [1].

Для специфической профилактики лептоспироза в Республике Беларусь применяют следующие вакцины:

1. Вакцина поливалентная ВГНКИ против лептоспироза животных. Выпускается вакцина в нескольких вариантах:

- для иммунизации свиней, собак используют вакцину, изготовленную из инактивированных штаммов лептоспир серогрупп *icterohaemorrhagiae*, *romona*, *tarassovi*;

- для иммунизации крупного и мелкого рогатого скота применяют вакцину, изготовленную из инактивированных штаммов лептоспир серогрупп *icterohaemorrhagiae*, *romona*, *grippotyphosa*, *tarassovi*, *hardjo*;

- для иммунизации лошадей, пушных зверей и животных других видов используют вакцину, в состав которой входят лептоспиры серогрупп, установленных у животных в данном хозяйстве или в данной местности.

2. Вакцина ФАРОШУР плюс В изготовлена из инактивированных антигенов парвовируса свиней, рожи (*E. rhusiopathiae*), штаммов лептоспир (*L. bratislava*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. romona*).

3. Вакцина инактивированная концентрированная против парвовирусной болезни, лептоспироза, болезни Ауески (ПЛА), хламидиоза свиней (ПЛАХ).

4. Вакцина комбинированная против парвовирусной болезни, лептоспироза, болезни Ауески, репродуктивно- респираторного синдрома и рожи свиней (ПЛАРР).

5. Вакцина против лептоспироза животных лиофилизированная.

Кроме вышеуказанных для профилактики лептоспироза сельскохозяйственных и домашних животных используют также: ЛЕПТОГАРД, ЛЕПТОПРО, Биобос, вакцина против лептоспироза лошадей концентрированная, Мультикан-6, Мультикан-8.

Заключение. Таким образом, лептоспироз экономически и социально значим для Республики Беларусь. При лептоспирозе у сельскохозяйственных животных и у восприимчивых диких животных развивается активный эпизоотический процесс, обеспечивающий циркуляцию возбудителя в природе. Изучение путей распространения лептоспирозной инфекции в промышленном свиноводстве показало, что первоначально на комплекс возбудитель заносится с комплекующим поголовьем. В таких случаях первое место в профилактике лептоспироза играет вакцинация.

Литература. 1. Гайсенюк, С.Л. Поливалентная вакцина против лептоспироза свиней (получение, контроль, применение) / С.Л. Гайсенюк // Ученые записки / УО ВГАВМ. – Витебск, 2006. – Т.42, вып. 2, ч. 1. – С. 41-44. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. Лептоспироз свиней: учеб.-метод. пособие для студентов и слушателей ФПК по спец. «Ветеринарная медицина» / В.В. Максимович, С.Л. Гайсенюк. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 31 с. 5. Максимович, В.В. Разработка средств специфической профилактики инфекционных болезней животных / В. В. Максимович [и др.] // Ветеринарная наука – производству : научные труды. Вып. 38 : материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины в условиях современного животноводства», посвященной 75-летию Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н.

Вышелесского НАН Беларуси и 100-летию со дня рождения академика Р.С. Чеботарева / РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси». – Минск, 2005. – С.359-361. 6 Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338. 7 Эпизоотология с микробиологией : учебник / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : РИПО, 2017. – 543 с. 8. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 824 с.

СКРИНИНГ ПРОДУЦЕНТОВ АДГЕЗИНОВ У ВОЗБУДИТЕЛЯ ЭШЕРИХИОЗА КРС И СВИНЕЙ

ГАЛИАКБАРОВА А.А., ПИМЕНОВ Н.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

Приведенный метод скрининга изолятов эшерихий дал возможность выборочного выделения целевых микробов из огромного сообщества микроорганизмов. По O-антигену из 6 типов эшерихий, мы выделили 3 типа (энтеротоксигенный – 32,26%, энтеропатогенный – 16,13%, энтерогеморрагический – 3,22%). По адгезивным антигенам мы установили, что часть изолятов содержала по 2 и более адгезина: K88 – 67,74%, K99 – 38,7%, F41 – 77,42%, 987P – 6,45%. Производители адгезивных антигенов имеют большие шансы в качестве штаммов-кандидатов в отечественные препараты и могут заменить импортные и, при необходимости, привести к импортозамещению без ущерба для эпизоотической обстановки в Российской Федерации. **Ключевые слова:** эшерихии, *E.coli*, патогенные биологические агенты (ПБА), энтеробактерии, колибактериоз.

SCREENING OF ADHESIN PRODUCERS IN THE CAUSE OF ESCHERICHIASIS OF BORS AND PIGS

GALIAKBAROVA A.A., PIMENOV N.V.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin»,
Moscow, Russian Federation

The screening method of *Escherichia* isolates used in our work made it possible to selectively isolate target microbes from a huge community of microorganisms. According to the O-antigen from 6 types of *escherichia*, we identified 3 types (enterotoxigenic – 32.26%, enteropathogenic – 16.13%, enterohemorrhagic – 3.22%). According to adhesive antigens, we found that part of the isolates contained 2 or more adhesives: K88 – 67.74%, K99 – 38.7%, F41 – 77.42%, 987P – 6.45%. Producers of adhesive antigens have great chances as candidate strains for domestic drugs and can replace imported ones and, if necessary, lead to import substitution without prejudice to the epizootic situation in the Russian Federation. **Keywords:** *Escherichia*, *Escherichia coli*, pathogenic biological agents (PBA), enterobacteria, colibacillosis.

Введение. Возбудитель эшерихиоза, бактерии *Escherichia coli* используют множество механизмов для проникновения в организм млекопитающих-хозяев. Генетические мутации бактерий, дают им возможность быстро приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. Эшерихии могут обладать несколькими факторами патогенности, среди которых ведущую роль играют факторы адгезии, персистенции, продукции энтеротоксинов, приводящие к бурному развитию инфекции в организме [1,4,8,9,10].

Штаммы *E.coli* содержат белки, ответственные за адгезию и способствующие установлению персистенции и тканевому тропизму при инфицировании. Адгезины – это группа белковых энтерогеморрагических кишечных палочек, которые участвуют в прикреплении или колонизации этого патогена. *E.coli* характеризуются способностью продуцировать два типа факторов вирулентности: адгезины, которые способствуют связыванию со специфическими рецепторами энтероцитов для кишечной колонизации, и энтеротоксины, ответственные за секрецию жидкости [1-3,5,8,9,10].

Авторы отечественных и иностранных статей пишут о том, что со временем распространенность факторов вирулентности может меняться. Ввиду вышеизложенного, нами проверены выделенные изоляты эшерихий на наличие в них адгезинов [1-10].

Материалы и методы исследований. В работе использовали изоляты и штаммы эшерихий, диагностические сыворотки, питательные среды, реактивы, лабораторное оборудование и посуду,

животных, а также бактериологические, серологические, молекулярно-генетические методы исследований.

Результаты исследований. С целью изучения видового разнообразия эпизоотических штаммов эшерихий на территории Московской и Тульской областей в животноводческих хозяйствах и в частном секторе, а также поиском более вирулентных штаммов проводили ряд лабораторных исследований патологического и биологического материала. Из 100 образцов биологического материала нами был выделен 31 изолят *E.coli* от 27 животных. Помимо *E.coli* были выделены, и представители других родов энтеробактерий, однако их дальнейшая идентификация не входила в цель наших исследований. Эшерихии выделены из печени, тонкого и толстого кишечника, селезенки у телят и поросят от 7 до 20 дневного возраста

Для определения серогрупповой принадлежности эпизоотических (патогенных) изолятов выделенных из патологического материала от павших животных, проводили скрининг с Адгезивными (Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского) и О-коли (ФПК «Армавирская биофабрика») сыворотками в пластинчатой реакции агглютинации по 4-х бальной шкале.

Установлено, что исследуемые изоляты относились к 1 группе – 41,93%, к группе 2 – 16,13%, к группе 3 – 22,58%, к группе 4 – 19,35%. Из 100% образцов – 58,06% были выделены от телят, 41,93% были выделены от поросят. Полученные результаты согласуются с литературными данными [1-8]. Выделенные нами изоляты относились к следующим типам эшерихий: энтеротоксигенные O8, O15, O78, O139 – 32,26%, энтеропатогенные O119, O127, O55, O86 – 16,13%, энтерогеморрагические O111 – 3,22%. Оставшиеся 48,39% изолятов эшерихий не относились ни к одному типу эшерихий.

Из данных рисунка 2 следует, что исследуемые изоляты относились к адгезину K88 – 67,74%, K99 – 38,7%, F41 – 77,42%, 987P – 6,45%. Часть изолятов содержало по 2 и более адгезина. Согласно литературным источникам, изоляты содержащие в своем составе 3 и более адгезинов обладают более вирулентными и иммуногенными свойствами [1-8]. Для дальнейшего более глубокого изучения изолятов *E.coli* необходимо определить их вирулентность и иммуногенную активность, что ставит задачи наших дальнейших исследований.

Заключение. Совершенствование средств специфической профилактики и иммунотерапии колибактериоза (эшерихиоза) животных остается актуальной проблемой, для решения которой требуется комплексный подход в изучении биологических, иммуногенных свойств возбудителя, факторов его патогенности. Также стоит отметить, что вакцины, в дальнейшем созданные из новых отдельных иммуногенных компонентов бактериальной клетки, более эффективны, и менее реактогенны, чем вакцины, содержащие в своем составе целые клетки.

Метод скрининга изолятов эшерихий, используемый в нашей работе, дал возможность выборочного выделения целевых микробов из огромного сообщества микроорганизмов. По О-антигену из 6 типов эшерихий, мы выделили 3 типа (энтеротоксигенный – 32,26%, энтеропатогенный – 16,13%, энтерогеморрагический – 3,22%). По адгезивным антигенам мы установили, что часть изолятов содержала по 2 и более адгезина: K88 – 67,74%, K99 – 38,7%, F41 – 77,42%, 987P – 6,45%.

Продуценты адгезивных антигенов имеют большие шансы в качестве штаммов-кандидатов в отечественные препараты и могут заменить импортные и, при необходимости, привести к импортозамещению без ущерба для эпизоотической обстановки в Российской Федерации.

Литература.

1. Абакин, С. С. Обзор эпизоотической ситуации по инфекционным болезням крупного и мелкого рогатого скота в Ставропольском крае за 2013-2017 гг / Е. С. Суржикова, Т. Л. Красовская // *Сельскохозяйственный журнал*. 2018. №11. с.73-83.
2. Донник, И. М. Эпизоотологический мониторинг инфекционных болезней свиней в Уральском экономическом районе / О. Г. Петрова, А. Г. Исаева, Ю. Г. Крысенко, А. В. Абрамов, В. Р. Калимуллина // *АВУ*. 2013. №2 (108). с.9-12.
3. Макарова, В. Н. Видовой спектр микробных ассоциаций, выделенных от телят с желудочно-кишечными заболеваниями / И. Н. Симанова, О. Б. Бадеева // *Российский ветеринарный журнал*. 2015. №4. с.34-35.
4. Скориков, А. В. Мониторинг заболеваемости свиней колибактериозом в Краснодарском крае Е. Н. Новикова, Е. В. Иванасова // *Вестник АГАУ*. 2018. №1 (159). с.124-129.
5. Терехов, В. И. Сравнительный анализ состава микроорганизмов, изолированных от новорожденных телят и поросят при острых кишечных заболеваниях / А. С. Тищенко, Т. В. Малышева, Я. Н. Мартыненко // *Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU*. 2017. №132. с.1-14.
6. Grönthal, T Sharing more than friendship - transmission of NDM-5 ST167 and CTX-M-9 ST69 *Escherichia coli* between dogs and humans in a family, Finland, 2015 / M Österblad, M Eklund, et al. // *Euro Surveill*. 2018;23(27):1700497. doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.27.1700497. p.1-10.

7. Inns, T Novel application of the matched case-control design to compare food supply chains during an *Escherichia coli* O157 outbreak, United Kingdom, 2016 / P Cleary, N Bundle, et al. // *Euro Surveill.* 2018;23(18):17-00195. doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.18.17-00195. p. 1-5.

8. Kongsted, H Diarrhoea in neonatal piglets: a case control study on microbiological findings / K Pedersen, C. K. Hjulsgaard, et al. // *Porcine Health Manag.* 2018;4:17. Published 2018 Sep 3. doi:10.1186/s40813-018-0094-5. p.1-7.

9. Larsson, J Farm characteristics and management routines related to neonatal porcine diarrhoea: a survey among Swedish piglet producers / N Fall, M Lindberg, M. Jacobson // *Acta Vet Scand.* 2016;58(1):77. Published 2016 Nov 10. doi:10.1186/s13028-016-0261-0. p.1-10.

10. MacDonald, E An outbreak of enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) infection in Norway, 2012: a reminder to consider uncommon pathogens in outbreaks involving imported products / K. E. Møller, A.L. Wester, et al. // *Epidemiol Infect.* 2015;143(3):486-493. doi:10.1017/S0950268814001058. p.486-493.

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА РАЗВИТИЕ РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ У СВИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ГВОЗДЕВ С.Н., КРАСОЧКО П.П., КОРОЧКИН Р.Б.

ОАО «БелВитунифарм», УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь.

Выращивание свиней в промышленных масштабах привело к неизбежному содержанию животных в скученных условиях, что способствовало росту заболеваемости респираторными заболеваниями. Переполненность помещений, неправильная вентиляция и как следствие загазованность могут привести к перегреву или охлаждению животного, увеличению стрессового воздействия, что негативно сказывается на защите органов респираторного тракта, и в свою очередь способствуют распространению респираторных болезней. В настоящей статье авторы рассматривают влияние возбудителей инфекционных болезней в развитии респираторной патологии у свиней. **Ключевые слова:** комплекс респираторных заболеваний свиней, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* и *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus spp.*

STUDYING THE ROLE OF SOME INFECTIOUS DISEASES AGENTS IN RESPIRATORY PATHOLOGY OF PIGS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

HVOZDZEU S.N., KRASOCHKO P.P., KOROCHKIN R.B.

BelVitonipharm, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Pork production has increased in recent years due to the increase in herd size. Raising animals in crowded conditions has contributed to an increase in the incidence of respiratory diseases. Overcrowding and/or inadequate ventilation can lead to overheating or cooling, increased stress, and increased levels of ammonia and dust, all of which constitute respiratory protection and contribute to the spread of respiratory diseases. In this article, the authors consider the role of pathogens of infectious diseases in the development of respiratory pathology in pigs. **Keywords:** porcine respiratory disease complex, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus spp.*

Введение. В настоящий момент принято классифицировать респираторные инфекционные этиологические агенты на первичные патогены, способные подорвать защитные механизмы организма и создать инфекцию самостоятельно, и оппортунистические патогены, которые используют механизмы вирулентности первичных патогенов для установления инфекции [6]. Первичные патогены у свиней включают вирусные агенты, такие как вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней, вирус болезни Ауески (в Республике Беларусь проводится поголовная вакцинация свиней), а также некоторые бактериальные агенты, такие как *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* и *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Наиболее распространенным оппортунистическим агентом является *Pasteurella multocida*. К другим распространенным оппортунистическим агентом можно отнести *Haemophilus parasuis* [2, 3, 8,9].

В настоящее время респираторные болезни свиней многие ученые начали объединять в единый термин — *комплекс респираторных заболеваний свиней (PRDC – porcine respiratory diseases complex)* [2, 3, 8, 9, 11]. Этот термин используется для описания пневмонии множественной этиологии, имеющей клиническое проявление различной степени тяжести.

Материалы и методы. Оценку спектра наиболее часто выявляемых возбудителей респираторных болезней свиней в Республике Беларусь проводили путем анализа данных ветеринарной отчетности Главного управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь за 2017–2021 гг. в сравнении с данными собственных наблюдений и лабораторных исследований.

Результаты исследований. По литературным данным основными возбудителями респираторных болезней свиней являются вирусные (вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней *PRRSV* и цирковирус свиней *PCV-2*) и бактериальные (*Mycoplasma spp.*, *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus spp.*) агенты.

Респираторно-репродуктивный синдром свиней (*PRRS*) — вирусная болезнь свиней, характеризующаяся массовыми абортами у свиноматок на последней стадии супоросности, преждевременными родами, рождением нежизнеспособного приплода и поражением респираторного тракта. Учитывая панзоотический характер распространения инфекции, подозрение на РРСС должно вызывать любое заболевание, сопровождающееся массовыми абортами у свиней [2, 4, 7, 13].

Цирковирус типа 2 вызывает цирковирусную инфекцию свиней. Цирковирусная инфекция свиней (ЦВИС) – состояние инфицированности свиней цирковирусом 2-го типа (ЦВС-2), которое может сопровождаться снижением продуктивности и ухудшением общего состояния животного, а при дополнительном воздействии на иммунную систему сопутствующих патогенов приводить к развитию иммунодефицитов, вторичных инфекций и системных поражений (т.н. цирковирус-ассоциированных болезней — ЦВАБ). Распространение вируса ЦВС-2 в свинопоголовье также носит глобальный характер, так как обнаруживается во всех странах мира, где имеется развитое свиноводство [3, 13].

Микоплазмы (*Mycoplasma spp.*) вызывают заболевание под общим названием микоплазмоз — контагиозную болезнь животных, характеризующуюся поражением верхних дыхательных путей, серозно-катаральным воспалением лёгких, серозных покровов, кератоконъюнктивитами, заболеваниями урогенитального тракта, артритом у молодняка, абортами у беременных животных, а также эндометритами, маститами и рождением мёртвого или нежизнеспособного приплода. Они могут поражать как отдельные органы, так и целые системы органов, вызывая специфические заболевания [3, 14].

Бордетелла *Bordetella bronchiseptica* вызывает заболевание, называемое бордетеллез (лат., англ. *Bordetellosis*; синонимы – бордетеллезная инфекция, бронхосептикоз, непрогрессивный атрофический ринит) — инфекционную болезнь, характеризующуюся развитием катарально-гнойного ринита, катарально-гнойной пневмонии, которая сопровождается чиханием, сухим кашлем, незначительной атрофией носовых раковин, отставанием в росте и развитии. К этому микроорганизму наиболее восприимчивы свиньи, собаки, кошки, дикие плотоядные и морские свинки. Наиболее часто бордетеллезом заражаются 4–5 дневные поросята, у которых болезнь проявляется пневмонией и ринитом, при инфицировании до 4-х недельного возраста чаще развивается пневмония. Значительно реже бордетеллезная пневмония обнаруживается у свиней в 4–8 месячном возрасте, еще реже в возрасте 1–2 лет. У человека *B. bronchiseptica* вызывает заболевания верхних дыхательных путей.

Пастерелла *Pasteurella multocida* является основной причиной развития пастереллеза (лат., англ. *Pasteurellosis*; синоним – гемморагическая септицемия) – инфекционной контагиозной болезни, характеризующейся при остром течении признаками септицемии, крупозным воспалением легких, плевритом и отеками в различных областях тела, а при подостром и хроническом течении — гнойно-некротизирующей пневмонией, артритом, маститом, кератоконъюнктивитом, эндометритом, иногда энтеритом. К пастереллезу восприимчив человек, у которого болезнь имеет зоонозный характер. Пастереллы патогенны для всех видов домашних животных. Наиболее восприимчивы к пастереллезу свиньи, крупный рогатый скот, куры. В последние годы установлена патогенность пастерелл и для человека [6].

Микроорганизм *Actinobacillus pleuropneumoniae* вызывает актинобациллярную плевропневмонию (АПП) (син. гемофилезная) плевропневмонию свиней (лат. *Actinobacillus pleuropneumoniae suis*; англ. – *Porcine pleuropneumoniae*) — инфекционную контагиозную болезнь, характеризующуюся при остром течении геморрагическим воспалением легких и фибринозным плевритом, лихорадкой, септицемией, а при подостром и хроническом — очаговой гнойно-некротизирующей пневмонией и фибринозным плевритом. Восприимчивы свиньи всех возрастов и пород независимо от сезона года. Заражение животных происходит аэрогенно, при котором микроорганизм попадает в органы дыхания, в том числе

легкие, здоровых свиней в виде капельного и пылевого аэрозоля. По этой причине эта болезнь быстро распространяется среди свинополовья, содержащегося в помещениях с недостаточной вентиляцией и большой запыленностью [1].

Гемофила *Haemophilus parasuis* вызывает гемофилезный полисерозит свиней (лат. – *Poliserositis haemophilosis suis*; англ. – Glassers disease; синоним – болезнь Глессера) — инфекционную болезнь поросят-сосунов и отъемышей, характеризующуюся лихорадкой, серозно-фибринозным плевритом, перикардитом, перитонитом, полиартритом, менингоэнцефалитом, нарушением сердечной деятельности, координации движений, затрудненным дыханием. Болезнь поражает в основном поросят через 10–15 дней после заражения; известны случаи заболевания поросят-сосунов. На уровень заболеваемости большое влияние оказывают различные неблагоприятные факторы: преждевременный отъем поросят от свиноматок, перегруппировка, совместное содержание свиней разного возраста, переохлаждение, перегревание, неудовлетворительное кормление и т. д. Увеличение количества больных животных наблюдается при распространении вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней (PRRSV) [8].

Стрептококки *Streptococcus spp.* вызывают целую группу инфекций, объединенных под общим термином стрептококкозы. На самом деле, стрептококкозы представляют собой многочисленные инфекционные болезни, которые характеризуются самыми разнообразными патологиями: маститами, метритами, эндометритами, артритами, фарингитами, эндокардитами, ишемией, септицемией [9, 10].

Анализ данных ветеринарной отчетности показал, что среди всех вышеперечисленных возбудителей в официальной ветеринарной отчетности Главного управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь отражена заболеваемость свиней только по некоторым заболеваниям - пастереллезу, РРСС, гемофилезу, стрептококкозу (без дифференциации на легочную и иные формы течения болезни) и АПП.

Официальные данные отражают крайне низкую заболеваемость респираторными болезнями (десятые доли процента по гемофилезу, а по другим болезням на порядки меньше). Однако, практические данные и статистические результаты собственных исследований свидетельствуют об обратной ситуации: реальные данные заболеваемости во многих свинополовьях составляют целые процентные цифры, а в некоторых хозяйствах заболеваемость свиней респираторными болезнями достигает 50% и более. Такое расхождение между статистикой и практикой обусловлено недостаточной диагностикой больных животных и особенностями возбудителей.

Основным методом диагностики бактериальных болезней в настоящее время является выделение и идентификация возбудителя. Однако, существует ряд ограничений, не позволяющих лабораториям получить объективный положительный результат. Во-первых, диагностически значимое выделение возбудителя осуществляется только из легочной ткани, поэтому прижизненная диагностика затруднена. Во-вторых, ряд возбудителей очень прихотливы к питательным средам, условиям культивирования и срокам доставки материала в лабораторию, что значительно снижает успех выделения бактерий. Наконец, массивированная антибактериальная терапия практически не оставляет животных, свободных от действия антибиотиков, что в свою очередь существенно затрудняет выделение на питательных средах даже непривередливых микроорганизмов, изменяет их биохимические свойства, что зачастую делает идентификацию возбудителя невозможной. Отдельного упоминания заслуживает диагностика вирусных респираторных инфекций (РРСС, ЦВИС), которая рутинно проводится преимущественно по результатам серологического исследования, что имеет свои ограничения (необходимое время на сероконверсию, остаточное количество колостральных антител, трудности в дифференцировке вакцинальных и инфекционных антител).

В связи с вышесказанным, вполне кажется очевидным, что результаты лабораторных исследований на инфекционные агенты оказываются отрицательными и данные животные переходят в раздел по учету незаразных болезней.

Заключение. По результатам проведенной аналитической работы можно сделать следующие выводы:

1. Несмотря на значительные расхождения между официальными данными ветеринарной отчетности и ситуацией в свиноводческих хозяйствах, можно утверждать, что болезни органов дыхания являются достаточно значимыми в общей картине патологий у свиней.

2. Принимая во внимание небольшое количество подтвержденных случаев инфекционных респираторных болезней свиней, данные ветеринарной отчетности свидетельствуют о циркуляции в стадах инфекционных агентов, относящихся к комплексу респираторных болезней свиней (PRDC).

3. Из числа агентов комплекса респираторных болезней свиней наиболее часто регистрируемыми являются микроорганизмы *Actinobacillus pleuropneumoniae* и *Haemophilus spp.*, а остальные бактериальные болезни представлены в меньшей степени.

4. Респираторные вирусные агенты (РРСС, цирковирус-2) отражены в официальной статистике в меньшей степени, однако определить их истинную распространенность в свиноголовье и установить их этиологическую роль не представляется возможным по причине трудностей диагностики вирусных инфекций и поголовной вакцинации свиней.

Литература. 1. Корочкин, Р. Б. Актинобациллярная плевропневмония свиней / Р. Б. Корочкин // Ветеринарное дело (Минск). – 2021. – № 9. – С. 3–8. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. Корочкин, Р. Б. Частная ветеринарная вирусология : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности Ветеринарная медицина / Р. Б. Корочкин, А. А. Вербицкий. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 400 с. 5. Корочкин, Р. Б. Болезнь Глессера, или гемофилезный полисерозит / Р. Корочкин // Ветеринарное дело (Минск). – 2021. – № 12. – С. 3–12. 6. Корочкин, Р.Б. Пастереллезы, пастереллы и связанные с ними болезни животных / Р. Б. Корочкин // Ветеринарное дело (Минск). – 2022. – № 1. – С. 17–23. 7. Корочкин, Р. Б. Репродуктивно-респираторный синдром свиней / Р. Б. Корочкин // Ветеринарное дело (Минск). – 2015. – № 12. – С. 3–7. 8. Красникова, Е. Л. Комплекс респираторных патологий свиней в хозяйствах Беларуси / Е. Л. Красникова, А. С. Андрусевич, О. В. Мальчик // Экология и животный мир. – 2020. – № 2. – С. 37–41. 9. Пейсак, 9. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338. 10. Болезни свиней / Пер. с польск. – Брест: Брестская типография, 2008. – 406 с. 11. Lung, O. Multiplex PCR and Microarray for Detection of Swine Respiratory Pathogens / O. Lung, S. Ohene-Adjei, C. Buchanan // Transboundary Emergent Diseases. – 2017. – Vol. 64(3). – P. 834–848. 12. Opriessnig, T. Polymicrobial respiratory disease in pigs / T. Opriessnig, L. G. Gimenez-Lirola, P. G. Halbur // Anim Health Res Rev., 2011; 13. – P. 133–148. 13. Prickett, J. R. Oral-fluid samples for surveillance of commercial growing pigs for porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine circovirus type 2 infections / J. R. Prickett, W. Kim, R. Simer // J Swine Health Prod., 2008. 14. Thacker, E. Interaction between Mycoplasma hyopneumoniae and swine influenza virus / E. Thacker, B. Thacker, B. Janke // Journal of Comparative Pathology. – 2001. – Vol. 39. – P. 2525–2530.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА «АПИСТИМУЛИН-А» ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

ГЛАСКОВИЧ М.А.¹, КРАСОЧКО П.А.², ГЛАСКОВИЧ А.А.³, ЛЕБЕДЕВА Е.И.³, ГРУШИН В.Н.³

¹ГЛПУ «Минская областная ветеринарная лаборатория», г.Минск, Республика Беларусь

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

³УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Применение морфологических методов исследования позволяет детально изучить изменения, которые развиваются в органах иммунной системы под влиянием антигенных воздействий, а также иммуностимулирующих препаратов, в частности, «Апистимулина-А». Четкое выполнение профилактических мероприятий по всем направлениям, в т.ч. предупреждение гастроэнтеритов цыплят-бройлеров бактериальной этиологии в комплексной профилактике с иммуностимулирующим препаратом «Апистимулин-А», способствует стабильному росту и правильному развитию молодняка птиц, получению высокой продуктивности и экономической эффективности производства продукции птицеводства. Ключевые слова: иммунитет, цыплята-бройлеры, иммуностимулятор.

THE INFLUENCE OF «APISTIMULIN-A» ON IMMUNOMORPHOGENESIS IN CHICKENS

GLASKOVICH M.A.¹, KRASOCHKO P.P.², GLASKOVICH A.A.³, LEBEDEVA E.I.³, GRUCHIN V.N.³

¹Veterinary Medicine laboratory, Minsk, Republic of Belarus

²Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

³Vitebsk State order of Peoples Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*Scientific novelty is contained in that for the first time with the use of modern morphological, histochemical, morphometric methods the immunomorphogenesis with using of the «Apistimulin-A» has been studied. Clearly implementation of prophylactic measures in all directions, characterized by stable growth and correct of chickens growth, obtaining high productivity and economic efficiency of poultry production. **Keywords:** immunity, broiler chickens, immunostimulator.*

Введение. Применение морфологических методов исследования позволяет детально изучить изменения, которые развиваются в органах иммунной системы под влиянием антигенных воздействий, а также иммуностимулирующих препаратов [1, 2]. Кроме того, использование указанных методов исследования позволяет определить морфологические особенности различных иммунокомпетентных клеток, выявить места их преимущественного расположения в органах. [1].

Целью наших исследований явилось изучение влияния препарата «Апистимулин-А» на активность протекания иммуноморфологических реакций в дивертикуле Меккеля и слепки кишечника миндалин птиц, а также состояние печени.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в производственных условиях на 2000 цыплятах-бройлерах 1-46-дневного возраста, разделённых на 2 группы, по 1000 птиц в каждой. Птице 1-ой (опытной) группы задавали препарат «Апистимулин-А» с питьевой водой, начиная с 1-дневного возраста ежедневно в течение 3-х дней подряд в 3 цикла с интервалами в 10 дней: в 1, 2 и 3-дневном возрасте в дозе по 0,5 мг/гол (1-й цикл); в 14, 15 и 16-дневном возрасте – в дозе по 1,0 мг/гол (2-й цикл) и 27, 28 и 29-дневном возрасте соответственно по 2,0 мг/гол (3-й цикл). За весь цикл выращивания птице выпаивали по 10,5 мг/гол. Интактные цыплята 2-ой группы служили контролем. В 7-, 19-, 36- и 46-дневном возрасте по 4 птицы из каждой группы убивали для проведения морфологических исследований дивертикула Меккеля и цекальных миндалин, а также состояние печени.

Результаты исследований. Результаты наших исследований показали, что в дивертикуле Меккеля 7-дневных птиц подопытной и контрольной групп лимфоидные узелки не обнаруживались. Количество микро- и макрофагов, лимфо- и плазмобластов, а также плазмоцитов у птиц обеих групп было примерно одинаковым.

При гистологическом исследовании дивертикула Меккеля 19-дневных цыплят 1-ой и 2-ой групп обнаруживались лимфоидные узелки. Число и размеры последних у птиц 1-ой и 2-ой групп были примерно одинаковыми. Применение препарата «Апистимулин-А» способствовало некоторому повышению количества плазмобластов, проплазмоцитов, плазмоцитов у подопытных птиц по отношению к контролю ($P > 0,05$). У 36-суточных цыплят 1-ой и 2-ой групп число лимфоидных узелков существенно не изменялось. Содержание плазмобластов, проплазмоцитов и плазмоцитов у птиц 1-ой группы (препарат «Апистимулин-А») достоверно возрастало по сравнению с контрольными данными соответственно в 1,9; 2,6 и 1,9 раза.

В 46-суточном возрасте размеры лимфоидных узелков в дивертикуле Меккеля у подопытных птиц возрастали до $120 \pm 11,24$ мкм (против $84 \pm 7,30$ мкм в контроле; $P < 0,05$). Количество лимфоидных узелков у птиц 1-ой группы было в 2 раза большим, по сравнению с контрольными показателями ($P < 0,05$). Изучение состава иммунокомпетентных клеток показало, что у птиц 1-ой группы (препарат «Апистимулин-А») происходило достоверное ($P < 0,001$) увеличение, по сравнению с контролем, количества незрелых плазматических клеток в 2 раза. В слепки кишечника миндалин 7-дневных цыплят всех групп обнаруживались лимфоидные узелки. Их количество и размеры у птиц 1-ой и 2-ой групп были примерно одинаковыми. Достоверных различий в составе различных типов иммунокомпетентных клеток между группами птиц, также не выявлено. В 19-дневном возрасте у цыплят подопытной группы установлена тенденция к достоверному увеличению числа и размеров лимфоидных узелков ($P < 0,05$), по сравнению с птицей контрольной группы. Количество плазмобластов, проплазмоцитов и плазмоцитов у подопытных и интактных цыплят было примерно одинаковым. У 36-дневных цыплят 1-ой группы (препарат «Апистимулин-А») число и размеры лимфоидных узелков были в 1,4-2 раза достоверно ($P < 0,05$) больше, чем в контроле. Кроме того, использование препарата способствовало возрастанию, по сравнению с интактной птицей, числа плазмобластов в 1,8 раза ($P < 0,05$), а также плазмоцитов – в 1,4 раза ($P < 0,05$).

В 46-дневном возрасте у подопытных цыплят отмечено некоторое увеличение числа и размеров лимфоидных узелков. При этом количество плазматических клеток различной степени зрелости у птиц 1-ой группы достоверно превышало контрольные показатели в 1,7 раза.

Нами изучено патологоанатомическое и патогистологическое в сравнительном аспекте состояние печени цыплят, получавших «Апистимулин-А», в дозе 1 мг/гол. и контрольных (интактных) цыплят. При изучении влияния «Апистимулина-А» на морфологию печени птиц установлено, что макроскопически печень 46-дн. цыплят контрольной группы была незначительно увеличена в объеме, желто-коричневого цвета, мягкой консистенции, с нечетким рисунком дольчатого строения на разрезе. Под капсулой органа обнаруживались точечные и пятнистые кровоизлияния. При макроскопическом исследовании печени цыплят подопытной группы, получавшей «Апистимулин-А» в оптимальных дозах, установлено, что величина и формы не изменены, консистенция упругая, цвет коричневый, рисунок дольчатости на разрезе сохранен.

Гистологическим исследованием у цыплят контрольной группы был установлен серозный отек с резким расширением пространства Диссе. В печеночных дольках гепатоциты находились в состоянии мелко- и крупнокапельной жировой дистрофии. В ряде клеток обнаруживалась вакуолизация ядер. В отдельных печеночных дольках регистрировали некробиоз и лизис большей части гепатоцитов с дискомплексацией балочного строения. В дольках и междольковой соединительной ткани обнаруживалась диффузно-гнездная пролиферация лимфоцитов, гистоцитов и незрелых клеток гранулоцитарного ряда, иногда с формированием гранулем.

При микроскопическом исследовании печени опытных цыплят отмечали умеренный серозный отек. Единичные гепатоциты находились в состоянии жировой инфильтрации. Других существенных структурных нарушений установлено не было.

Таким образом установлено, что применение «Апистимулина-А» предупреждает развитие у птиц токсической дистрофии печени, которая проявляется мелко- и крупнокапельной жировой дистрофией гепатоцитов, некрозом и лизисом их, дискомплексацией балочного строения, диффузно-гнездной инфильтрацией стромы и паренхимы органа лимфоидными клетками, макрофагами и незрелыми клетками гранулоцитарного ряда.

Закключение. Иммуностимулирующий препарат «Апистимулин-А», примененный цыплятам-бройлерам с питьевой водой в дозах 1,0 и 2, мг/гол., обладает выраженным стимулирующим действием на гуморальные и клеточные факторы защиты, нормализует основные обменные процессы в организме молодняка птиц, предупреждает развитие возрастных иммунных дефицитов на протяжении всего периода выращивания.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что использование препарата «Апистимулин-А» способствует возрастанию морфометрических показателей, числа и размеров лимфоидных узелков в дивертикуле Меккеля и слепкишечных миндалинах, а также в значительной степени стимулирует накопление плазматических клеток в лимфоидной ткани, ассоциированной с пищеварительной трубкой. Применение «Апистимулина-А» предупреждает развитие у птиц токсической дистрофии печени.

Литература. 1. Изучение биоцидных свойств нового средства на основе модифицированной пчелиной перги / П.А.Красочко и [и др.]//Аграрная наука. 2021. № 2. С. 22-26. 2. Изучение влияния биологически активного средства на основе модифицированной перги на функцию печени лабораторных животных/ П.А.Красочко и [и др. //Актуальные вопросы современного пчеловодства. материалы Международной научно-практической конференции, проводимой под эгидой Федерации пчеловодческих организаций "Апиславия". Национальная академия наук Беларуси, Институт плодоводства. 2021. -С. 87-89. 3. Красочко, П.А. Продукты пчеловодства в ветеринарной медицине / П.А.Красочко, Н.Г.Еремия - ИВЦ Минфина, Минск, 2013. – 670 с. 4. Красочко, П.А. Иммуностимуляторы и современные способы коррекции иммунного ответа /П.А.Красочко, В.А.Машеро //Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. 2004. № 1. С. 32-36. 5. Влияние "Апистимулина-А" на естественную резистентность, мясную продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / М.А.Гласкович [и др.] //Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2005. Т. 41. № 2-3. С. 47-49. 6. Рекомендации по использованию иммуностимулятора "Апистимулин-А" для выращивания сельскохозяйственной птицы М.А.Гласкович [и др.] - Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, 2008. – 20 с. 8. Якименко, В. П. Эффективность использования пробиотика «Ветлактофлор» на развитие иммунных органов цыплят-бройлеров / В. П. Якименко, А. А. Гласкович, Аамер Рассам Али Аль-Акаби // Актуальные направления инновационного развития животноводства и ветеринарной

медицины : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора биологических наук, профессора Петра Трофимовича, (г. Уфа, 18 ноября 2014) / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, 2014. – С. 356–358.

ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНАХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПЕРОРАЛЬНО ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА КАЛИЯ ОРОТАТА

¹ГОЛУБЕВ Д.С., ¹ВАСИЛЬЕВА В.В., ²РАДЧЕНКО С.Л.,

¹УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

²УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Исследования включают в себя изучение иммунизация кур сухой живой вирус-вакциной из штамма «АМ» против инфекционного бронхита, совместно с иммуностимулятором калием оротатом в дозе 15 мг/кг живой массы. Установлена иммуноморфологическая перестройка, которая сопровождается увеличением количества лимфоцитов в корковых зонах тимуса и бурсы Фабриция, увеличением размеров и числа лимфоидных узелков в бурсе и селезенке, что способствует формированию более напряженного иммунитета.

Ключевые слова: инфекционный бронхит, цыплята, тимус, лимфоциты, иммунитет.

IMMUNOMORPHOLOGICAL PARAMETERS IN THE CENTRAL ORGANS OF THE IMMUNE SYSTEM OF CHICKENS IMMUNIZED ORALLY AGAINST INFECTIOUS BRONCHITIS WITH THE USE OF POTASSIUM OROTATE IMMUNOSTIMULATOR.

¹HOLUBEU D. S., ¹VASILIEVA V.V., ²RADCHENKO S.L.

¹Vitebsk State «Badge of Honour» order Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

²Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of c of Belarus

Studies include the study of immunization of chickens with a dry live virus vaccine from the «AM» strain against infectious bronchitis, together with the immunostimulator potassium orotate at a dose of 15 mg / kg of live weight. An immunomorphological rearrangement has been established, which is accompanied by an increase in the number of lymphocytes in the cortical zones of the thymus and bursa of Fabricius, an increase in the size and number of lymphoid nodules in the bursa and spleen, which contributes to the formation of a more intense immunity.

Keywords: infectious bronchitis, chickens, thymus, lymphocytes, immunity.

Введение. В настоящее время одной из основных мер борьбы с инфекциями является специфическая профилактика болезней птицы. Однако в условиях современных промышленных технологий на организм птиц действует целый ряд неблагоприятных факторов, которые тормозят активность гуморального и клеточного иммунитета и способствуют подавлению механизмов иммунного ответа на введение антигенов. В связи с этим рекомендуется проводить иммунизацию совместно с различными иммуностимуляторами, которые при их применении стимулируют выработку устойчивого и напряженного иммунитета, гораздо более высокого, чем при применении одних вакцин. Нами была поставлена задача изучить иммуноморфологические показатели у цыплят-бройлеров, вакцинированных перорально против инфекционного бронхита кур с применением иммуностимулятора калия оротата (КО).

Материалы и методы исследований. В опыте было использовано 60 цыплят-бройлеров 10-35 дневного возраста, которые были разделены на 3 группы: одну контрольную и две опытные (№ 1 и № 2). Цыплятам группы № 1 двумя курсами ежедневно, начиная с 12 дневного возраста и заканчивая 18 - дневным возрастом, а затем с 23 - дневного возраста и заканчивая 30 - дневным возрастом, задавали вместе с кормом иммуностимулятор КО в дозе 15 мг/кг живой массы. Цыплятам 2-ой группы иммуностимулятор не задавался. На 14-е сутки цыплята обеих опытных групп были одновременно иммунизированы перорально вакциной против ИБК из штамма «АМ» согласно Наставлению по

применению. Убой птицы и исследование центральных органов иммунной системы проводили за день до иммунизации, а затем на 7, 14 и 21-й дни после ее проведения.

Результаты исследований. Установлено, что через 7 дней после иммунизации размеры коркового вещества в дольках тимуса у цыплят в группе № 1 увеличились по отношению к птице группы № 2 на 79,79 % ($P < 0,001$), в это же время размеры мозгового вещества тимуса в группе № 1 уменьшились по отношению к размерам тимуса у цыплят в группе № 2 на 18,18 % ($P < 0,05$). У цыплят в группе № 1 соотношение коркового и мозгового вещества тимуса увеличивалось в 2,03 раза ($P \square 0,001$) по отношению к контролю. При сравнении размеров тимуса у цыплят в группах № 1 и № 2 увеличение коркового вещества тимуса интенсивно происходит в группе № 1 в 2,13 раз ($P \square 0,001$).

В бурсе Фабриция цыплят плотность расположения лимфоцитов в корковой зоне лимфоидных узелков возрастала по сравнению с контролем в группе № 2 на 7,45 % и группе № 1 на 1,51 %. Плотность лимфоцитов в мозговом веществе лимфоидных узелков в этих группах была примерно одинаковой и превышала показатели контроля на 7,88-11,24 %. В обеих группах наблюдалось достоверное увеличение удельных объемов лимфоидной ткани в бурсе по отношению к контролю и как соответственно их соотношение.

Через 14 дней после иммунизации при гистологическом исследовании тимуса отмечалось увеличение размеров коркового вещества тимуса у цыплят в обеих группах по отношению к контролю. Размеры коркового вещества несколько интенсивнее возрастает у цыплят в группе № 2 на 69,23 % по отношению к контролю, в это же время у цыплят группы № 1 увеличение происходит на 42,71 %. Наибольшее соотношение коркового и мозгового вещества тимуса у птиц отмечалось в группе № 1 и составило $1,06 \pm 0,08$ ($P \square 0,05$).

В бурсе Фабриция цыплят размеры лимфоидных узелков максимально увеличились в группе № 1 по отношению к контролю на 35,09 %. Размеры лимфоидных узелков в бурсе Фабриция группы № 1 увеличились по отношению к группе № 2 на 44,48 % ($P < 0,01$). Наибольшие размеры коркового вещества отмечались в группе № 1 на 30,70 % ($P \square 0,01$) по отношению к контролю. Размеры мозгового вещества лимфоидных узелков бursы Фабриция увеличивались в группе № 1 на 37,63 % ($P \square 0,001$) по отношению к контролю. Размеры коркового и мозгового вещества лимфоидных узелков увеличились у птицы в группе № 1 по отношению к птице группы № 2 на 57,55 % ($P < 0,01$) и на 38,17 % ($P < 0,01$) соответственно. Увеличение плотности лимфоцитов в корковом веществе лимфоидных узелков бursы Фабриция происходит в группе № 1 на 14,68 % по отношению к контролю.

Через 21 день после иммунизации при гистологическом изучении тимуса у цыплят обеих групп установлено, что размеры коркового и мозгового вещества незначительно изменялись по сравнению с предыдущим сроком исследований. Размеры коркового вещества у птицы в группах № 1 и № 2 достоверно увеличивались по отношению к контролю в 2,28 раза и 2,32 раза соответственно. Размеры мозгового вещества в группе № 1 увеличились на 21,97 % по отношению к контролю. Достоверных отличий между опытными группами в корковом и мозговом веществе не отмечалось. Значения соотношений коркового и мозгового вещества долек тимуса в обеих группах преобладало над контролем. В это же время соотношение в обеих группах было одинаковым. Плотность тимоцитов наиболее интенсивно возрастала в корковом веществе тимуса группы № 1 на 78,00 %, в мозговом веществе на 16,58 % по отношению к контролю. Максимальная плотность тимоцитов в корковом веществе тимуса достигала в группе № 1 ($3000,00 \pm 49,68$). Плотность тимоцитов в обеих группах не отличалась, друг от друга, а по отношению к контролю превосходила ее, а максимального значения в мозговом веществе плотность тимоцитов достигала у цыплят в группе № 1 ($1468,28 \pm 14,43$). Удельный объем лимфоидной ткани увеличивался в обеих группах по отношению к контролю. Существенных отличий по значениям удельного объема элементов лимфоидной ткани и стромальных элементов в обеих группах не отмечалось.

Размеры коркового и мозгового вещества в лимфоидных узелках бursы Фабриция в обеих опытных группах возрастали по отношению к контролю. Размеры коркового вещества увеличиваются в группе № 1 на 46,92 % ($P < 0,01$), а мозгового уменьшаются на 70,76 % ($P < 0,01$) по отношению к группе № 2. Содержание лимфоцитов, которое приходится на единицу площади в корковом веществе узелков бursы уменьшается по отношению к предыдущему сроку исследований. Максимального значения содержание лимфоцитов достигает в корковом веществе бursы Фабриция в группе № 1 ($1963,00 \pm 100,53$). Удельные объемы лимфоидной ткани преобладают по отношению к контролю, а между группами эти показатели были одинаковыми. Удельный объем соединительной ткани у цыплят в обеих группах, в отличие от лимфоидной ткани, уменьшается по отношению к контролю. Межгрупповые показатели были одинаковыми.

Заключение. Пероральная иммунизация кур сухой живой вирус-вакциной из штамма "АМ" против инфекционного бронхита, совместно с иммуностимулятором калием оротатом в дозе 15 мг/кг живой

массы, при скармливании в течение 7 дней, вызывает у птицы иммуноморфологическую перестройку, которая сопровождается увеличением количества лимфоцитов в корковых зонах тимуса и бурсы Фабриция, увеличением размеров и числа лимфоидных узелков в бурсе и селезенке, что способствует формированию более напряженного иммунитета к инфекционному бронхиту кур, по сравнению с вакцинацией без иммуностимулятора.

Литература. 1. Бирман, Б.Я. Одновременная энтеральная иммунизация кур против инфекционного бронхита, ньюкаслской болезни и ее иммунологическая эффективность / Б.Я. Бирман, К.К. Дягилев // Информационный бюллетень по птицеводству – Минск– 2001 г. – № 5. 2. Бирман, Б.Я. Исследование иммунной совместимости вакцин против ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита / Голубничий В.П., Нятиева Т.Г., Лейкина Е.А. // Научные труды БелНИИЭВ. – Т. 30.– Минск. 1992. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ДЕКСТРАНАЛЬ» НА КОНТАМИНАЦИЮ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ МИКРООРГАНИЗМАМИ *PSEUDOMONAS AURUGINOSA*

ГРЕКУ И.В., КОПТЕВ В.Ю.

Новосибирский Государственный Аграрный Университет, г. Новосибирск, ИЭВСидВ СФНЦА РАН, р.п. Краснообск, Россия

*В статье приведены данные об изучение влияния препарата «Декстраналь» на контаминацию внутренних органов и прирост живой массы цыплят при экспериментальном заражении микроорганизмами *Pseudomonas auruginosa*. Были сформированы контрольная и опытная группы. Было выявлено положительное влияние на контаминацию сердечной мышцы и прирост живой массы суточных цыплят.*

THE EFFECT OF THE DRUG "DEXTRONAL" ON THE CONTAMINATION OF THE INTERNAL ORGANS DURING EXPERIMENTAL INFECTION WITH *PSEUDOMONAS AURUGINOSA* MICROORGANISMS

GREKU I.V., KOPTEV V.Yu

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, IEVSiDV SFNCA RAS, R.P. Krasnoobsk, Russia

*The article presents data on the study of the effect of the drug "Dextran" on the contamination of internal organs and the increase in live weight chickens during experimental infection with *Pseudomonas auruginosa* microorganisms. Control and experimental groups were formed. A positive effect on the contamination of the heart muscle and the increase in live weight of day-old chickens was revealed.*

Введение. На птицеводческих предприятиях промышленного типа у птиц наблюдается снижение иммунитета, что в последующем ведет за собой возрастание заболеваний сельскохозяйственной птицы различными вирусными и бактериальными инфекциями. Этиологическим фактором данной патологии являются нарушение зооигиенических норм содержания птицы.

Решением данной проблемы может стать применение окисленных декстранов, которые не проявляют аллергенных свойств и способны повышать клеточный иммунитет, являясь лизосомотропным веществом обладают иммуномодулирующей активностью [5].

Препарат «Декстраналь» является полисахаридным биополимером, который состоит из глюкозных блоков, соединённых 1,6-гликозидными связями, с молекулярной массой от 30 до 70 кДа. В процессе окисления в декстране разъединяются глюкозные блоки с образованием альдегидных групп, которые могут ковалентно связываться с химическими соединениями, тем самым повышая их активность и значительно улучшая функциональные свойства [1, 4].

Цель исследований: изучение влияния препарата «декстраналь» на контаминацию внутренних органов цыплят кросса *Shaver* при экспериментальном заражении микроорганизмами рода *Pseudomonas auruginosa*.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий РАН в лаборатории болезней молодняка. Опыт осуществляли на суточных цыплятах кросса *Shaver*, разделенных по принципу аналогов на две группы (n=20). Каждые 24 часа в течение 15 суток цыплятам орально, в виде раствора, выпаивалась взвесь бактерий *Pseudomonas aeruginosa* в дозе 100мкл в 1 мл (1млн КОЕ в 1 мл). Так же опытной группе, начиная с первого дня жизни, орально через систему поения, применяли БОД в дозе 0,06 мг/кг пятикратно с перерывом в 72 часа.

Для определения среднесуточного прироста живой массы раз в три дня производили взвешивание цыплят.

В конце опыта от животных всех групп были взяты образцы патологического материала - сердечной и бедренной мышц для проведения микробиологического исследования.

Выделение микроорганизмов производили путем посева на твердые и жидкие питательные среды МПА и МПБ, идентификацию микроорганизмов осуществляли путем набора для биохимического исследования ПБДЭ, производства г. Нижний Новгород, а так же оценку наличия флюоресценции выросших колоний в трасниллиуминаторе.

Результаты исследований.

Таблица 1 – Динамика прироста живой массы цыплят, г

Сутки опыта	Опытная группа		Контрольная группа	
	Средняя масса цыплят, г	Среднесуточный прирост, г/сут	Средняя масса цыплят, г	Среднесуточный прирост, г/сут
1	40,64±2,88	5,52	40,64±2,88	5,24
15	124,06±10,60		118,76±11,20	

Полученные результаты указывают на то, что оральное применение БОД в дозе 0,06 мг/кг пятикратно с перерывом в 72 часа, оказывает стимулирующее действие на прирост живой массы, увеличивая данный показатель к 15 сут. жизни на 4,27% по сравнению с контролем. При поголовье в 100 тыс. голов показатель на 6,5 тон выше.

Были проведены исследования патологического материала – сердечная и бедренные мышцы. Контролем наличия микроорганизмов рода *Pseudomonas* в патологическом материале при микроскопии наблюдался рост колоний на среде грамтрицательных палочек, слегка изогнутых, длиной 2-4 мкм, шириной – 0,5-1,5 мкм, а так же изменение окрашивания среды в сине-зеленый цвет и флюоресценция колонии под воздействием УФ-лучей в трасниллиуминаторе.

Препарат «Декстраналь» не оказал выраженного действия на контаминацию бедренной мышцы бактерией *Pseudomonas aeruginosa*, однако отмечено, что содержание микроорганизмов рода *Pseudomonas* в сердечной мышце опытной группы на 13% ниже по сравнению с контролем.

Заключение. Данные результаты указывают на то, что применение препарата «Декстраналь» по схеме ежедневного орального введения раствора бактерии *Pseudomonas aeruginosa* в течение 20 суток. При экспериментальном заражении цыплят микроорганизмами рода *Pseudomonas* повышаются привесы на 4,27% и оказывает выраженное влияния на контаминацию внутренних органов птицы *Pseudomonas aeruginosa*.

Отмечено, что применение препарата «Декстраналь» оказывает выраженное влияния на контаминацию внутренних органов сельскохозяйственной птицы бактерией рода *Pseudomonas*.

Литература. 1.Глазев Д.Ю. Молекулярно-массовое фракционирование окисленного декстрана / Глазев Д.Ю., Жарков А.С., Фролов А.В. [и др.]. // Вестник Алтайской науки – 2015. – №2, – С. 11-13. 2.Глебов Д. П. Цитологические показатели местной защиты трахеи и иммунный статус у кур при применении препаратов "Лигногумат КД-А" на фоне пониженной иммунологической реактивности : дис. – Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. 3. Горчаков А.М., Кручинский Н.Г., Горчакова Ф.Т., Коростелева И.Н.. Метод комплексной оценки фагоцитарной активности нейтрофилов крови. Инструкция по применению. НИИЭиПП, Беларусь. 2003. 15 с. 4.Пустыльников С. В. Эндокитоз и провоспалительный ответ макрофагов в экспериментальных моделях ВИЧ инфекции и туберкулеза при воздействии декстранов : дис. – Науч. центр проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАМН, 2016.

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ САЛЬМОНЕЛЛ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ

¹ДАРОВСКИХ И.А., ²САФАР ЗАДЕ ГАМИД РАФИГ ОГЛЫ

Витебская областная ветеринарная лаборатория, г. Витебск, Республика Беларусь¹
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь²

*В статье приведены данные о распространении сальмонеллеза в ряде птицеводческих хозяйств Республики Беларусь, об изучении чувствительности и устойчивости выделенных штаммов сальмонелл к антибактериальным препаратам. Приведены данные об изучении возможных путей распространения антибиотикорезистентных штаммов как в популяции животных, так и от животных к человеку. **Ключевые слова:** сальмонеллез, куры, антибиотикорезистентность, чувствительность, устойчивость.*

STUDYING THE RESISTANCE OF SALMONELLA TO ANTIBACTERIAL DRUGS

¹Darouskikh I.A., ²Safar zade Hamid Rafig ogly

1Vitebsk Regional Veterinary Laboratory, Vitebsk, Republic of Belarus
2Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on the spread of salmonellosis in poultry farms of the Republic of Belarus, on the study of the sensitivity and resistance of isolated strains of Salmonella to antibacterial drugs. Data on the study of possible ways of spreading antibiotic-resistant strains both in the animal population and from animals to humans are presented. **Keywords:** salmonellosis, chickens, antibiotic resistance, sensitivity, resistance.*

Введение. Сальмонеллез – одна из наиболее распространенных зооантропонозных инфекций. Вспышки сальмонеллеза среди людей в большинстве своем вызваны употреблением в пищу термически плохо обработанных (или не обработанных) контаминированных сальмонеллами мясом домашней птицы и яйцом, поэтому контроль сальмонеллезов птиц является важной задачей птицеводства с точки зрения здравоохранения и экономических перспектив [1, 2, 3, 4].

Для промышленного птицеводства решение проблемы сальмонеллезов имеет особое значение, так как именно эта отрасль производит диетическую, легко усвояемую продукцию. На основании сообщений об обнаружении сальмонеллы в продуктах питания можно сделать вывод, что чаще ее выделяют из продуктов переработки именно домашней птицы, чем от любых других видов животных. Этот факт свидетельствует о широкой распространенности сальмонеллезной инфекции среди сельскохозяйственной птицы, в частности - среди цыплят и индюшат, выращиваемых на мясо [9, 10].

Бактерии рода *Salmonella* являются одной из причин острых и хронических инфекционных болезней домашней птицы. Однако, в отличие от млекопитающих, у которых манифестация сальмонеллеза практически всегда проявляется в виде тяжелого септического системного заболевания, у птицы инфекция может развиваться по одному из трех сценариев:

1. Бактерия может транзиторно элиминироваться из желудочно-кишечного тракта, птица при этом остается непораженной.

2. Бактерия может колонизировать стенку кишечника, размножиться и диссеминировать окружающую среду; птица при этом выглядит клинически здоровой, но является пожизненным сальмонеллоносителем.

3. Бактерия может проходить через кишечник и инфицировать внутренние органы (желчный пузырь, печень, органы размножения). Клинически птица может выглядеть здоровой, но может развиваться полноценный инфекционный процесс различной степени тяжести [3, 4, 5].

Интенсивное выделение сальмонелл в окружающую среду приводит к ее контаминации и к инфицированию других птиц на ферме (горизонтальная передача). У ремонтного молодняка колонизация сальмонеллой органов размножения может привести к инфицированию яиц в половых путях (вертикальная передача). Контаминация сальмонеллой поверхности яиц также может происходить в клоаке в процессе яйцекладки. Выведшаяся из инфицированных яиц птица становится пожизненным сальмонеллоносителем с момента вывода. Контаминация тушек птиц, предназначенных на мясо, наступает при убое и потрошении [8, 9, 10].

В последние полтора десятилетия этиологическая структура сальмонеллезов птиц значительно изменилась: резко снизилась циркуляция хозяин-адаптированных сальмонелл *Salmonella gallinarum-pullorum*, и увеличилось количество хозяин-неадаптированных к организму птиц сальмонелл – *S. haifa*,

S. virchow, *S. dublin* и других. Вариации в доминировании того или иного серотипа, выделяемого от птиц, прослеживаются в различных странах и регионах мира. Также интересным является общий уровень контаминации сальмонеллами мяса птиц и птицепродуктов [8, 9, 10, 11].

В связи с этим, следует обязательно учитывать доминирующие серотипы сальмонелл, выделяемых от птиц и имеющих эпидемиологическое значение для человека, на территории каждой страны.

По данным статистической отчетности Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья Республики Беларусь ведущими серотипами сальмонелл, выделяемых от людей на протяжении многих лет, являются *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium*. Заболевания сальмонеллезной этиологии регистрируются у людей на протяжении всего года в виде спорадических случаев; однако имеют место и массовые заболевания. За последние 10 лет зарегистрировано 34 вспышки сальмонеллезной этиологии, в которых пострадало 620 человек. Вспышки, вызванные серотипами *S. enteritidis* и *S. typhimurium*, регистрировались примерно с одинаковой частотой (45 и 46%), прочие серотипы выделялись в 10% вспышек [1, 2, 4].

По данным отдела бактериологии Белорусского государственного ветеринарного центра, при исследовании патматериала от птиц в преобладающем большинстве выделяется *S. enteritidis*; удельный вес второго эпидемиологически значимого серотипа *S. typhimurium* варьирует по годам [2, 4, 6, 7].

Полученные данные лабораторного мониторинга свидетельствуют, что поддержанию уровня заболеваемости сальмонеллезами населения Республики Беларусь способствует пораженность сальмонеллами поголовья сельскохозяйственных животных (птиц в частности), импорт в республику недоброкачественной по микробиологическим показателям сельскохозяйственной продукции, а также реализация такой продукции животноводческими предприятиями республики.

Экономический ущерб при сальмонеллезе птиц складывается из падежа птицы (до 25% молодняка), значительного снижения массы тела, что особенно важно при выращивании бройлеров, затрат связанных с вынужденным убоем птицы, проведением ограничительных мероприятий и затрат на проведение химиофилактических обработок [8, 9, 10]. Отдельно следует рассматривать социальный ущерб от заболеваемости людей сальмонеллезом при потреблении продуктов птицеводства, обсемененных сальмонеллами [3, 4, 5].

На данный момент в Беларуси принята директива об обязательной вакцинации племенных стад и кур-несушек против сальмонеллеза. В этой связи усовершенствование системы контроля сальмонеллезной инфекции птиц, т.е. разработка программы профилактики и оздоровления хозяйств от этого возбудителя, объективно обосновано.

Отдельной проблемой последних лет стала нарастающая проблема антибиотикорезистентности. Сальмонелла – одна из бактерий, которая тоже приобрела данную устойчивость. Не все, но отдельные штаммы все чаще стали показывать устойчивость к ряду противомикробных препаратов, что только усугубляет проблему сальмонеллеза и повышает социальную значимость данной болезни [6, 12, 13].

Таким образом проблема распространения сальмонеллеза и вопрос о возможной циркуляции антибиотикорезистентных штаммов сальмонелл в условиях птицеводческих хозяйств является актуальным вопросом, что и явилось причиной выбора направления наших исследований.

Цель работы: изучить интенсивность распространения сальмонеллеза в птицеводческих хозяйствах и определить чувствительность к антибиотикам у выявленных штаммов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период с 2017 г. по 2022 г. в условиях птицеводческих хозяйств Витебской области. Материалом для исследования служили: пробы фекалий различных половозрастных групп птицы, пробы подстилки с различных цехов, меконий, смывы с яйца, смывы с клоаки, кишечное содержимое от павшей или вынужденно убитой птицы. Проводили бактериологическое исследование, выделение возбудителя и определяли чувствительность возбудителя к ряду антибактериальных препаратов дисковым методом.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами была выделена в ряде хозяйств и проб *Salmonella enteritidis*. При проведении исследований по выделению сальмонелл в ряде птицеводческих хозяйств и выявлению штаммов с устойчивостью к ряду применяемых антибактериальных препаратов были получены положительные результаты в отдельных хозяйствах и пробах. Данный возбудитель с устойчивостью к ряду антибиотиков был выделен, в основном, из смывов с тары, подстилки из ящиков для транспортировки птицы, и в стэп- пробах.

При определении чувствительности к антибиотикам были выявлены в пробах из двух хозяйств антибиотикорезистентные штаммы с устойчивостью к:

- Тилозину и сульфаниламиду (в пробах, отобранных из подстилки); Левофлоксацину, Ампициллину, Цефалотину, Цефподоксиму, Цефтиофуру, Амикацину, Гентамицину, Нитрофурантоину (в стэп-пробах).

В подавляющем большинстве остальных проб выделенный возбудитель был чувствителен к:

- Цефтриаксону, Цефазолину, Канамицину, Энрофлоксацину, Сульфаниламиду, Амоксициллину, Цефовецину, Имипенему, Неомицину, Марбофлоксацину, Прадофлоксацину, Доксициклину, Тетрациклину, Триметоприму, Сульфаметоксазолу, Амикоцину, стрептомицину, азитромицину, Ампициллину, Амоксицилину (клавулановая кислота), Цефтриофуру, Пипероцилину, Хлорам-фениколу, Триметоприму (сульфаметоксазол), Эритромицину, Цефподоксиму, Нитрофурантоину

Про проведении сравнительного анализа за все годы исследований можно отметить, что за последние годы частота выделения штаммов сальмонелл, обладающих выраженной устойчивостью к ряду противомикробных препаратов, растет. Так же отмечается и рост числа (расширение списка) антибактериальных препаратов, к которым развивается устойчивость у сальмонелл.

Заключение. Таким образом, мы видим, что сальмонеллез остается актуальной проблемой для ряда птицеводческих хозяйств. Помимо распространения сальмонеллеза в различных возрастных и производственных группах птицы, следует отметить нарастающее количество антибиотикорезистентных штаммов сальмонелл. Данные факты являются не только ветеринарной проблемой, но и социально значимым вопросом, требующим внимательного изучения и разработки мероприятий по сдерживанию развития антибиотикорезистентности (лекарственной резистентности) у патогенных микроорганизмов.

Литература. 1. Пак, С. Г. Сальмонеллез / С.Г. Пак, М.Х. Турьянов, М.А. Пальцев. - М.: Медицина, 2010. 2. Шабанова, В. Пищевые инфекции. Дизентерия, сальмонеллез, лямблиоз, аскаридоз / В. Шабанова. - М.: Слог, 2014. - 160 с. 3. Клинические рекомендации. Сальмонеллез. 2015 год. 4. Инфекционные болезни: Учебник / Змушко Е.И., Шувалова Е.П., Т.В. Беляева, Белозеров Е.С., - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 748с. 5. Инфекционные болезни и эпидемиология: Учебник / В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико, Б.К. Данилкин. - 4-е изд. - М.: ГЭОТАР — МЕД, 2015. - 816 с. 6. Инфекционные болезни : учебник для студентов медицинских вузов / Е. П. Шувалова, Е. С. Белозеров, Т. В. Беляева, Е. И. Змушко [и др.]. — 8 е изд., испр. и доп. — Санкт Петербург : СпецЛит, 2016 — 783 с. 7. Инфекционные болезни. Национальное руководство. Под редакцией: Н.Д Ющука, Ю.Я. Венгерова. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010-1056 с. 8. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н.Алешкевич [и др.]-рекомендации /УО ВГАВМ, Витебск, 2017. - 40 с. 9. Слаусгальвис, В. Сальмонеллез: меры борьбы и контроль // Животноводство России № 2, 2010. С. 60 – 61. 10. Смирнов, Д., Рождественская, Т., Кононенко, Е., Светоч, Э. Инактивированные вакцины против сальмонеллеза птиц // Птицеводство № 8, 2011. С 35 – 38. 11. Dr. Alex Staroselsky Проблемы и пути решения сальмонеллезной инфекции в современном птицеводстве // Ветеринария №2, 2010. С. 13 – 15. 12. Пименов, Н.В. Совершенствование средств и методов борьбы с сальмонеллезом птиц // Журнал ветеринария и кормление «Веткорм» № 4, 2012. С. 32 – 33. 13. Antimicrobial drug resistance in isolates of *Salmonella enterica* from cases of salmonellosis in humans in Europe in 2000: results of international multi-center surveillance / J.Threlfall [et al.] // Eurosurveillance. – 2003. – Vol. 8. – P. 41-45. 14. National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS): Enteric bacteria/. – Atlanta: Centers for Disease Control and Prevation. – 2001. – P. 121.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВАКЦИНЫ БОВИ-ШИЛД ГОЛД FP5 L5 (BOVI-SHIELD GOLD FP5 L5)

ДРЕМАЧ Г.Э., КРАСОЧКО П.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведены производственные испытания вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота.

Установлено, что испытываемая вакцина обладает высокой профилактической эффективностью на уровне 85-90%, обеспечивает снижение заболеваемости молодняка инфекционными болезнями, повышение их сохранности, способствует повышению оплодотворяемости коров и снижению количества случаев абортов у стельных животных. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, профилактическая эффективность, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальная инфекция, лептоспироз.

RESULTS OF MANUFACTURING TESTS OF THE VACCINE BOVI-SHIELD GOLD FP5 L5 FOR THE PREVENTION OF INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS, VIRAL DIARRHEA, PARAGRIP-3, RESPIRATORY SYNCYTIAL INFECTION AND LEPTOSPIROSIS OF ROCKHORN

DREMACH G.E., KRASOCHKO P.P.

UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

Production tests of the Bovi-shield Gold FP5 L5 vaccine for the prevention of infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial infection and bovine leptospirosis were carried out.

*It has been established that the tested vaccine has a high preventive efficiency at the level of 85-90%, reduces the incidence of infectious diseases in young animals, increases their safety, improves the fertility of cows and reduces the number of abortions in pregnant animals. **Keywords:** cattle, preventive efficacy, infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial infection, leptospirosis.*

Введение. В структуре заболеваний крупного рогатого заболевания молодняка вирусной этиологии занимают одно из ведущих мест. В современных условиях ведения скотоводства они – основная причина потерь телят послеотъемного возраста. При традиционной технологии ведения скотоводства на долю этих болезней приходится 34,1-47%, а при промышленной – свыше 60% всех случаев заболевания молодняка. Согласно различным литературным источникам, этим заболеваниям подвержено до 82-100% молодняка крупного рогатого скота до одного года, а часть их (9,6-17,2%) переболевает неоднократно. Так, согласно ветеринарной отчетности, заболеваемость телят с поражением респираторных и желудочно-кишечных органов достигает до 220-260% от числа родившихся, т.е. каждый новорожденный теленок переболевает до 6-месячного возраста 2-3 раза. В этиологической структуре инфекционных заболеваний телят существенное значение играют такие возбудители, как инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальный, рота- и коронавирусы. При переболевании вышеуказанными инфекциями народному хозяйству наносится значительный экономический ущерб, который складывается из затрат на лечение, малоэффективную профилактику, снижения продуктивности переболевшего молодняка и падежа телят.

Проведенными ранее исследованиями установлено, что у коров инфекционный ринотрахеит диагностируется у 61-65% обследованных животных, вирусная диарея - у 80-85%, ротавирусная инфекция - у 75-80%, респираторно-синцитиальная инфекция – у 45-55%, коронавирусная инфекция - у 65-70%, парагрипп-3 – у 65-74% телят. При этом в основном заболевания протекают в виде ассоциаций, течение которых более тяжелое. Все возбудители вышеуказанных инфекций – это условно-патогенная вирусная флора, которая активизируется при угнетении естественной резистентности организма. Угнетению естественной резистентности способствует нарушения уровня кормления, нарушение баланса микро- и макроэлементов и т.д. Основной механизм развития данной патологии заключается в том, что вирусы повреждают защитные механизмы дыхательной системы, чем облегчают размножение и колонизацию органов различных микроорганизмов (пастерелл, манheimий, гемофиллюс, пседомонас, микоплазмы и др.).

Применение антибиотиков для лечения данной группы заболеваний слабоэффективно, так как, не действуя на вирусы, указанные препараты уничтожают как патогенную, так и нормофлору кишечника, что ведет к дисбактериозам.

В связи с этим актуальными вопросами для ветеринарной практики являются разработка эффективных средств специфической профилактики и проведение их производственных испытаний.

Для регистрации вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота, производства Zoetis Inc. (США) нами проведены производственные испытания биопрепарата.

Материалы и методы исследований. Производственные испытания вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота проводились в условиях СПК «им. Свердлова» Городокского района Витебской области на телятах и коровах.

Для изучения эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота на телятах в условиях хозяйства было сформировано 2 группы по 20 животных (1 опытная и 1 контрольная) в возрасте 3-4 месяца.

Опытной группе телят вводили вакцину Бови-шилд Голд FP5 L5 двукратно с интервалом 3-4 недели в объеме 2 см³ подкожно или внутримышечно в область шеи.

Телята контрольной группы иммунизировались согласно принятой в хозяйстве схемы вакцинации против вирусных болезней (вакцина Комбовак-Л).

Контроль эффективности вакцинации проводили путем оценки показателей заболеваемости и сохранности молодняка.

Для изучения эффективности биопрепарата на коровах в условиях хозяйства было сформировано 2 группы животных по 40 голов (1 опытная и 1 контрольная) в возрасте от 2 до 6 лет.

Животным опытной группы вводили вакцину Бови-шилд Голд FP5 L5 однократно в объеме 2 см³ подкожно или внутримышечно в область шеи не позднее 1 месяца до осеменения.

Коровы контрольной группы иммунизировались согласно принятой в хозяйстве схемы вакцинации против вирусных болезней (вакцина Комбовак-Л).

Контроль эффективности вакцинации серологически (путем отбора проб крови до вакцинации и через 14-21 день после иммунизации) и путем оценки показателей осеменяемости, количества абортосов у осемененных коров, заболеваемости и сохранности животных.

Результаты исследований. Результаты изучения эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) на телятах приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты изучения эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) на телятах

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа	Контрольная группа
1	Количество животных в группе:	голов	20	20
2	Продолжительность опыта	дней	150	150
3	Заболело с признаками инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции или лептоспироза	голов	3	6
		процент	15	30
4	Пало	голов	0	2
		процент	0	10
5	Профилактическая эффективность вакцины	процент	85,0	70,0

Как видно из таблицы 1, профилактическая эффективность испытуемой вакцины составила 85% - из 20 опытных телят в процессе испытаний заболело 3 животных или 15 % от общего количества животных. Случаев падежа в опытной группе установлено не было.

В контрольной группе из 20 телят заболело 6 животных, из которых пало 2. Профилактическая эффективность составила 70%.

Результаты изучения эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) на коровах приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что эффективность испытуемых биопрепаратов составила 87,5%. Из 40 животных успешно было осеменено по 35 коров. В опытной группе случаев абортосов среди осемененных коров установлено не было, в то время как в контрольной группе был установлен 1 случай аборта.

Таблица 2 - Результаты изучения эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) на коровах

№№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа	Контрольная группа
1	Количество животных в группе:	голов	40	40
2	Продолжительность опыта	дней	150	150
3	Успешно осеменено коров	голов	35	35
		процент	87,5	87,5
4	Количество абортосов у осемененных	шт.	0	1

	коров	процент	0	2,9
5	Заболело с признаками инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции или лептоспироза	голов	0	0
		процент	0	0
6	Пало	голов	0	0
		процент	0	0

Результаты определения уровня антител при изучении эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) на коровах приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты определения уровня антител при изучении эффективности вакцины Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5)

Уровень специфических антител в баллах к вирусам:								
	Инфекционный ринотрахеит КРС		Вирусная диарея КРС		Респираторно-синцитиальный вирус КРС		Парагрипп-3 КРС	
	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.
Опытная группа (Bovi-shield Gold FP5 L5)								
1	0	+++++	+	+++	+	++	+++	+++
2	+	++++	+	+++++	0	++++	+	++++
3	+	+++	+++	++++	0	+++	++	+++
4	+	+++	++	++++	0	++++	+	+++++
5	++	++++	+++	++++	+	+++	+	++++
6	+	++++	+	++++	0	+++	++	++++
7	0	++++	+	++++	0	++++	+	++++
8	++	+++	+	+++++	+	++	+++	++
9	0	+++++	+	++++	+	+++	++	+++++
10	+	++++	++	++++	0	++++	++	++++
Ср. балл	0,90	3,90	1,60	4,10	0,40	3,20	1,80	3,80
Контрольная группа (Комбовак-Л)								
	Инфекционный ринотрахеит КРС		Вирусная диарея КРС		Респираторно-синцитиальный вирус КРС		Парагрипп-3 КРС	
	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.	До вакц.	После вакц.
1	+	+++	++	++++	+	++	+++	++++
2	++	+++	++	+++	0	+++	+++	++
3	0	++++	0	++++	0	+++	+	+++++
4	0	+++	+	+++	0	++	++	+++
5	+	+++	++	+++	0	+++	+	++++
6	++	+++	+	+++	+	+	++	+++
7	+	+++	+++	++++	+	+++	++	++++
8	0	+++	+	++	+	++	+	++++
9	+	+++	+	++++	0	++++	++	+++
10	0	++++	+++	+++	+	++	++	++++
Ср. балл	0,80	3,20	1,60	3,30	0,50	2,50	1,90	3,60

Как видно из таблицы 3, как в опытной, так и в контрольной группе коров, отмечается увеличение количества специфических антител к изучаемым возбудителям. При этом в опытной группе уровень вырабатываемых антител выше.

Закключение. По результатам проведенных производственных испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Вакцина Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) обладает высокой профилактической эффективностью на уровне 85-90%, способствует снижению заболеваемости молодняка инфекционными болезнями (инфекционным ринотрахеитом, вирусной диареей, парагриппом-3, респираторно-синцитиальной инфекцией или лептоспирозом) и повышению сохранности.

2. Вакцина Бови-шилд Голд FP5 L5 (Bovi-shield Gold FP5 L5) способствует повышению оплодотворяемости коров и снижению количества случаев абортос у стельных животных.

Литература. 1. *Общая эпизоотология и инфекционные болезни животных : учебное пособие / Под ред. Ф. П. Петрянкина. - Чебоксары, 2005.- 424 с.* 2. *Clinical relevance of TLR2, TLR4, CD14 and FcγR3A gene polymorphisms in Streptococcus pneumoniae infection / F. F. Yuan [et al.] // Immunol Cell Biol. – 2008. – 86 (3). – P. 268-70.* 3. *The Definition of Pneumonia, the Assessment of Severity, and Clinical Standardization in the Pneumonia Etiology Research for Child Health Study / J. Anthony [et al.] // Clin Infect Dis. – 2012. – Vol. 54, N 2. – P. 109–116.* 4. *Spectrum of pathogens for community-acquired pneumonia in children / X. T. Liu [et al.] // Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi. – 2013. – Vol. 15, N 1. – P. 42–45.* 5. *Polymorphisms in TLR-2 are associated with congenital cytomegalovirus (CMV) infection but not with congenital CMV disease / R. Taniguchi [et al.] // Int J Infect Dis. – 2013. – Vol. 17. – № 12. - P. 1092–1097.* 6. *Алиева, А. И. Диагностика неонатальных пневмоний: клинико-микробиологические и иммунологические аспекты : дисс. ... доктора мед. наук : 03.02.03, 14.03.09 / А. И. Алиева. – Махачкала, 2018. – 292 с.* 7. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.* 8. *Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных / А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с.* 9. *Красочко, П.А. Современные подходы к специфической профилактике вирусных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / П.А.Красочко, И.А.Красочко, С.Л.Борознов С.Л. // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. 2008. Т. 6. С. 243-251.* 10. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.]. – Армавир, 2013. - с. 338.*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТИВОЭПИЗОТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А., ГАЙСЕНКО С.Л., БУБЛОВ А.В., МАСЛАК В.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Приведен и систематизирован комплекс профилактических противоэпизоотических мероприятий обеспечивающих биологическую защиту животноводческих комплексов. **Ключевые слова:** животноводческий комплекс, продуктивные животные, биологическая защита, профилактические противоэпизоотические мероприятия.*

ORGANIZATION OF PREVENTIVE ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AT CATTLE FARMS

ZHELEZKO A.F., LAZOVSKI V.A., GAISENOK S.L., BUBLOV A.V., MASLAK V.Y.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine Academy, Vitebsk, Republic of Belarus

*The complex of preventive anti-epizootic measures which provide biological protection of animal-breeding complexes is given and systematized. **Keywords:** livestock farms, productive animals, biological protection, preventive anti-epizootic measures.*

Животноводческие комплексы являются специализированными животноводческими объектами закрытого типа, функционирующими на базе промышленных технологий с режимом работы, установленным ветеринарно-санитарными правилами и технологическими нормами. Они хоть и функционируют в «режиме закрытого цикла», но в реальности находятся в постоянном обмене внутренней микрофлоры с внешней. На животноводческие комплексы периодически ввозят продуктивных животных, корма, различное оборудование и материалы. Из них вывозят продукцию и отходы. Персонал

животноводческих комплексов ежедневно перемещается, как внутри предприятий, так и за их пределами. Животноводческие комплексы могут посещать лица, не участвующие в производстве. Не всегда исключены случаи проникновения на их территорию бродячих животных, синантропных птиц, грызунов, насекомых и т.д. Перечисленные факторы обуславливают жизненную необходимость организации эффективной биологической защиты, включающей организационные и неспецифические профилактические противоэпизоотические мероприятия, специфические профилактические противоэпизоотические мероприятия и медицинские профилактические мероприятия, касающихся работников комплексов [1].

Организационные и неспецифические противоэпизоотические мероприятия направлены на недопущение распространения возбудителей различных заразных болезней. К организационным и неспецифическим профилактическим противоэпизоотическим мероприятиям относятся: организация санитарно-защитных зон вокруг животноводческих комплексов, соблюдение санитарных и зооветеринарных разрывов; функциональное зонирование внутренней территории и ограждение ее от внешней; организация охраны объектов и дифференцированной системы допуска в производственную зону; наличие и надлежащее функционирование ветеринарных и санитарных объектов; своевременное и качественное выполнение работ по обеззараживанию окружающей среды (уборка, очистка, мойка, дезинфекция, дезинвазия, дезинсекция, дератизация; удаление и обеззараживание отходов (в т.ч. биологического материала)); проведение ветеринарно-санитарного контроля (состояния здоровья животных; ветеринарно-санитарного качества кормов, воды, воздуха, используемых сырья, материалов, готовой продукции, выполнения требований личной гигиены) и др. Организационными профилактическими противоэпизоотическими мероприятиями являются так же меры ограничительного характера, касающиеся непосредственно работников животноводческих объектов, например: запрет на содержание в личных подсобных хозяйствах видов животных, которые содержатся на объектах, запрет ветеринарным специалистам, обслуживающим объекты оказывать ветеринарные услуги на других животноводческих объектах, в том числе частном секторе и др.

Специфическими профилактическими противоэпизоотическими мероприятиями, обеспечивающими биологическую защиту животноводческих комплексов, являются диагностические исследования, иммунизации и ветеринарные обработки (иммунизации, дегельминтизации и др.) поголовья. Они направлены на профилактику конкретных заразных болезней животных. Значительная часть специфических профилактических противоэпизоотических мероприятий регламентирована компетентным органом в области ветеринарии и носят плановый, обязательный для исполнения характер. Другие виды специфических противоэпизоотических мер определяются особенностями эпизоотической обстановки и хозяйственной деятельности предприятия (например, при перемещениях животных, продажах и т.д.).

Медицинские профилактические мероприятия, проводимые с целью биологической защиты животноводческих объектов, включают неспецифические и специфические профилактические меры в отношении животноводов. К неспецифическим относятся меры контроля состояния здоровья персонала (ежедневный контроль, диспансеризация, ежегодная медицинская комиссия и т.д.), а также мероприятия направленные на повышение уровня естественной резистентности и иммунной реактивности организма работников (организация питания, оздоровление животноводов в профилакториях, санаториях и т.д.). Специфические медицинские мероприятия – диагностические исследования работников на конкретные заразные болезни и иммунизации против конкретных болезней, общих для человека и животных. Медицинские мероприятия позволяют профилактировать заболевания работников, и как следствие, снижать риски заноса и распространения заразного начала на животноводческом комплексе [2].

Система биологической защиты животноводческого комплекса предусматривает четкую коммуникацию между частным и общественным сектором и охватывает прилегающую к объекту территорию (зону), размер и санитарный режим которой определяется эпизоотической ситуацией. Она включает мониторинг эпизоотической обстановки, специфические ветеринарные мероприятия в личных подворьях, ветеринарно-просветительную работу, ограничительные и иные меры, касающиеся населения. Например, запрет на содержание в крестьянских (фермерских) хозяйствах определенных видов животных, депопуляцию (отстрел) дикого кабана в зоне свиноводческих комплексов, установление ветеринарно-санитарного контроля на дорогах (при необходимости) и т.д. Разработка и организация профилактических противоэпизоотических мероприятий на животноводческих комплексах - процесс трудоемкий и дорогостоящий. Несмотря на то, что большинство из них строго регламентировано ветеринарным законодательством, значительную роль в успешной их реализации имеет элемент творчества, что требует достаточно высокого уровня квалификации специалистов в области ветеринарии [3,4].

Литература. 1. Железко А.Ф. Государственный ветеринарный надзор : учебное пособие / А.Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 568 с. 2. Железко А.Ф. Организация ветеринарной деятельности : учеб. пособие / А.Ф. Железко, Е.И. Совеико. – Минск : РИПО, 2018. – 326 с. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. Организация и экономика ветеринарного дела : учеб. пособие / А.Ф. Железко, В.А. Лазовский; под ред А.Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 373 с. 5. Организация ветеринарной деятельности. Практикум : учеб. пособие / А.Ф. Железко, Е.И. Совеико, Е.И. Маслак. – Минск : РИПО, 2019. – 147 с. 6. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.]. – Армавир, 2013. - с. 338

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ДИАГНОСТИКА ВИРУСНОГО АРТРИТА-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РОССИИ

КОПТЕВ В.Ю., БАЛЫБИНА Н.Ю.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Новосибирск, Россия

В работе представлена краткая характеристика артрита-энцефалита коз (АЭК, англ. (CAE) - Caprine arthritis/encephalitis) - инфекционного заболевания, вызываемого лентивирусом (CAEV) принадлежащим к семейству Retroviridae, а также приведены результаты скрининговых исследований распространения данной патологии на территории Российской Федерации. Также описана клиническая картина и особенности диагностики данного заболевания.

Ключевые слова: артрит-энцефалит коз, иммуноферментный анализ, федеральные округа, инфекционное заболевание, лабораторная диагностика.

DISTRIBUTION, CLINICAL SIGNS AND DIAGNOSIS OF VIRAL ARTHRITIS-ENCEPHALITIS OF GOATS IN THE FEDERAL DISTRICTS OF RUSSIA

KOPTEV V.YU, BALIBINA N.YU.

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology RAS Novosibirsk, Russia

The paper presents a brief description of arthritis-encephalitis of goats - an infectious disease caused by lentivirus (CAEV) belonging to the Retroviridae family, and also presents the results of screening studies of the spread of this pathology on the territory of the Russian Federation. The clinical picture and features of the diagnosis of this disease are also described.

Keywords: arthritis-encephalitis of goats, enzyme-linked immunosorbent assay, federal districts, infectious disease, laboratory diagnostics.

Введение. Вирусный артрит-энцефалит коз является хроническим инфекционным заболеванием, вызываемым лентивирусом мелких жвачных животных семейства *Retroviridae*. В настоящий момент выделяют два генотипа данного вируса имеющих клиническое значение - генотип А (вирус маэди-висна – MVV) и генотип В (вирус артрита-энцефалита коз – CAEV) [1,2].

Болезнь характеризуется длительным бессимптомным вирусоносительством, с последующим развитием клинических признаков поражения органов дыхания, железистой ткани вымени, а также артритами поражением ЦНС [3].

Несмотря на то, что в России первый случай болезни был зафиксирован в 2003 году большинство ветеринарных специалистов и владельцев личных подсобных (ЛПХ) и крестьянских фермерских хозяйств (КФХ) не владеют информацией распространении данной патологии, ее клинических проявлениях и особенностях диагностики. Ситуация осложняется тем, что в России до сих пор на уровне Министерства сельского хозяйства не разработаны нормативные документы регламентирующие проведение профилактических и диагностических мероприятий в отношении артрита-энцефалита коз.

Исходя из вышесказанного, целью нашей работы было изучить распространение, клинические признаки и особенности диагностики вирусного артрита-энцефалита коз.

Материалы и методы

Работа проводилась в 2022 г на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСидВ СФНЦА РАН. Объектом исследования служили козы, принадлежащие владельцам ЛПХ ИКФХ расположенных на территории различных субъектов РФ.

Для отбора проб крови использовали вакуумные пробирки «Body win» с активатором свертывания и ЭДТА.

Наличие антител в сыворотке крови коз устанавливали с использованием набора для непрямого иммуноферментного анализа для выявления антител против MVV/CAEV в сыворотке, или плазме крови, или молоке овец и коз (ID Screen® MVV/CAEV Indirect Screening test). Учет результатов проводили на полуавтоматическом планшетном иммуноферментном анализаторе «TECAN Infinite F50».

Детекцию вируса АЭК в патологическом материале осуществляли с помощью «Набора реагентов для выявления провирусной ДНК вируса артрита-энцефалита коз (АЭК) методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени» производства АО «Вектор Бест» на регистрирующем амплификаторе производства «Bio-Rad».

Результаты исследований

В результате серологического исследования проб сыворотки крови от 1077 коз содержащихся в личных подсобных и крестьянских фермерских хозяйствах расположенных в 8 федеральных округах Российской Федерации, методом ИФА установлено, что в 27 регионах России наблюдается наличие серопозитивных по вирусному артриту-энцефалиту коз (CAE).

Таблица 1 - Результаты исследований наличия серопозитивных по АЭК животных на территории федеральных округов России

Федеральный округ России	Всего обследовано	Серопозитивные по АЭК	
		голов	%
Центральный	170	48	28,23
Северо-западный	28	11	39,28
Южный	32	13	40,62
Северо-Кавказский	-	-	
Приволжский	45	24	53,3
Уральский	362	205	56,62
Сибирский	427	234	54,8
Дальневосточный	13	12	92,3

Прослеживается определенная закономерность зараженности поголовья коз по федеральным округам – в частности на территориях расположенных Европейской части России, зараженность животных в целом ниже (28,3 - 40,2%) аналогичного показателя федеральных округов расположенных в центральной части России и на Дальнем Востоке (53,3-92,3%).

В большинстве случаев заболевание протекало бессимптомно, диагностические исследования проводились по желанию владельцев узнать эпизоотическую ситуацию по АЭК в стаде.

В 30,6% случаев поводом для обследования служило наличие у животного поражений запястных и заплюсневых суставов в виде артритов, проявляющихся безболезненной, не поддающейся лечению стандартными методами терапии припухлостью.

Поражения органов дыхания, с развитием одышки и покашливанием наблюдались у 12,07% обследованных животных, при этом у части из них диагностировались артриты суставов конечностей.

Отдельную группу составляют молодые животные – козлята до 5 мес. возраста. У 11% от числа обследованных, наблюдались нервные явления в виде запрокидывания головы, нарушения координации и затруднения приема пищи.

Диагностика вирусного артрита-энцефалита коз имеет ряд особенностей. Так как клинические признаки данного заболевания не являются патогномичными, анализ эпизоотической ситуации в районе проживания играет решающую роль, в плане проведения диагностических мероприятий.

Наиболее точным методом диагностики АЭК является проведение ИФА либо ПЦР. Однако, при взятии патологического материала и постановке реакций необходимо учитывать ряд особенностей. В частности максимальная точность ПЦР достигается в первые 2-3 месяца после заражения вирусом.

Также необходимо учитывать, что козлята до 5 мес. возраста при выпаживании им пастеризованного молока от серопозитивным коз, могут быть носителями материнских колостральных антител к возбудителю АЭК, которые при постановке ИФА могут показать ложноположительный результат.

Данный факт указывает на то, что ИФА в качестве диагностического теста, следует применять только к животным старше 5-6 мес. возраста. ПЦР как основной метод диагностики АЭК следует

использовать только при обследовании козлят младше 5 мес. возраста, либо – как дополнительный тест при обследовании взрослого поголовья коз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вирусный артрит-энцефалит коз широко распространен на территории Российской Федерации. Данный факт, является следствием того, что в России до сих пор отсутствуют нормативные документы регламентирующие проведение профилактических мероприятий при артрите-энцефалите коз. В результате ветеринарные специалисты на местах часто не знают об особенностях клинического проявления данной патологии, особенностях диагностики и способах профилактики.

Литература. 1. Ramírez, H.; Reina, R.; Amorena, B.; de Andrés, D.; Martínez, H.A. *Small ruminant lentiviruses: Genetic variability, tropism and diagnosis. Viruses* 2013, 5, 1175–1207. [CrossRef] [PubMed] 2. Moroz, A.; Czopowicz, M.; Sobczak-Filipiak, M.; Dolka, I.; Rzewuska, M.; Kizerwetter-Swida, M.; Chrobak-Chmiel, D.; Mickiewicz, M.; Witkowski, L.; Szaluś-Jordanow, O.; et al. *The Prevalence of Histopathological Features of Pneumonia in Goats with Symptomatic Caprine Arthritis-Encephalitis. Pathogens* 2022, 11, 629. <https://doi.org/10.3390/pathogens11060629> 3. Chakraborty S., Kumar A., Tiwari R., Rahal A., Malik Y., Dhama K., Pal A. & Prasad M. (2014). *Advances in diagnosis of respiratory diseases of small ruminants. Vet. Med. Int., article id 508304, 16 pp.*

ВИРУС ГЕРПЕСА 4-ГО ТИПА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА – ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ АГЕНТ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ

КОТЕНЕВА С.В., НЕФЕДЧЕНКО А.В., СУДОРГИНА Т.Е., ГЛОТОВА Т.И., ГЛОТОВ А.Г.

ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, пос. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация

*Представлены результаты частоты выявления вируса герпеса 4-го типа крупного рогатого скота в пробах биологического материала от телят с респираторными заболеваниями с помощью ПЦР в реальном времени. Вирус выявили в 33,6 % исследованных проб биоматериала. В моноварианте геном BoHV-4 выявили в 57% проб. Предполагается, что вирус может являться моноагентом при респираторных патологиях или быть сопутствующим возбудителем. **Ключевые слова:** вирус герпеса 4-го типа, крупный рогатый скот, телята, ПЦР в режиме реального времени, ассоциации возбудителей.*

BOVINE HERPESVIRUS-4 AS ETIOLOGICAL AGENT OF CALVES RESPIRATORY DISEASES

KOTENEVA S.V., NEFEDCHENKO A.V., SUDORGINA T.E., GLOTOVA T.I., GLOTOV A.G.

Siberian Federal Research Center for Agro-BioTechnologies Russian Academy of Science, Institute of Experimental Veterinary Science of Siberia and the Far East Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russian Federation

*The results of the frequency of detection of herpes virus type 4 in cattle in samples of biological material from calves with respiratory diseases using real-time PCR are presented. The virus was detected in 33.6% of the studied biomaterial samples. In the monovariant, the BoHV-4 genome was detected in 57% of the samples. It is assumed that the virus can be a monoagent in respiratory pathologies or be a concomitant pathogen. **Keywords:** herpes virus type 4, cattle, calves, real-time PCR, associations of pathogens.*

Введение. Вирусы семейства *Herpesviridae* имеют большое значение в этиологии инфекционных заболеваний у крупного рогатого скота (КРС). Болезни, вызываемые ими, широко распространены среди животных, протекают с большим разнообразием клинических проявлений, и поражением различных органов и тканей, что приводит к значительному экономическому ущербу в промышленном животноводстве [1,2]. Вирус герпеса 4-го типа крупного рогатого скота (BoHV-4), в отличие от вируса герпеса 1-го типа КРС (BHV-1), являющегося возбудителем инфекционного ринотрахеита-пустулезного вульвовагинита КРС, изучен недостаточно. В научной литературе имеются сведения о его выявлении как у больных, так и у клинически здоровых животных [3-6].

BoHV-4 относится к семейству *Herpesviridae*, подсемейству *Gammaherpesvirinae*, роду *Rhadinovirus*. Впервые вирус выделен в Венгрии от телят с респираторной и глазной патологиями [7]. В нашей стране выделение вируса впервые было описано Н.Н. Крюковым и соавт. в 1971 г. [8].

BoHV-4 может оставаться в латентном состоянии в организме хозяина, персистируя длительное время в моноклеарных клетках и лимфоцитах [9]. Установлено, что BoHV-4 способен размножаться в клетках иммунной, респираторной, пищеварительной и мочеполовой систем. У животных, инфицированных этим вирусом, отмечается иммунодефицитное состояние [10]. Воспроизвести болезнь экспериментально удавалось не всегда, поэтому роль вируса в инфекционной патологии КРС до сих пор неясна. В настоящее время недостаточно данных о циркуляции вируса среди животных и его роли в инфекционной патологии.

В связи с этим целью нашей работы было изучение частоты выявления генома BoHV-4 в пробах биоматериала от телят с признаками респираторных болезней с использованием разработанной нами тест-системы на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в животноводческих хозяйствах Сибири. Пробы биоматериала отбирали от больных и вынужденно убитых телят в возрасте от 10 дней до 6 месяцев с респираторными патологиями. Исследовали носовые выделения, пробы слизистой трахеи, легкие, бронхиальные лимфатические узлы, кровь. Всего - 250 проб биоматериала. Для выявления ассоциаций BoHV-4 с другими возбудителями, участвующими в этиологии респираторных заболеваний, биоматериал исследовали на наличие вирусов инфекционного ринотрахеита (BHV-1), вирусной диареи-болезни слизистых (BVDV), парагриппа-3 (BPIV-3), респираторно-синцитиального (BRSV) и коронавируса (BoCV) крупного рогатого скота с использованием тест-систем, разработанных в нашей лаборатории [11,12].

Суспензии внутренних органов готовили путем растирания в ступке с кварцевым песком, с последующим разведением 1:10 физраствором. Для выделения нуклеиновой кислоты из суспензий органов использовали коммерческий набор «РИБО-Преп» (ЦНИИЭ, Россия) согласно инструкции производителя. Синтез кДНК проводили с использованием набора реагентов «Реверта-L» того же производителя.

Результаты исследований. Геном вируса BoHV-4 выявили в 33,6 % исследованных проб. Вирус обнаруживали в носовых выделениях (66,7 %), слизистой трахеи (25%), легких (45,2 %), бронхиальных лимфатических узлах (37,1 %), крови (4,8%) телят с респираторными заболеваниями (таблица 1).

Таблица 1 - Выявление BoHV-4 в органах телят с респираторными заболеваниями, n=250

Материал	Количество исследованных проб	Количество положительных проб/% от исследованных
Носовые выделения	24	16/66,7
Слизистая трахеи	60	15/25
Легкие	62	28/45,2
Бронхиальные лимфатические узлы	62	23/37,1
Кровь	42	2/4,8
Всего:	250	84/33,6

Для изучения потенциальной этиологической роли BoHV-4 в возникновении респираторных болезней телят анализировали частоту его выявления одновременно с другими возбудителями вирусных болезней крупного рогатого скота. Чаще всего геном BoHV-4 выявляли в моноварианте (57%). В ассоциации геном BoHV-4 наиболее часто выявлялся с BoHV-1 - 21 % и с BoCV – 20 % проб, реже – с BVDV третьего вида (1,6%). В пробах биоматериала от телят, давшего отрицательный результат в ПЦР на наличие вируса герпеса 4-го типа, вирус BHV-1 установили в 12% проб, BoCV – в 5,7%, BVDV – в 4,8% и BRSV – в 3,5% образцов.

Известно, что роль BoHV-4 в качестве основного этиологического агента респираторной патологии крупного рогатого скота до конца не изучена, несмотря на то, что он был выделен от животных при абортках, эндометритах, пневмонии, диареи, респираторных инфекциях. Считается, что он выступает в качестве вторичного этиологического агента [13,14].

Наши результаты свидетельствуют о том, что на животноводческих фермах происходит циркуляция патогенных штаммов BoHV-4 крупного рогатого скота, являющихся причиной респираторных болезней телят. Можно предположить, что в определенных ситуациях этот вирус может выступать как моноагент, либо играть роль сопутствующего возбудителя.

Заключение. В животноводческих хозяйствах Сибири BoHV-4 является важным, экономически значимым возбудителем респираторных болезней телят. Вероятно, его нужно рассматривать в качестве моноагента или сопутствующего возбудителя при респираторных болезнях телят. Окончательная его роль в развитии респираторного синдрома у телят нуждается в дальнейшем детальном изучении. Благодаря вакцинации против основных вирусов респираторного симптомокомплекса, эпизоотическая ситуация по основным респираторным вирусам улучшилась, но при этом могут создаваться условия для активизации других, менее изученных вирусов крупного рогатого скота. Учитывая тот факт, что средства диагностики и специфической профилактики инфекции, вызываемой вирусом герпеса 4-го типа КРС не разработаны, необходимо дальнейшее изучение этой проблемы.

Литература. 1. Распространение вирусных респираторных болезней крупного рогатого скота / А. Г. Глотов [и др.] // *Ветеринария*. – 2002. – № 3. – С.17–21. 2. Респираторные болезни телят вирусно-бактериальной этиологии / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова // *Новосибирск*. - 2008. - 256 с. 3. Characterization of Bovine herpesvirus type 4 isolated from cattle with mastitis and subclinical infection by the virus among cattle / Y. Izumi J. [et al.] // *Vet. Med.* - 2006. - 68:189–193. 4. Herpesvirus-4 cattle / N. Markine-Gorianoff [et al.] // *Ann. Med. Vet.* – 2003. V. 147. – P. 215-247. 5. Bovine lymphotropic herpesvirus and non-responsive post-partum metritis in dairy herds in the UK / M. Banks [et al.] // *Vet. J.* 2008. 176:248–250. 6. Isolation and molecular characterization of bovine herpesvirus 4 from cattle in mainland China / J. Lin et al. // *Arch. Virol.* 2021. 166: 619-626. 7. Isolation of a bovine herpesvirus from calves with respiratory disease and keratoconjunctivitis / A. Bartha et al. // *vet Acad. Sci Hung.* – 1966. № 16. – P. 357-358. 8. Герпесвирусы и их роль в инфекционной патологии / Н.Н. Крюков // *Бюллетень ВИЭВ*. 1971. 11:7-10. 9. Экологические особенности герпесвируса крупного рогатого скота 4 типа / В.А., Мищенко, В.В. Думова, А.В. Мищенко // *Ветеринария Кубани*. 2013. 2: 11-13. 10. A bovine macrophage cell line supports bovine herpesvirus 4 persistent infection / G. Donofrio, V.L. Van Santen // *J. Gen. Virol.* 2001; 82:1181 – 1185. 11. Выявление и количественная оценка вирусных и бактериальных возбудителей респираторных болезней крупного рогатого скота при помощи ПЦР в реальном времени / А.В. Нефедченко и др. // *Сельскохозяйственная биология*. – 2021. – Т.56. - №4. – С. 695 – 706. 12. Выявление ДНК герпесвируса четвертого типа у крупного рогатого скота при помощи ПЦР в режиме реального времени / А.В. Nefedchenko et al. // *Вопросы вирусологии*. – 2019. – Т.64. - №4. – С.178 – 184. 13. Bovine herpes virus type-4 infection among postpartum dairy cows in California: risk factors and phylogenetic analysis / D. Areeda et al. // *Epidemiol Infect.* 2018; 146(7):904 – 912. 14. Impact of Bovine Herpesvirus 4 (BoHV-4) on Reproduction / S. Chastant-Maillard // *Transbound Emerg Dis.* 2015; 62(3):245 – 251.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**КРАСОЧКО И.А., КРАСОЧКО П.П., ОВЧИННИКОВА В.В. КРАСОЧКО В.П.,
КОЛЕСНИКОВИЧ К.В., КОРОТЕЕВА И.А., ГЕЦЕВИЧ Д.О.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Цель исследований – проведение анализа состава средств специфической профилактики вирусно-бактериальных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота. Установлено, что в настоящее время в Республике Беларусь для специфической профилактики вирусных и вирусно-бактериальных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота используется 31 моно- и ассоциированные, живые и инактивированные вакцины. В 19 вакцинах один из компонентов вирус инфекционного ринотрахеита, в 28 – вирус диареи, в 16 – вирус парагриппа-3, в 11 – респираторно-синцитиальный вирус, в 4 – возбудитель пастереллеза.

Ключевые слова: инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, респираторно-синцитиальная инфекция, парагрипп-3, пастереллез, крупный рогатый скот, вакцинопрофилактика, вакцины.

MODERN MEANS OF SPECIFIC PREVENTION OF VIRAL-BACTERIAL RESPIRATORY AND GASTROINTESTINAL INFECTIONS OF CATTLE

**KRASOCHKO I.A., KRASOCHKO P.P., OVCHINNIKOVA V.V., KRASOCHKO V.P.,
KOLESNIKOVICH K.V., KOROTEEVA I.A., GETSEVICH D.O.**

UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The purpose of the research is to analyze the composition of specific prophylaxis of viral–bacterial respiratory and gastrointestinal infections of cattle. It has been established that currently 31 mono- and associated, live and inactivated vaccines are used in the Republic of Belarus for the specific prevention of viral and viral-bacterial respiratory and gastrointestinal infections of cattle. In 19 vaccines, one of the components is the infectious rhinotracheitis virus, in 28 – diarrhea virus, in 16 – parainfluenza virus-3, in 11 – respiratory syncytial virus, in 4 – the causative agent of pasteurellosis..

Keywords: infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza virus-3 respiratory syncytial infection, pasteurellosis, cattle, vaccination, vaccines.

Введение. Респираторные и желудочно-кишечные инфекции телят являются одной из самых распространенных и актуальных экономических проблем современного животноводства, которые имеют широкое распространение, сопровождаются высокой смертностью и способны снижать экономическую эффективность отрасли на 20-30%. В отдельных хозяйствах гибель молодняка в совокупности с вынужденным убоем достигает 40-55%, привесы снижаются в 2-3 раза. Некоторые вирусы, такие как возбудитель вирусной диареи и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, являются мощнейшими депрессантами иммунной системы, что, в свою очередь, также является фактором развития болезней у животных [1,2]

Респираторные и желудочно-кишечные инфекции чаще протекают как смешанные вирусные и вирусно-бактериальные инфекции, отличающиеся особенно злокачественным течением, которое трудно диагностировать, так как вторичная бактериальная инфекция «маскирует» первичное вирусное заболевание [3,4]

Проблема смешанных инфекций телят является сложной и во много не решенной задачей современной ветеринарии. Прогрессивный рост уровня заболеваемости (90-100%) телят, быстрое повсеместное распространение инфекции с охватом не иммунного поголовья, создает напряженную обстановку в животноводческих хозяйствах. [5,6]

Из респираторных и желудочно-кишечных инфекций наибольшее эпизоотологическое и экономическое значение имеют кокковые инфекции, пастереллез (особенно легочная форма), инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальный, рота- и коронавирусы. Вирусы повреждают защитные механизмы дыхательной и пищеварительной систем, чем облегчает проникновение различных бактерий (пастерелл, стрептококков, протеев, сальмонелл, микоплазм и др.) и обуславливают возникновение тяжелого ассоциативного заболевания. [7]

Желудочно-кишечными инфекциями болеют телята от 1 до 30-дневного возраста, а респираторными - с 10 до 90-дневного возраста. Большая концентрация разновозрастных телят на ограниченной территории, неудовлетворительные ветеринарно-зооигиенические условия содержания, неполноценное кормление и различные стресс-факторы способствуют массовому перезаражению за короткое время восприимчивого поголовья животных. [8. 9. 10. 11] Наиболее эффективным средством борьбы с вирусными респираторными и желудочно-кишечными инфекциями остается специфическая профилактика. Изучение иммуногенности и профилактической эффективности новых вакцин против данных заболеваний является актуальной проблемой.

Цель исследований – проведение анализа состава средств специфической профилактики вирусно-бактериальных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота.

№ п/п	Название вакцины	Страна происхождения и выпускающая организация (фирма)
Моновалентные вакцины		
1.	Живая вакцина против вирусной диареи крупного рогатого скота	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского, Республика Беларусь
2.	Инактивированная вакцина против вирусной диареи крупного рогатого скота	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского, Республика Беларусь
3.	Бовилис BVD — Bovilis® BVD - вакцина против вирусной диареи крупного рогатого скота инактивированная	Фирма Пфайзер (Зоэтис), США.

4.	Назим - вакцина против респираторно-синтициальной инфекции крупного рогатого скота живая аттенуированная	Лабораториос Хипра С.А. («Laboratorios Hipra, S.A.»), Испания
Бивалентные вакцины		
5.	Живая бивалентная вакцина против инфекционного ринотрахеита и вирусной крупного рогатого скота.	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Республика Беларусь
6.	Вакцина бивалентная инактивированная против инфекционного ринотрахеита и вирусной крупного рогатого скота.	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Республика Беларусь
Трехвалентные вакцины		
7.	Вирус-вакцина трехвалентная живая культуральная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и парагриппа-3 крупного рогатого скота	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Республика Беларусь
8.	Вирус-вакцина трехвалентная сухая живая культуральная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и парагриппа-3 крупного рогатого скота	ОАО «БелВитунифарм» Республика Беларусь.
9.	Вирус-вакцина инактивированная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и парвовирусной инфекции для профилактики заболеваний репродуктивных органов коров и желудочно-кишечного тракта телят	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Республика Беларусь
10.	Вакцина ассоциированная против вирусной диареи, ротавирусной и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота эмульсионная инактивированная	ФГБУ "ВНИИЗЖ", Россия.
11.	Вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи - болезни слизистых оболочек и парагриппа-3 крупного рогатого скота поливалентная сухая	ФКП "Ставропольская биофабрика", Россия.
12.	Хипрабовис Баланс - Вакцина комбинированная против вирусов парагриппа (P13), диареи (BVD) и респираторно-синтициальной инфекции (BRS) крупного рогатого скота	Лабораториос Хипра С.А. («Laboratorios Hipra, S.A.»), Испания
13.	Бовилис Бовипаст RSP - Вакцина против парагриппа-3, респираторно-синтициальной инфекции и пастереллеза крупного рогатого скота, инактивированная	«Интервет Интернэшнл БВ.» (Intervet International B.V.), Нидерланды.
14.	Ротакор-К - вакцина ассоциированная инактивированная против рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза телят	ОАО «БелВитунифарм» Республика Беларусь.
15.	Энтеровак-5 - Вакцина ассоциированная инактивированная против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза и протозоа телят	ОАО «БелВитунифарм» Республика Беларусь.
Четырехвалентные вакцины		
16.	Хипрабовис-4 - тетравалентная комбинированная вакцина против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синтициальной инфекции крупного рогатого скота.	Лабораториос Хипра С.А. («Laboratorios Hipra, S.A.»), Испания
17.	БелВироПаст - Вакцина инактивированная для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и пастереллеза крупного рогатого скота.	РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Республика Беларусь
18.	Тетравак - вирус-вакцина поливалентная инактивированная	РУП «Институт

	культуральная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота.	экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского, Республика Беларусь И ОАО «БелВитунифарм» Республика Беларусь
19.	Вакцина ассоциированная против парвовирусной, реовирусной, герпесвирусной типа I инфекций и вирусной диареи-болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота инактивированная эмульсионная.	ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Республика Татарстан
20.	Таурис -вакцина против инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирусной диареи (ВД), парагриппа-3 (ПГ-3) и лептоспироза крупного рогатого скота (:	ООО «Ветбиохим»Россия.
21.	Комбовак-К - Вакцина инактивированная комбинированная против вирусной диареи, рота- , коронавирусной болезней и эшерихиоза телят	ООО «Ветбиохим»Россия
22.	Комбовак-Р - вВакцина инактивированная комбинированная против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи и пастереллёза телят	ООО «Ветбиохим»Россия
23.	Пневмовир - вакцина поливалентная инактивированная культуральная против инактивированную против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота «	ОАО «БелВитунифарм»
Пятивалентные вакцины		
24.	Бовилис Виста Once SQ - Вакцина против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной инфекции и пастереллеза крупного рогатого скота живая сухая	Интервет Инк. (Intervet Inc.) США)
25.	Бови-шилд Голд FPS L15 – для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота	Пфайзер (Зоэтис), США.
26.	Кэтлмастер Голд FP5 L5 - Вакцина вызывает формирование иммунного ответа у крупного рогатого скота к возбудителям инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза	Пфайзер (Зоэтис), США.
27.	Энтеровак-5 - Вакцина ассоциированная инактивированная против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза и протеоза телят	ОАЛ «БелВитунифарм»
Шестивалентные		
28.	БольшеВАК - Вирус-вакцина поливалентная культуральная инактивированная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота	ОАЛ «БелВитунифарм, Республика Беларусь»
29.	Комбовак - Вакцина инактивированная комбинированная против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной болезней телят	ООО «Ветбиохим», Россия
30.	Бактовир-6 - вакцина ассоциированная против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза молодняка крупного рогатого скота	ОАЛ «БелВитунифарм, Республика Беларусь»
31.	Комбовак-А вакцина инактивированная комбинированная против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной, и рота-, коронавирусной болезней и аденовирусной инфекции крупного рогатого скота	ООО «Ветбиохим», Россия

В настоящее время в Республике Беларусь для специфической профилактики вирусных и вирусно-бактериальных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота используется 31 моно- и ассоциированные, живые и инактивированные вакцины. Так, в 19 вакцинах один из компонентов вирус инфекционного ринотрахеита, в 28 – вирус диареи, в 16 – парагрипп-3, в 11 – респираторно-синцитиальный вирус, в 4 – возбудитель пастереллеза.

Заключение. В применяемых вакцинах вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи, респираторно-синцитиальный вирус и возбудитель пастереллеза - основные компоненты.

Литература.

1. Lindberg A.L.E, Alenius S. Principles for eradication of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections in cattle populations. *Vet. Microbiol.* 1999 64(2 – 3): 197 – 222.

2. *Вакцины и вакцинация: национальное руководство / под. Общ. ред. В.В.Зверева, Б.Ф.Семенова, Р.М.Хаитова. – М.: Геотар-Медиа, 2011. – 880 с.*

3. Глотов А.Г. и др. Вспышка заболевания крупного рогатого скота, вызванная вирусом диареи второго типа. *Ветеринария.* 2019; 3:3 – 8.

4. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*

5. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных / А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с..

6. Красочко, П.А. Биологические основы конструирования и использования иммуно-биологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота: Автореф. дис. ...д-ра вет. наук. Щелково, 2009; 42 с.

7. Красочко, П.А. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных / П.А. Красочко [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с.

8. Петрянкин Ф.П., Петрова О.Ю. *Болезни молодняка животных: Учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. СПб: «Лань», 2014; 287 с.*

9. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338*

10. Таточенко, В.К. Иммунопрофилактика-2011: справочник/ В.К. Таточенко, Н.Л. Озерецкий. – М.: Изд-во «Союз педиатров России», 2011. – 198 с.

11. Шкуратова, И.А. Ветеринарно-санитарные аспекты профилактики болезней молодняка крупного рогатого скота в современных промышленных комплексах / И.А. Шкуратова, Е.Н.Шилова, О.В. Соколова // *Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.* – 2015. - №3 (15.). – С. 60-63.

ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ МОНОКОМПОНЕНТОВ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА-, КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ЭШЕРИХИОЗА И ПРОТЕОЗА «ЭНТЕРОВАК-5» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

¹КРАСОЧКО П.А., ¹БИЛЕЦКИЙ О.Р., ¹БИЛЕЦКИЙ М.О., ²ШАПУЛАТОВА З.Ж.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г. Самарканд, Республика Узбекистан

Цель исследований – изучение антигенной активности монокомпонентов при конструировании инактивированной поливалентной вакцины против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекции, эшерихиоза и протеоза телят «Энтеровак-5» в зависимости от способа инактивации на лабораторных животных. Установлено, что , наиболее оптимальными средствами инактивации вирусов и бактерий являются теотропин и формалин, т.е. введение животным инактивированных данными препаратами вирусов и бактерий позволяет получить достаточно высокий титр противовирусных и антибактериальных антител - титр противовирусных антител достигает 1:64, антибактериальных – 1:128-1:256.

Ключевые слова: вирусная диарея, ротавирус, коронавирус, эшерихиоз и протеоз, телята, вакцина «Энтеровак-5»

EVALUATION OF ANTIGENIC ACTIVITY OF MONOCOMPONENTS OF THE VACCINE AGAINST VIRAL DIARRHEA, ROTAVIRUS, CORONAVIRUS INFECTION, ESCHERICHIOSIS AND PROTEOSIS "ENTEROVAK-5" ON LABORATORY ANIMALS

¹KRASOCHKO P.A., ¹BILETSKY O.R., ¹BILETSKY M.O., ²SHAPULATOVA Z.Zh .

¹УО "Витебск Ордена «Знак Почета» Государственная академия ветеринарной медицины", Витебск, Республика Беларусь

²Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

*The aim of the research was to study the antigenic activity of monocomponents in the design of an inactivated polyvalent vaccine against viral diarrhea, rotavirus, coronavirus infection, escherichiosis and proteosis of Enterovac-5 calves, depending on the method of inactivation on laboratory animals. It has been established that the most optimal means of inactivating viruses and bacteria are thetropicin and formalin, i.e. the introduction of viruses and bacteria inactivated by these drugs to animals makes it possible to obtain a sufficiently high titer of antiviral and antibacterial antibodies - the titer of antiviral antibodies reaches 1:64, antibacterial – 1:128-1:256. **Keywords:** viral diarrhea, rotavirus, coronavirus, escherichiosis and proteosis, calves, Enterovac-5 vaccine*

Введение. Проблема смешанных инфекций желудочно-кишечного тракта приобретает в последнее время чрезвычайную актуальность в связи с возрастающей частотой выявления этой патологии. Особенное значение имеет эта проблема при заболеваниях желудочно-кишечного тракта новорожденных телят.

Выраженная полиэтиологичность, одновременная широкая циркуляция возбудителей вирусной и бактериальной природы во внешней среде, возможность раннего инфицирования, а также незрелость иммунной системы новорожденного создают весьма благоприятные условия для формирования смешанных инфекций.

Среди основных инфекционных агентов, вызывающих патологию желудочно-кишечного тракта у телят, основную роль играют: вирус диареи, рота-, коронавирусы, патогенные штаммы E.coli, протей и др., а также их ассоциации. Синергическое взаимодействие вирусов, бактерий и простейших на фоне стресс-факторов и пониженной резистентности организма телят, приводит к развитию тяжело протекающих гастроэнтеритов, сопровождающихся значительным отходом животных. Воздействие нескольких инфекционных агентов на организм животного является чрезвычайно сложным новым процессом, который не может быть выражен простым суммированием признаков, характерных для каждой из составляющих его моноинфекций.

Существующие в настоящее время средства специфической профилактики базируются, в основном, на применении моновакцин для иммунизации глубокостельных коров с целью создания у новорожденных телят колострального иммунитета. Кроме того, применение моновакцин не позволяет формировать иммунитет против нескольких возбудителей желудочно-кишечных заболеваний.

Со смешанными инфекциями, как утверждает Мауг (1984), нельзя бороться только классическими методами, так как трудно определить ведущую роль того или иного инфекционного агента, поэтому для профилактики таких болезней должны быть разработаны комбинированные вакцины, с функционально синергическим действием как вирусных, так и бактериальных компонентов.

Цель настоящей работы – изучение антигенной активности монокомпонентов при конструировании инактивированной поливалентной вакцины против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекции, эшерихиоза и протеоза телят «Энтеровак-5» в зависимости от способа инактивации на лабораторных животных.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях научной лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и клиники кафедры.

Объектом для исследования являлись лабораторные животные (мыши), их сыворотка крови.

Вирусы диареи и коронавирусы накапливали на перевиваемой культуре клеток почки теленка МДБК, а ротавирусы - на перевиваемой культуре клеток почки поросенка СПЭВ по общепринятой методике, эшерихии и протей – на мясо-пептонном агаре (МПА).

Титрацию вирусов проводили микрометодом на чувствительной культуре клеток с использованием метода Рида и Менча, а концентрацию бактерий - путем сравнения со стандартом мутности [6, 8].

Для изучения антигенной активности аттенуированных штаммов – компонентов инактивированной поливалентной вакцины против вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекции, эшерихиоза и протеоза телят «Энтеровак-5» исследования проведены на лабораторных животных (белых мышах). Для оценки антигенной активности вирусных компонентов вакцины «Энтеровак-5» использованы 7 групп белых мышей по 5 голов в группе. Мышам опытной группы № 1 вводили 0,2 мл вируса диареи, инактивированного формалином; опытной группы № 2 - 0,2 мл вируса диареи, инактивированного теотропином, опытной группы № 3 - 0,2 мл ротавируса, инактивированного формалином; опытной группы № 4 - 0,2 мл ротавируса, инактивированного теотропином, опытной группы № 5 – коронавируса, инактивированного формалином; опытной группы № 6 – коронавируса, инактивированного теотропином. Группа №7 – мышам вводили 0,2 мл изотонического раствора натрия хлорида. Вирусные антигены вводились двукратно с интервалом в 14 дней.

Для оценки антигенной активности бактериальных компонентов вакцины «Энтеровак-5» использованы 11 групп белых мышей. Мышам опытной группы № 1 вводили 0,2 мл суспензии E. coli – K88 ВГНКИ, инактивированной формалином; опытной группы № 2 - 0,2 мл суспензии E. coli – K88 ВГНКИ, инактивированной теотропином, опытной группы № 3 - 0,2 мл суспензии E. coli - K99 ВГНКИ, инактивированной формалином; опытной группы № 4 - 0,2 мл суспензии E. coli - K99 ВГНКИ, инактивированной теотропином, опытной группы № 5 – суспензии E. coli - 987P ВГНКИ инактивированной формалином; опытной группы № 6 – суспензии E. coli - 987P ВГНКИ, инактивированной теотропином, опытной группы № 7 – суспензии E. coli - F41, A20 ВГНКИ инактивированной формалином опытной группы № 8 – суспензии E. coli - F41, A20 ВГНКИ, инактивированной теотропином, опытной группы № 9 – суспензии E. coli - Pr.miracilis, инактивированной формалином; опытной группы № 10 – суспензии Pr.miracilis, инактивированной теотропином, группа № 11 – мышам вводили 0,2 мл изотонического раствора натрия хлорида. Бактериальные антигены вводились двукратно с интервалом в 14 дней.

У опытных животных кровь брали до введения вирусов и через 21 день после второго введения антигенов. В сыворотке крови определяли титр противовирусных антител в РНГА с использованием эритроцитарных диагностикумов с антигенами вирусов диареи, рота- и коронавирусов. Эритроцитарные диагностикумы с антигенами вышеуказанных вирусов для постановки реакции непрямой гемагглютинации представляет собой стабилизированные 0,3% глютаровым альдегидом эритроциты барана, сенсibilизированные антигенами вирусов с помощью конъюгирующих веществ – хлорида хрома с трипановым синим. Диагностикумы хранили в консерванте, представляющем собой фенолизированный изотонический раствор натрия хлорида с нормальной кроличьей сыворотки в течение 1 года с даты изготовления. Постановка и учет РНГА проводилась по общепринятой методике. Антибактериальные антитела изучали в РА с соответствующими инактивированными штаммами микроорганизмов.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием компьютерной программы Bio-Stat 2070.

Результаты исследования.

В таблице 1 приведены результаты изучения антигенной активности аттенуированных штаммов вирусов ВД, рота- и коронавирусов на мышах

Таблица 1 - Результаты изучения антигенной активности аттенуированных штаммов вирусов ВД, рота- и коронавирусов на мышах

№№ п/п	Вирус	Штамм вируса	Инактивант	Титр антител (log ₂)
1	Вирус диареи	ВД-ВБФ-ВГАВМ №406	Формалин	3,4±0,3
2			Теотропин	4,0±0
3	Ротавирус	РТВ-ВБФ-ВГАВМ №401	Формалин	3,6±0,3
4			Теотропин	4,4±0,23
5	Коронавирус	КВ-ВБФ-ВГАВМ №407	Теотропин	3,6±0,23
			Формалин	3,0±0,3
6	Контроль	Антитела ВД		1,0±0,1
		Антитела ротавируса		1,0±0,1
		Антитела коронавируса		1,0±0,1

Данные таблицы показывают, что введение мышам вируса в тест—дозе вызывает выработку противовирусных антител от 3,0 до 4,0 log₂.

В табл. 2 представлены результаты изучения титров антибактериальных антител у мышей при изучении антигенной активности инактивированных штаммов бактерий - E. Coli и Pr.miracilis

Таблица 2 - Результаты исследований по изучению антигенной активности инактивированных штаммов бактерий на мышах.

№№ п/п	Группы животных	Наименование антигена	Инактивант	Титр антител
1.	Опытная группа № 1	E. coli – K88 ВГНКИ	Формалин	1:64
2.	Опытная группа № 2	E. coli – K88 ВГНКИ	Теотропин	1:128
3.	Опытная группа № 4	E. coli - K99 ВГНКИ	Формалин	1:64
4.	Опытная группа № 5	E. coli – K - 99 ВГНКИ	Теотропин	1:128
5.	Опытная группа № 7	E. coli - 987P ВГНКИ	Формалин	1:64
6.	Опытная группа № 8	E. coli - 987P ВГНКИ	Теотропин	1:128
7.	Опытная группа № 10	E. coli - F41, A20 - ВГНКИ	Формалин	1:128
8.	Опытная группа № 11	E. coli - F41, A20 - ВГНКИ	Теотропин	1:256
9.	Опытная группа № 13	Pr.miracilis	Формалин	1:128
10.	Опытная группа № 14	Pr.miracilis	Теотропин	1:256
11.	Контрольная группа (плацебо) - антитела к:	E. coli – K88 ВГНКИ	-	0
		E. coli - K99 ВГНКИ -	-	0
		E. coli - 987P ВГНКИ	-	0
		E. coli - F41, A20 - ВГНКИ	-	0
		Pr.miracilis	-	0

В результате постановки РА титр антител к эшерихиям, инактивированным формалином был 1:64-1:128, теотропином - 1:128-1:256, титр антител в РА к Pr.miracilis, инактивированному формалином- 1:128, теотропином - 1:256.

Таким образом, наиболее оптимальным средством инактивации вирусов и бактерий является теотропин и формалин, т.е. введение животным инактивированных данными препаратами вирусов и бактерий позволяет получить достаточно высокий титр противовирусных и антибактериальных антител - титр противовирусных антител достигает 1:64, антибактериальных – 1:128-1:256.

Литература. 1. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота: монография / П. А. Красочко [и др.]. – Смоленск: Универсум, 2016. – 508 с. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 3. Красочко, П. А Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных / П. А. Красочко [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с. 4. Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86. 5. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учеб.-метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 64 с. 6. Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц /П.А.Красочко, В.М. Голушко, Е.А. Капитонова //Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства. Тезисы докладов международной научно-практической конференции Жодио, 2008. С. 292-294. 7. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П. А. Красочко [и др.].// Ветеринарный журнал Беларуси. 2018. № 2 (9). С. 35-39. 8. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Суцкий [и др.], – Армавир, 2013. - с. 338

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА МИКРОГАНИЗМОВ И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ ПРИ МАСТИТАХ У КОРОВ

КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А., БАЛУШ Е.А., ДУДАРЕВА Е.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены результаты диагностики, определения этиологической структуры возбудителей и чувствительности к антибактериальным препаратам. Установлено, что в исследуемом животноводческом комплексе регистрируется 9,2% животных с клинической, 27,5% – субклинической формой мастита. При микробиологических исследованиях молочной железы от коров, больных клинической формой мастита были выделены следующие микроорганизмы: Streptococcus agalactiae, Staphylococcus epidermidis и Staphylococcus haemolyticus. Рекомендовано при разработке схем лечения коров, больных разными формами мастита, использование ветеринарных препаратов с действующим веществом норфлоксацин, линкомицин, рифампицин, стрептомицин и тилозин. **Ключевые слова:** мастит, микрофлора, антибиотикорезистентность, чувствительность, антибактериальные препараты.*

STUDYING THE SPECIES COMPOSITION OF MICROGANISMS AND THEIR SENSITIVITY TO ANTIBACTERIAL DRUGS IN MASTITIS IN COWS

KRASOCHKO P. A., PONASKOV M. A., BALUSH E. A., DUDAREVA E. YU.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of diagnostics, determination of the etiological structure of pathogens and sensitivity to antibacterial drugs. It was found that 9.2% of animals with clinical, 27.5% with subclinical form of mastitis are registered in the studied livestock complex. In microbiological studies of the mammary gland from cows with a clinical form of mastitis, the following microorganisms were isolated: Streptococcus agalactiae, Staphylococcus epidermidis and Staphylococcus haemolyticus. Recommended when developing treatment regimens for cows with various forms of mastitis, the use of veterinary drugs with the active ingredient norfloxacin, lincomycin, rifampicin, streptomycin and tylosin. **Keywords:** mastitis, microflora, antibiotic resistance, sensitivity, antibacterial drugs*

Введение. Одной из актуальных проблем молочного животноводства во всем мире, несмотря на значительные успехи ветеринарной науки и практики, является воспаление молочной железы или мастит [1, 7, 8, 9].

Проведенные многочисленные исследования показали, что количество больных коров в стаде может достигать от 10 до 55 %, при этом, около 77 % дойных коров стада могут перенести это заболевание

Согласно статистических данных заболеваемость коров в стадах субклиническим маститом может составлять от 40 до 60 %, клиническим – от 10 до 25%.

Примерно в 40% случаев маститы становятся рецидивирующими, а их повторное возникновение происходит из-за неправильного лечения, низкого состояния общей резистентности и иммунной системы организма, это следствие образования биопленок. Они становятся недоступными для иммунной системы, развивается бактериорезистентность. Этому способствует сокращенный курс лечения несильным лекарственным средством [2].

Маститы наносят животноводческим предприятиям значительный экономический ущерб, который складывается в первую очередь из снижения молочной продуктивности стада (порядка 10-15%), а также ухудшения качественных характеристик молока, что неизбежно влияет на качество продуктов его переработки. Имеются публикации о связи перенесенного мастита с возникновением послеродового эндометрита, дисфункцией яичников, бесплодия и др., что ведет к недополучению потомства [3, 5].

Так ежегодно в США убытки от заболеваемости коров маститом составляют от 1,3 до 1,7 млрд долларов, в Великобритании – до 57,57 млн долларов, в Германии – 197 млн долларов.

На основании многочисленных исследований, установлено, что развитие воспалительного процесса в молочной железе связано с инфицированием вымени различными патогенными и условно-патогенными микроорганизмами: *Staph. aureus*, *Staph. haemolyticus*, *Str. agalactiae*, *Str. uberis*, *Str. dysgalactiae*, *E. coli*, *Ent. faecium* и др. В связи с этим среди используемых в ветеринарной практике средств для лечения мастита этиотропная терапия по-прежнему остается базовой [4, 6].

Лечение мастита в большинстве случаев начинается уже после появления клинических признаков заболевания. Тогда как переход субклинического мастита в клинический происходит чаще всего по прошествии нескольких недель, а иногда и месяцев

Распространение лекарственно-устойчивых штаммов условно патогенной микрофлоры, в том числе к компонентам, входящим в состав многих противомаститных препаратов, применяемых для его лечения, приводит к снижению их эффективности

Целью наших исследований являлась диагностика, определения этиологической структуры возбудителей и чувствительности к антибактериальным препаратам в условиях животноводческого комплекса Витебской области.

Материалы и методы исследований. Было обследовано 120 коров разного возраста, продуктивности и периода лактации.

Диагностика мастита в условиях животноводческого комплекса проводилась экспресс методами с использованием диагностикумов и пробы отстаивания.

После отключения доильного аппарата сдаивались последние струйки молока в пластинку молочно-контрольную ПМК-1 и добавляли диагностикум Тестмастин. Результаты учитывали согласно инструкции по применению препарата.

В качестве контроля использовали пробу отстаивания. Отбирали 10 мл молока в конце доения и помещали в холодильник на 16 часов. Наличие осадка и хлопьевидных, тягучих, слизистых сливок указывало на положительный результат пробы отстаивания.

От положительно реагирующих коров отбирали пробы молока руководствуясь «Методическими рекомендациями по постановке тестов ингибирования роста бактерий, выделенных в ветеринарных лабораториях при диагностике болезней животных» и «Методическими указаниями по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных» с целью определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и рационального применения препаратов для лечения.

Разрабатывались протоколы лечения коров, больных маститами, согласно результатам лабораторного исследования секрета молочной железы.

Результаты исследований. При обследовании коров было выявлено 11 (9,2%) животных с клинической, 33 (27,5%) – субклинической формой мастита.

При бактериологическом исследовании секрета молочной железы от коров, больных клинической формой мастита были выделены следующие микроорганизмы: *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus haemolyticus*.

При определении чувствительности выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам установлено, что исследуемая микрофлора высокочувствительная (++) к норфлоксацину, линкомицину, рифампицину, стрептомицину, тилозину в 100% проб, к амоксициллину, ампициллину, гентамицину, канамицину, неомицину – в 50%, и не чувствительны к бензил пенициллину, сульфадимидину и клоксациллину.

Заключение. Таким образом, в результате исследований установлено, что в исследуемом животноводческом комплексе регистрируется 9,2% животных с клинической, 27,5% – субклинической формой мастита. При микробиологических исследованиях молочной железы от коров, больных клинической формой мастита были выделены следующие микроорганизмы: *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus haemolyticus*. Рекомендовано при разработке схем лечения коров, больных разными формами мастита, использование ветеринарных препаратов с действующим веществом норфлоксацин, линкомицин, рифампицин, стрептомицин и тилозин.

Литература: 1. Белкин, Б.Л. Мастит коров: монография / Б.Л. Белкин, В.Ю. Комаров, В.Б. Андреев // Изд-во LAPLAMBERT Academic Publishing, 2015. – 113 с. 2. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с. 3. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с.. 4. Камышанов, А. С. Влияние субклинического и клинически выраженного мастита, перенесенного в период беременности, на проявление родовых и послеродовых патологий у высокопродуктивных коров / А. С. Камышанов // *Universum: химия и биология : электронный научный журнал*. – 2021. – № 2 (80). – С. 21–25. 4. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н.Алешкевич [и др.]-рекомендации /УО ВГАВМ, Витебск, 2017. - 40 с. 5. Терапевтическая эффективность препарата "Субмастин-КРС" при субклиническом мастите у коров / В. А. Грицюк [и др.] // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. - 2022. - Т. 58, вып. 1. – С. 8–11. 6. Фармакотерапия акушерских и гинекологических

заболеваний у сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.П. Иванюк [и др.] // Луганск, 2011. – 90 с. 7. Черненко, В.В. Методы диагностики и лечения мастита у коров / В.В. Черненко, О.В. Хотмирова, Ю.Н. Черненко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №4. – С.40–43. 8. Incidence rate of pathogen-specific clinical mastitis on conventional and organic Canadian dairy farms / L. J. Levison [et al.] // J. Dairy Sci. – 2016. – No 99 (2). – P. 1341–1350. 9. Molecular detection and sensitivity to antibiotics and bacteriocins of pathogens isolated from bovine mastitis in family dairy herds of central Mexico / M. F. León-Galván [et al.] // Biomed Res Int. – 2015. – P. 615153.

МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ПНЕВМОЭНТЕРИТАМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А., КРАСОЧКО В.П..

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье проведен анализ эпизоотической ситуации по инфекционным пневмоэнтеритам новорожденных телят, регистрируемым в Республике Беларусь. Определена стратегия их профилактики и ликвидации. **Ключевые слова:** телята, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальная, рота- и коронавирусная инфекция, колибактериоз, протейная инфекция, пастереллез, стафилококкоз, сальмонеллез.

MONITORING OF THE EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS PNEUMOENTERITIS OF NEWBORN CALVES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

KRASOCHKO P. A., PONASKOV M. A., KRASOCHKO V.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article analyzes the epizootic situation for infectious pneumoenteritis of newborn calves registered in the Republic of Belarus. A strategy for their prevention and elimination has been defined. **Keywords:** calves, infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial, rota- and coronavirus infection, colibacillosis, proteus infection, pasteurellosis, staphylococcosis, salmonellosis.

Введение. Эффективность противоэпизоотических мероприятий зависит от объективной оценки эпизоотической ситуации и определения этиологического значения выделяющихся микроорганизмов. Болезни желудочно-кишечного и респираторного тракта инфекционной этиологии часто принимают характер эпизоотий и поэтому представляют проблему для животноводства, и широко распространены в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь [2, 6].

Причиной многих желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят являются бактерии вида *Pasteurella multocida*; семейства *Enterobacteriaceae*: *Salmonella dublin*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*; видами *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*; РНК-содержащими вирусами семейства *Paramyxoviridae* и *Reoviridae*; ДНК-содержащими вирусами семейства *Herpesviridae* [4, 5, 7].

Болезни молодняка крупного рогатого скота охватывают массовую патологию от рождения до того возраста, когда при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды, нарушении условий содержания и кормления животных, несоблюдении принципа «все пусто – все занято», перевода на стационарную эксплуатацию отмечается нарушение микробиоценозов желудочно-кишечного тракта [3].

При организации профилактических мероприятий и изыскании средств борьбы с инфекционными болезнями целесообразными представляются изучение эпизоотической ситуации, напряженности эпизоотического процесса, факторов риска, временных и географических границ распространения, что и определило актуальность темы научной работы [1].

Целью наших исследований явилось изучение эпизоотической ситуации в Республике Беларусь по инфекционным пневмоэнтеритам молодняка крупного рогатого скота за 2019-2021 гг.

Материалы и методы исследований. При анализе были использованы данные Департамента ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, областных и районных ветеринарных лабораторий, а также результаты

собственных мониторинговых исследований по анализу и прогнозированию эпизоотической ситуации в республике за период с 2019 по 2021 гг.

Результаты исследований. Согласно результатам мониторинга эпизоотической ситуации по вирусным пневмоэнтеритам новорожденных телят за 2019-2022 гг. установлено, что широкое распространение получили такие болезни как инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальная, рота- и коронавирусная инфекция крупного рогатого скота.

За анализируемый период отмечается рост количества неблагополучных пунктов по инфекционному ринотрахеиту (с 5 до 9), коронавирусной (с 1 до 3), аденовирусной (от 5 до 7), ротавирусной инфекции телят (от 6 до 13). За данный период 5 животноводческих предприятий были неблагополучны по вирусной диарее и респираторно-синцитиальной инфекции, 2 – парагриппу-2 крупного рогатого скота.

В среднем за анализируемый период процент летальности при указанных болезнях достигало до 41,3%.

По данным мониторинга широкое распространение получили такие бактериальные инфекции новорожденных телят как колибактериоз, протейная инфекция, пастереллез, стафилококкоз и сальмонеллез.

За 2019-2021 гг. количество животноводческих организаций неблагополучных по колибактериозу телят составляло от 187 до 262. Количество заболевших в них телят варьировалось от 493 до 835 голов. Показатель летальности при данной болезни в разные годы составлял от 51,3% до 66,3%.

Количество неблагополучных пунктов по протейной инфекции составляло от 128 до 230. Количество заболевших варьировалось от 313 до 604 телят. Процент летальности при этом колебался от 59,1% до 76,0%.

По пастереллезу количество неблагополучных пунктов находилось в пределах от 100 до 110. Количество заболевших насчитывалось от 254 до 330 животных с показателем летальности от 53,0% до 73,6%.

Количество неблагополучных пунктов по стафилококкозу составляло от 118 до 172. Количество заболевших насчитывалось от 251 до 335 телят. Процент летальности при этом варьировался от 84,1% до 97,2%.

За последние годы диагноз на сальмонеллез был установлен в 24-28 сельскохозяйственных предприятиях. Количество заболевших в отдельные годы достигало до 76 животных, летальность отмечалась довольно высокая (до 69,7%).

Заключение: на основании данных мониторинга эпизоотической ситуации в Республике Беларусь за анализируемый период инфекционной пневмоэнтериты у телят получили широкое распространение;

2. Среди пневмоэнтеритов телят вирусной этиологии широкое распространение получили такие болезни как инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальная, рота- и коронавирусная инфекция крупного рогатого скота;

3. Среди пневмоэнтеритов телят бактериальной этиологии широкое распространение получили такие болезни как колибактериоз, протейная инфекция, пастереллез, стафилококкоз и сальмонеллез.

Литература. 1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.* 2. *Исследование нозологического профиля инфекционной патологии телят / И.А. Кондакова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2017. – №2 (34). – С. 17–21.* 3. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с.* 4. *Красочко, П.А. Анализ эпизоотической ситуации в животноводческих хозяйствах Республики Беларусь по инфекционным пневмоэнтеритам телят / П.А. Красочко, М.А. Понаськов // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : [Электронный ресурс] материалы Международной науч-но-практической конференции, Витебск, 3 – 5 ноября 2021 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – С.61–65.* 5. *Красочко, П.А. Серологический мониторинг вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь / П.А. Красочко, М.А. Понаськов, П.П. Красочко // Ученые записки учреждения*

образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2022. – Т.58, вып. 1. – С. 26–30. 6. Петрова, О. Г. Эпизоотологическое и экономическое значение острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота и проблемы профилактики в современных условиях промышленного производства / О. Г. Петрова, С. А. Марковская // АВУ. – 2013. – №3 (109). – С.27–29. 6. Подбор инактивантов и адъювантов при конструировании поливалентной вакцины против вирусных пневмоэнтеритов телят //Антибактериальная активность комплексного соединения на основе серебра и йода / Красочко П.А. [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2022. – Т.58, вып. 1. – С. 21–26. 7. Понаськов, М.А. Профилактическая эффективность нового комплексного препарата при диарейных болезнях вирусно-бактериальной этиологии телят первых дней жизни / М. А. Понаськов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 12 (182). – С. 86–93.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ДИАГНОСТИКИ ОСОБО ОПАСНЫХ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И ЮФО В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

¹КРИВОНОС Р.А., ²ЧЕРНЫХ О.Ю.

¹Департамента ветеринарии Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация

²Кропоткинская краевая лаборатория Краснодарского края, г. Кропоткин, Российская Федерация

В статье приводятся результаты модернизации системы профилактики и диагностики особо опасных кожных заболеваний животных в Краснодарском крае и ЮФО в условиях санкционного давления. Установлена эффективность диагностики ящура и нодулярного дерматита с использованием молекулярно-генетических и серологических тестов, показан опыт профилактики двух особо-опасных кожных заболеваний в Краснодарском крае и ЮФО, организация оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: ящур, нодулярный дерматит, крупный рогатый скот, вакцины, диагностика.

MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF PREVENTION AND DIAGNOSIS OF POSIOS-LIKE DISEASES OF AGRICULTURAL ANIMALS IN THE KRASNODAR KRAI AND THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT UNDER THE CONDITIONS OF SANCTION PRESSURE

¹Krivosnos R.A., ²Chernykh O.Yu.

¹Department of Veterinary Medicine of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russian Federation

²Kropotkin Regional Laboratory of the Krasnodar Territory, Kropotkin, , Russian Federation

The article presents the results of the modernization of the system for the prevention and diagnosis of especially dangerous animal skin diseases in the Krasnodar Territory and the Southern Federal District under sanctions pressure. The effectiveness of the diagnosis of foot-and-mouth disease and lumpy skin disease using molecular genetic and serological tests has been established, experience has been shown in the prevention of two especially dangerous skin diseases in the Krasnodar Territory and the Southern Federal District, and the organization of recreational activities.

Keywords: pangolin, lumpy skin disease, large cattle, vaccines, diagnostics.

В настоящее время существенно ухудшается эпизоотическая ситуация по особо опасным вирусным заболеваниям с/х животных. Этому способствует целый ряд факторов, таких как экономический кризис в большинстве стран и нехватка средств на проведение противозооотических мероприятий, бесконтрольные перемещения животных и продукции, в обход ветеринарной службы, отказ от согласованного пограничного контроля за сельскохозяйственной продукцией и намеренные попытки заноса возбудителей особо опасных заболеваний в нашу страну. Среди таких заболеваний, наиболее «удобными» являются особо опасные кожные заболевания, такие как ящур, нодулярный дерматит, оспа овец и коз.

По данным МЭБ, в июле-августе 2022года ящур зарегистрирован в Индии, Вьетнаме, Израиле, Алжире, Тунисе, Малави, ЮАР. Ежегодно от 55 до 70 стран становятся неблагополучными по ящуру. В 2019 году зарегистрировано более 3 000 вспышек ящура на территории 37 стран (по данным МЭБ). Из

них 17 - на территории Российской Федерации в Приморском, Хабаровском и Забайкальском краях. В настоящее время высок риск заноса вируса ящура на территорию Алтайского края и Республики Алтай. Россельхознадзор РФ ввел запрет на ввоз животных и продукции животноводства из Казахстана из-за ухудшения эпизоотической обстановки по ящуру. Ранее аналогичный запрет ввела Республика Беларусь. Хотелось кратко рассказать о мерах по ликвидации вспышки ящура, в которой принимал личное участие.

В июне 2013 г. заболевание ящуром среди крупного рогатого скота отмечено на Северном Кавказе. Сначала на отгонном пастбище, в Карачаево-Черкесской Республике, граничащей с Грузией. В том же месяце в Краснодарском крае – в Мостовском районе (3 неблагополучных пункта). При лабораторном исследовании проб патологического материала от животных из этих неблагополучных пунктов, проведенном в ФГБУ «ВНИИЗЖ», был выделен вирус ящура, относящийся к генетической линии А/Иран-05. Изоляты данной генетической линии в 2011–2013 гг. вызывали вспышки ящура на территории стран Ближнего Востока.

Проведена оценка иммунологической структуры стад крупного и мелкого рогатого скота на наличие антител к вакцинному штамму вируса ящура. Было доказано, что полевая эффективность имеющихся противоящурных вакцин не будет формировать надежный уровень защитных антител при данной вспышке. Доказана необходимость проведения мониторинговых исследований, определения уровня защитных антител у животных в буферных зонах после проведения вакцинации вакциной ящурной культуральной моно- и поливалентной сорбированной инактивированной (типов А, О, Азия-1), содержащей штаммы вируса Краснодарский 2013 и Забайкальский. Об эффективности вакцинации можно судить при условии обнаружения антител к вирусу ящура типов А, О и Азия1 – в 80 % проб сывороток методом ИФА через 28 дней после вакцинации.

Важное значение имеет определение уровня защитных антител после проведения вакцинации у стельных коров и молодняка. Согласно проведенным исследованиям в сыворотках крови новорожденных телят обнаружены разные уровни колостральных противоящурных антител. Антитела к вирусу ящура типа А выявлены только у 50 % проб, к вирусу типов О и Азия1 – в 47 % сывороток. В сыворотках новорожденных телят (до 30-дневного возраста) родившихся через 120–130 суток после вакцинации против ящура коров, противоящурные антитела были выявлены только у отдельных телят и в очень низких титрах. Выявлена зависимость уровня противоящурных антител от срока стельности коров при их вакцинации. Противоящурные колостральные антитела были обнаружены только у 50–60 % телят полученных от коров, вакцинированных за 4–5 мес. до отела. Это свидетельствует о значительном снижении уровня противоящурных антител в крови глубокостельных коров и в молозиве. Ящур типа А генетической линии «Иран-2005» топотипа «Азия» в 2012 году циркулировал на территории Турции в 177 неблагополучных пунктах.

В настоящее время вакцинация крупного и мелкого рогатого скота в Краснодарском крае осуществляется вакциной ящурной культуральной моно- и поливалентной сорбированной инактивированной (типов А, О, Азия-1) содержащей штаммы вируса Краснодарский 2013 и Забайкальский. Вакцина изготовлена в ФГБУ «ВНИИЗЖ», город Владимир.

Данная вакцина на территории Краснодарского края применяется с сентября 2013 года, всего проведено:

- 897 тысяч обработок крупного рогатого скота, из которых 293 тысячи обработок животных проведенных в личных подсобных хозяйствах граждан. Охват поголовья крупного рогатого скота содержащегося в Краснодарском крае составил 82,4%;

- Проведено 275 тысяч обработок мелкого рогатого скота, из которых 255 тысяч обработок животных проведенных в личных подсобных хозяйствах граждан. Охват поголовья мелкого рогатого скота содержащегося в Краснодарском крае составил 100%.

С целью определения состояния противоящурного иммунного фона у животных, содержащихся в хозяйствах всех форм собственности в Краснодарском крае, методом иммуноферментного анализа на базе ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» ежедневно проводятся мониторинговые исследования, с целью контроля уровня защитных антител.

В Российской Федерации в соответствии с планом противозооотических мероприятий в субъектах, граничащих с Китаем, Монголией, Казахстаном, Азербайджаном и Грузией, сформирована противоящурная буферная зона. На территории этих 34 субъектов обязательна профилактическая вакцинация от ящура всего крупного и мелкого рогатого скота. Запланированы мониторинговые исследования на наличие поствакцинальных антител и контроль передвижения животных и продукции животноводства. Для проведения профилактической иммунизации в буферной зоне используется вакцина ящурная культуральная моно- и поливалентная сорбированная инактивированная типов А, О, Азия 1. Согласно существующей инструкции, в очагах инфекции, в угрожаемой зоне, а также в хозяйствах, где вакцину ранее не применяли, вакцинируют всех животных с однодневного возраста

двукратно с интервалом 10–20 сут. В дальнейшем, молодняк вакцинируют через каждые три месяца до достижения 18-ти месячного возраста. Взрослое поголовье вакцинируют через каждые 6 мес. В хозяйствах буферной зоны, где раньше проводилась вакцинация, молодняк прививают с 4-х месячного возраста и ревакцинируют через каждые три месяца до достижения 18-ми месячного возраста.

В настоящее время нодулярный дерматит или заразный узелковый дерматит (ЗУД) также отнесен к группе особо опасных вирусных заболеваний крупного рогатого скота. ...

Исторически ареал ЗУД КРС ограничивался Африкой, болезнь долгое время оставалась малоизученной в отношении путей заражения, культурально-биологических и филогенетических характеристик эпизоотических изолятов. За последние десятилетия ареал распространения вируса ЗУД КРС резко расширился в северном направлении, при этом причины, объясняющие столь агрессивное распространение на новые территории, остаются неизученными. Природа передачи возбудителя ЗУД КРС в настоящее время малоизучена. Предварительно считается, что вирус передается только механически через кровососущих насекомых, при этом другие механизмы передачи возбудителя, такие как контактный или аэрогенный, принято считать маловероятными. В настоящее время в разных странах мира регистрируются вспышки ЗУД, которые наносят значительный экономический ущерб животноводству. Так, по данным МЭБ (июль-август 2022г), заразный узелковый дерматит зарегистрирован на территории Камбоджи (1), Таиланда (6), Монголии и целого ряда других стран.

В течение длительного времени территория Российской Федерации оставалась благополучной по данному заболеванию. Однако в июле и августе 2015 г. первые случаи нодулярного дерматита крупного рогатого скота в России были зарегистрированы на территории Республики Дагестан и Чеченской Республики.

Самым эффективным способом борьбы с ЗУД КРС является специфическая профилактика, которая может быть реализована через применение как гомологичных, так и гетерологичных препаратов. Хотя гомологичные вакцины считаются более эффективными, однако иммунизация такими вакцинами приводит к появлению виремии, образованию кожных поражений и снижению удоев молока. Более того, в случае коинфекции животного полевым и вакцинным вирусом в организме могут образовываться рекомбинантные типы вирусов, что указывает на небезопасность гомологичных препаратов на основе аттенуированного штамма Neethling .

Таким образом, в условиях санкционного давления со стороны недружественных государств возрастает угроза заноса особо опасных заболеваний на территорию России. Повышается опасность заноса вируса ящура с перелетными птицами, не исключаются диверсии с территории недружественных нам стран. В связи с этим необходимо усилить выполнение всех пунктов системы противоэпизоотических мероприятий. Касаясь недопущения заноса оспоподобных заболеваний на территорию РФ это повышение персональной ответственности каждого работника ветеринарной службы за четкое и грамотное выполнение плановых ветеринарных мероприятий, работа в режиме закрытого типа, соблюдение сроков иммунизаций, недопущение санитарных нарушений и т.д. Для контроля за уровнем защитных поствакцинальных антител к вирусу ящура проведение мониторинга. Особое внимание уделять определению уровня защитных антител после проведения вакцинации у стельных коров и молодняка.

Самым эффективным способом борьбы с ЗУД КРС является специфическая профилактика, через применение гетерологичных биопрепаратов. Для ускорения сроков диагностики в случае подозрения на ЗУД нами предложены и запатентованы новые способы при помощи ПЦР наборов, которые позволяют в течение суток выявить животных носителей вируса и здоровых животных. Впервые нами разработана и внедрена новая диагностическая тест-система, позволяющая осуществить раннюю диагностику НД КРС (Патент РФ № 2726242). Тест-система для выявления ДНК вируса НД (LSDV) в биологическом материале животных с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени, позволяет поставить диагноз в течение одних суток. Диагностическая эффективность метода составляет 99,9%. Благодаря данным тест-системам удалось остановить вспышку нодулярного дерматита в Чеченской Республике в 2016 году и поддерживать устойчивое эпизоотическое благополучие по ЗУД в других регионах России.

Заключение: показан опыт профилактики двух особо-опасных кожных заболеваний в Краснодарском крае и ЮФО, организация оздоровительных мероприятий.

Литература. 1. *Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных : разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко [и др.] ; под ред. Н. А. Ковалева. – Минск :Беларуская навука, 2016. – 492 с.* 2. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина,*

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с. 5. Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц /П.А.Красочко, В.М. Голушко, Е.А. Капитонова //Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства. Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". 2008. С. 292-294. 6. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.], – Армавир, 2013. - с. 338. 7. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учеб.-метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям / И. Н. Громов [и др.],. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 64 с.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

КУЗНЕЦОВА Д.А., УГРЫК Т.А.

ГОУ «Приднестровский Государственный университет им. Т.Г. Шевченко», ГОУ СПО «Тираспольский Аграрно-технический колледж им. М.В. Фрунзе», г. Тирасполь, Приднестровье, Молдова

*Проведен анализ эпизоотологической ситуации по бешенству в Приднестровье. Установлено, что бешенство на территории Приднестровья встречается ежегодно, наиболее часто случаи заражения животных встречаются у домашних плотоядных (69,2 % /18 гол.). Пик подъема эпизоотии приходится на период миграции диких животных в период гона. В Приднестровье ежегодно проводят массовую иммунизацию плотоядных животных, которая включена в план противозооотических мероприятий. **Ключевые слова:** бешенство, рабическая инфекция, эпизоотия, плотоядные, зараженность.*

EPIZOOTOLOGICAL SITUATION ON RABIES IN TRANSNISTRIA

KUZNETSOVA D.A., UGRYK T.A.

SEI "Pridnestrovian State University named after. T.G. Shevchenko", SEI SPO "Tiraspol Agrarian and Technical College named after. M.V. Frunze, Tiraspol, Transnistria, Moldova

*An analysis of the epizootological situation of rabies in Transnistria was carried out. It has been established that rabies in the territory of Transnistria occurs annually, the most frequent cases of infection of animals are found in domestic carnivores (69.2% / 18 animals). The peak of the rise in epizootics falls on the period of migration of wild animals during the rutting season. In Pridnestrovie, mass immunization of carnivores is carried out annually to include them in the plan of anti-epizootic measures. **Keywords:** rabies, rabies infection, epizootic, carnivores, infection.*

Введение. Бешенство остается приоритетным зоонозным заболеванием во многих странах мира. Многие страны Европы ликвидировали бешенство внедрением вакцинации собак и кошек, оральная вакцинация диких животных и интенсивного пассивного надзора и сотрудничества с заинтересованными сторонами в рамках «Единого здоровья», но к сожалению болезнь регистрируют ежегодно виде спорадических случаев [1]. В Молдове число зараженных животных иногда исчисляется десятками. Так, в 2019 году было диагностировано 91 случай, из которых 18 выявлено у диких животных и 73 установлено у домашних, и в этом году отмечен смертельный исход от рабической инфекции у человека [2].

Бешенство обладает цикличностью, по расчетам примерно 1 раз в 7-8 лет имеются пики подъемов, обусловленных излишней плотностью мигрирующих диких животных, являющихся источником

повышенной опасности среди домашних животных и людей [4]. В соответствии с этим работа по мониторингу и прогнозу распространения бешенства среди диких и домашних животных остается актуальной [3, 4].

Цель работы – провести мониторинг бешенства среди диких и домашних животных в период с 2016-2020 год на территории Приднестровья.

Материалы и методы. Работа по оценки эпизоотологической ситуации и эффективности профилактических мероприятий и мер борьбы с бешенством животных в Приднестровье выполнена в филиале ГУ «Республиканский центр ветеринарного и фитосанитарного благополучия», Слободзейского района. В качестве исходного материала обработаны данные результатов по эпизоотологическому обследованию неблагополучных пунктов и материалов лабораторно-диагностической и производственной деятельности ГУ «Республиканский центр ветеринарного и фитосанитарного благополучия» Слободзейского района. Первичные данные были переведены в компьютерный формат, статистический анализ полученных данных выполнен через программу Microsoft Excel.

Результат исследования. Лидером по количеству случаев заболевания животных бешенством, на территории Приднестровья, остается Слободзейский район, на его долю приходится 40,0 % из числа выявленных зараженных [5]. С 2016 по 2020 года здесь установлено 26 случаев заражения рабической инфекцией животных подтвержденной лабораторно в г. Кишинёв. Из числа положительных проб, больше половины приходится на собак и кошек (69,2 % /18 гол.). Это свидетельствует о том, что они являются носителем рабического вируса из природного очага. Дикие животные в структуре заболеваемости стоят на втором месте, что подтверждает наличие природно-очаговом характере инфекции. У сельскохозяйственных животных случаи выявлены у коров и лошади, находящихся на выгуле естественного пастбища (табл. 1).

Следует отметить, что максимальное количество зараженных животных бешенством отмечено 2016 г (11голов). В 2017 заболевание официально не зарегистрировано, что может связано, с отсутствием вирусологической лаборатории на территории Республики.

Таблица 1 - Структура заболеваемости по видам животных на территории Слободзейского района (2016-2020 гг.)

Вид животных	2016 кол-во гол. / %	2017 кол-во гол./%	2018 кол-во гол./%	2019 кол-во гол./%	2020 кол-во гол./%	2016-2020 кол-во гол./%
Дикие животные	-	-	1 / 25,0	1 / 33,3	2 / 25,0	4 / 15,4
Плотоядные (собаки и кошки)	9 / 81,8	-	3 / 75,0	1 / 33,3	5 / 62,5	18 / 69,2
Крупный рогатый скот	1 / 9,1	-	-	1 / 33,3	1 / 12,5	3 / 11,5
Мелкий рогатый скот	-	-	-	-	-	-
Лошади	1 / 9,1	-	-	-	-	1 / 3,9
Свиньи	-	-	-	-	-	-
Итого	11 / 100	-	4 / 100	3/100	8/100	26 / 100

Анализируя данные, мы установили периодичность эпизоотии. При контакте бездомных плотоядных и домашних сельскохозяйственных животных с зараженными дикими животными происходит передача данного вируса с неминуемой вспышкой болезни. Но затем заболеваемость резко снижается после проведения массовой вакцинации животных. Через некоторое время, в период миграции диких животных во время гона заболевание вновь возникает. Так, характерный пик подъем эпизоотии бешенства приходится на февраль, когда у плотоядных наступает сезон размножения. Следует отметить, что усугубляет эпизоотологическую ситуацию по бешенству в Республике – отсутствие пероральной иммунизации диких плотоядных животных и большое количество беспризорных плотоядных.

С целью профилактики бешенства в Слободзейском районе ежегодно проводится комплекс профилактических мероприятий: иммунизация животных, людей, просветительская работа среди владельцев животных с целью повышения осведомленности населения о причинах заболевания бешенством с формированием у населения мотивации к получению своевременной антирабической помощи.

Таблица 2 - Профилактическая вакцинация против бешенства животных по Приднестровью 2016-2020 гг.

Вид животного	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Плотоядные	15364	13123	14052	14324	13127	69990
КРС	5189	5964	5831	4405	5607	26996
Другие	1886	785	659	568	506	4404
Итого	22439	19872	20542	19297	19240	101390

Из анализа профилактической вакцинации по Приднестровью видно, что ежегодно количество животных охваченных вакцинацией против рабической инфекции примерно, находится на одном уровне, что связано с выполнением плановых показателей противоэпизоотических мероприятий. В категорию другие животные вошли лошади и мелкий рогатый скот как группа вынужденной в зонах вспышке бешенства.

Заключение

Бешенство на территории Приднестровья встречается ежегодно, наиболее часто случаи заражения выявлены у домашних плотоядных (69,2 % /18 гол.). Пик подъема эпизоотии приходится на время миграции диких животных в период гона. В Приднестровье ежегодно проводят массовую иммунизацию плотоядных животных, которая включена в план противоэпизоотических мероприятий.

Литература. 1. Бешенство – (<https://rr-europe.woah.org/ru>). 2. В прошлом году в Молдове выявлен 91 случай бешенства – (<https://point.md/ru/novosti/obschestvo/v-proshlom-godu-v-moldove-vyjavlen-91-sluchai-beshenstva>) 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4 Заболевания бешенством в ПМР -(<http://newspmr.com/novosti-pmr/zdravooxranenie/10236>) 5. Паршикова А.В. Эпизоотологические особенности бешенства животных в Калужской области. А.В. Паршикова- (<https://cyberleninka.ru/article/n/epizootologicheskie-osobennosti-beshenstva-zhivotnyh-v-kaluzhskoy-oblasti/viewer>) 6. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Суцкий [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338. 7 Угрык Т.А. Анализ эпизоотической ситуации по бешенству в Слободзейском районе / Т.А. Угрык, О.И. Советова// Агро-промышленный комплекс Приднестровья: проблемы и перспективы развития / Материалы международной научно-практической конференции 22 ноября 2020 г. – Тирасполь. 2020–с. 112-118

КОШКА ДОМАШНЯЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК SARS-CoV-2

КУПРИЯНОВ И.И.

УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*По результатам проведенных исследований в Республике Беларусь, циркуляция SARS-CoV-2 наиболее часто выявлялась в популяции кошки домашней. Следует отметить, что среди животных, которым лабораторно был подтвержден диагноз COVID-19, были как животные, имеющие контакты с владельцами, инфицированными COVID-19, так и животные приютов (бродячие животные). Исследования проводились среди различных половозрастных групп домашних кошек. Проведенные исследования позволили определить ряд эпизоотологических особенностей, ведущие клинические, патологоанатомические симптомы и гистологические изменения у домашней кошки при заражении SARS-CoV-2. **Ключевые слова:** кошки, коронавирус, SARS-CoV-2, клинические симптомы, патологоанатомические изменения, гистологическое исследование.*

DOMESTIC CAT AS A POTENTIAL SOURCE OF SARS-CoV-2

KUPRIYANOV I.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*According to the results of studies conducted in the Republic of Belarus, SARS-CoV-2 circulation was most often detected in the domestic cat population. It should be noted that among the animals that were laboratory confirmed the diagnosis of COVID-19, there were both animals that had contacts with owners infected with COVID-19, and shelter animals (stray animals). Studies were conducted among various age and sex groups of domestic cats. The conducted studies made it possible to determine a number of epizootological features, leading clinical, pathoanatomical symptoms and histological changes in a domestic cat when infected with SARS-CoV-2. **Keywords:** cats, coronavirus, SARS-CoV-2, clinical symptoms, pathoanatomical changes, histological examination.*

Введение. Более 2 лет прошло с начала пандемии, вызванной новым коронавирусом, получившим название SARS-CoV-2. До сих пор идут споры и выдвигаются разнообразные гипотезы об истинном происхождении данного вируса, но официально признано что он зоонозного происхождения – то есть попал в человеческую популяцию из популяции животных. Заболевание, которое развивается в результате проникновения и распространения в организме хозяина данного вируса получило название Covid-19. Данное инфекционное заболевание характеризуется развитием острой вирусной пневмонии, которая может протекать как в легкой, так и в тяжелой формах и заканчиваться летальным исходом. Вирус может поражать различные органы в результате прямой инфекции или в результате иммунного ответа организма. Осложнения включают полиорганную недостаточность, септический шок и венозную тромбоземболию. Наиболее распространенные симптомы заболевания включают лихорадку, усталость и сухой кашель, иногда расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта, неврологические проблемы [1, 2, 3]. Исследования, проводимые с начала пандемии Covid-19 показали, что вирус не только изменяется с точки зрения генетической структуры (мутирует), но и расширяет круг хозяев [3, 4]. Всемирная организация здравоохранения животных (МЭБ) сообщает о регистрации всех положительных случаев заболевания COVID-19 у животных. Новый вирус был зарегистрирован у различных животных во Франции, Бельгии, Италии, Испании, Нидерландах, Дании, Китае, России и Соединенных Штатах Америки, и список стран и зарегистрированных случаев периодически обновляется [3, 4, 5, 6]. Однако, несмотря на многочисленные и разнообразные данные о распространении SARS-CoV-2 в популяциях различных видов животных, данные об инкубационном периоде, описание клинической картины, патологоанатомических и гистологических изменений у животных, инфицированных этим вирусом, практически не встречаются, что в целом усложняет диагностическую работу ветеринарных специалистов в случае подозрения на заражение животного SARS-CoV-2 [2, 5, 6].

Целью нашего исследования явилось изучение ряда эпизоотологических особенностей, клинического и патологоанатомического проявления болезни, выявления гистологических изменений у кошки домашней, инфицированной SARS-CoV-2.

Материалы и методы. Исследования проводились с 2020 года по настоящее время среди поголовья животных (домашних кошек), принадлежащих частным лицам (содержание на домашнем и свободном выгуле), поголовья питомников (содержание на дому) и содержащихся в приютах для животных (бездомные животные). Всего в исследованиях было задействовано 300 животных разного пола и возраста (новорожденные котята, котята в возрасте 1,5-3 месяцев, взрослые животные), различных пород (мейн-кун, британская кошка, корниш-рекс, беспородные кошки). У павших животных был положительный результат теста на SARS-CoV-2 методом ПЦР, либо котята были получены от матерей, имеющих высокий титр специфических антител к SARS-CoV-2. Было отобрано и проанализировано методом ИФА 43 пробы сывороток животных. Серологическое исследование проводили с методом иммуно-ферментного анализа с использованием диагностического набора для определения специфических антител к вирусу SARS-CoV-2 в сыворотке, плазме и цельной крови животных (производитель - ID-VET, Франция). Работа проводилась в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория», РНПЦ "Эпидемиологии и микробиологии" в г. Минске. Циркуляцию SARS-CoV-2 у животных определяли методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ – ПЦР) с использованием тест-систем для выявления РНК вируса SARS-CoV-2 в биологическом материале (набор для выделения РНК SARS-CoV-2, производитель "АртБиоТех", Минск, Республика Беларусь). Смывы со слизистых оболочек полости рта, полости носа и прямой кишки брали ватными тампонами и помещали в стерильный физиологический раствор, после чего образцы помещали в герметичный контейнер с охлаждающим элементом и доставляли в лабораторию для исследования. Клиническое исследование животных проводилось с использованием таких методов клинических исследований, как осмотр, термометрия, аускультация, пальпация, с акцентом на следующие показатели: общее состояние животного, аппетит, температура, количество дыхательных движений, тип дыхания, состояние кожи и слизистых оболочек, оценка дефекации и мочеиспускания. Исследование патологоанатомических и

гистологических изменений было проведено среди павших животных, у которых были положительные результаты ПЦР. Для идентификации выделенного возбудителя также проводили полногеномное секвенирование вируса с занесением данных (депонированием) в международной системе GISAID.

Результаты и обсуждение. Проведение скрининговых исследований по изучению циркуляции вируса в популяции кошки домашней позволило установить наличие данного вируса у значительного количества животных, имеющих контакт с инфицированными людьми. Из всех проб, отобранных у животных с подозрением на болезнь или павших, или имеющих контакт с инфицированными людьми 20% проб были положительными на предмет обнаружения РНК вируса. Проведение серологического исследования установило наличие специфических антител к вирусу SARS-CoV-2 у 34,9% исследованных животных. Следует отметить что специфические антитела были обнаружены как у домашних животных, имеющих непосредственный контакт с владельцами, так и у отдельных бродячих животных, не имеющих тесного контакта с людьми, что говорит о возможной циркуляции вируса в свободноживущей (бродячей) популяции кошек, либо о передаче вируса бродячим кошкам через контаминированные предметы (факторы передачи), которыми могут служить использованные СИЗы (средства индивидуальной защиты – одноразовые маски, перчатки) и средства личной гигиены (гигиенические салфетки, бумажные платки и т.д.). Не исключен в данном случае и алиментарный путь заражения через пищевые отходы, а так же контактный путь больных (либо носителей) домашних кошек, имеющих свободный выгул, с бродячими кошками. Предполагаем и вариант передачи вируса при контаминации возбудителем окружающей среды фекалиями больных животных, так как в проведенных нами исследованиях по выделению возбудителя около 30% от всех положительных ПЦР нам показали смывы с прямой кишки. Следует отметить, что параллельно с исследованием смывов со слизистых оболочек и иного биологического материала от животных нами проводилось изучение объектов окружающей среды (вода, смывы с посуды для животных, ограждающих конструкций, лотков, пробы наполнителя) на предмет контаминации их вирусом SARS-CoV-2. РНК вируса нами была обнаружена в наполнителе, пробах воды и смывах с лотков в 5% от всех взятых проб.

Проведение полногеномного секвенирования выделенного вируса, полученного в период циркуляции европейского типа SARS-CoV-2, позволило определить его принадлежность к европейскому типу и выявить отдельные участки мутаций.

При изучении клинического проявления заболевания, вызванного инфекцией SARS-CoV-2 у домашней кошки были определены следующие данные. Исходя из анамнестических данных в этих исследованиях и собственных исследований, инкубационный период при спонтанном заражении животных от человека составляет от 6 до 10 дней (реже – 14 дней). Основными клиническими признаками COVID-19 у домашней кошки являются поражение респираторного тракта, реже - развитие конъюнктивита и увеита, поражение желудочно-кишечного тракта. Взрослые животные болеют более тяжело. Болезнь длится в среднем от двух до трех недель. Нами отмечалась низкая летальность (менее 1%) у взрослых и молодых животных, однако высокий процент летальности (от 30% до 100% в гнезде) у новорожденных котят и котят первых недель жизни в случае инфицирования кошки в период беременности.

Динамика основных симптомов заболевания у кошек следующая: первыми симптомами были депрессия и отказ от пищи, у некоторых животных наблюдалось повышение температуры до 39,5 – 39,7, затем наблюдались выделения из носа серозного или серозно-катарального характера, у отдельных взрослых животных наблюдался болезненный кашель в виде приступов. На 2-3 день наблюдали одышку, обильные выделения из носа (у некоторых животных – катарально-гнойного характера), частое и поверхностное дыхание, торако-абдоминального или абдоминального типа. Взрослые животные с сильной одышкой и кашлем большую часть времени лежали на животе или стояли, широко расставив конечности. Следует отметить и случаи судорожны сокращений мышц, в первую очередь задних конечностей, у молодых животных. У отдельных животных развивался конъюнктивит и увеит. У 30% обследованных животных развивалась диарея. У молодых животных (котят первых недель или месяцев жизни) часто наслаивались вторичные инфекции (стрептококкоз или стафилококкоз, подтвержденные бактериологическим исследованием). Отдельно следует отметить случаи патологических родов при инфицировании кошек во время беременности. Наблюдалась мертворожденность, задержание последа, недоразвитие (гипотрофия) плодов. В трех питомниках были отмечены уродства у плодов: недоразвитие конечностей и костей черепа (мозгового и лицевого отделов). При вскрытии павших животных основные патологоанатомические и гистологические изменения наблюдались в легких (отек и гиперемия, тромбоз), сердце (гипертрофия миокарда), почках (дистрофические изменения, кровоизлияния), головном мозгу (отек и кровоизлияния).

Заключение. Полученные результаты позволили уточнить ряд эпизоотологических особенностей болезни, подтвердить и дополнить имеющиеся данные о клинической картине у животных,

инфицированных SARS-CoV-2, а также изучить патологоанатомическую картину и гистологические изменения при этой патологии. Полученные данные позволяют понять динамику развивающихся процессов, их последовательность, определить основные этапы и механизмы в патогенезе заболевания, что, в свою очередь, позволит нам выбрать наиболее эффективное и возможное лечение инфицированных животных.

Литература. 1. Никифоров В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика, – Москва, 2020. – 48 с. doi: doi.org/10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93. 2. Саксена, Шайлендра К. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) / Шайлендра К. Саксена. – Сингапур: Springer 2020. -213 с. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4814-7>. 3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Available at: covid19.who.int/table (accessed on 20 January 2021). 5. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). Ahn DG [et al.] J Microbiol Biotechnol. 2020; 30(3): 313–324. doi: 10.4014/jmb.2003.03011. 6. OIE Technical Factsheet on Infection with SARS-CoV-2 in Animals www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/A_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf. 7. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf. 8. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf (accessed on 20 January 2021).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА В ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

КУЧВАЛЬСКИЙ М.В., ПРИТЫЧЕНКО А.Н.

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Беларусь

*Разработана и оптимизирована тест-система по диагностике микобактерий туберкулеза (МБТ) методом ПЦР в режиме реального времени. Она содержит зонд и праймеры на мобильные генетические элементы, специфичные для МБТ. По чувствительности тест-система не уступает аналогу «Амплитуб» (Синтол, Россия). В статье продемонстрированы сравнительные данные указанных тест-систем. **Ключевые слова:** микобактерии туберкулеза, ПЦР, диагностика туберкулеза, транспозоны.*

IDENTIFICATION OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS IN A POLYMERASE CHAIN REACTION IN REAL TIME

KUCHVALSKY M.V., PRITYCHENKO A.N.

RUP "S.N. Vyshelesky Institute of Experimental Veterinary Medicine", Minsk, Belarus

*A test system for the diagnosis of Mycobacterium tuberculosis (MBT) by real-time PCR has been developed and optimized. It contains a probe and primers for mobile genetic elements specific to MBT. In terms of sensitivity, the test system is not inferior to the analog "Amplitub" (Syntol, Russia). The article demonstrates the comparative data of these test systems. **Keywords:** Mycobacterium tuberculosis, PCR, diagnosis of tuberculosis, transposons.*

Введение. В директиве ЕС 64/432/ЕЕС определена возможность экспорта молока только из стад, официально признанных свободными от туберкулеза и в которых в последние 6 месяцев не выявлено туберкулин-положительных коров. Несмотря на это, исследования в ЕС с использованием мультиплексной ПЦР в реальном времени показали присутствие ДНК *M. tuberculosis-bovis*, *M. avium*, а также потенциально патогенных нетуберкулезных микобактерий в 15 % молочных и 2 % мясных продуктах, находившихся в продаже [4]. Такие неожиданные результаты для стран ЕС, считавшихся

оздоровленными от туберкулеза крупного рогатого скота еще в XX веке, обосновали необходимость дальнейших исследований для выявления критических точек в системе производства продуктов питания и для принятия более строгих мер контроля.

То есть, в связи с тенденцией усложнения эпидемиологической ситуации по туберкулезу, выявлением недостаточности общепринятых режимов пастеризации [6], возрос интерес к контролю молока на присутствие микобактерий и их генома.

Для определения принадлежности ДНК в пробах к роду *Mycobacterium* проводится ПЦР на консервативные участки генома (например, локус, определяющий синтез 16S рибосомной РНК [2]), гены, специфичные для рода (например, ген *gyrB*, определяющий синтез ДНК-гиразы [5]), или множественно повторяющиеся IS-элементы (например, IS6110 [3]).

Наиболее приемлемым вариантом ПЦР, является вариант в режиме реального времени. Он не требует дополнительного этапа – детекции посредством гель-электрофореза, что экономит время и исключает риск контаминации лабораторного помещения амплификатами. Более того, за счет дополнительного олигонуклеотида – зонда – повышается специфичность реакции. Скорость проведения (до 2 часов по сравнению с 2–10 недельным посевом на среду Левенштейна-Йенсена), неинвазивность, а также высокая чувствительность и специфичность в отношении МБТ делает полимеразную цепную реакцию удобной при диагностике туберкулеза в молоке.

Цель исследований – валидация тест-системы для обнаружения ДНК типичных и трансформированных микобактерий туберкулеза методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени «PCR-RT MOLO-tub», разработанным в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Материалы и методы исследований. Исследовали отобранные случайным образом 5 из 40 проб молока от туберкулинположительных коров (туберкулинизация проводилась в хозяйствах Республики Беларусь в июне 2022 г. туберкулином очищенным ОАО «Белвитунифарм», результаты туберкулинизации представлены в таблице 1). Провели сравнительную ПЦР с набором «PCR-RT MOLO-tub» [1], и коммерческим набором «Амплитуб» (Синтол, Российская Федерация).

Таблица 1 – Описание коров хозяйств Республики Беларусь, подвергнутых туберкулинизации

Номер коровы	Ферма	Толщина кожной складки, мм		Результат исследования	Номер пробы в ПЦР
		до введения	через 72 часа		
54832572	П.....ое	7	11	+	2
54832651	П.....ое	7	10	±	3
б/н	Ан.....а	6	10	+	14
89240588	№2 Св.....ий	7	9	±	23
10128873	Во.....ие	7	10	±	29

Результаты исследований. Диаграммы амплификации приведены на рисунке 1. По конечным точкам флуоресценции на 40-ом цикле можно сделать вывод, что 2 тест-системы сопоставимы по чувствительности и специфичности.

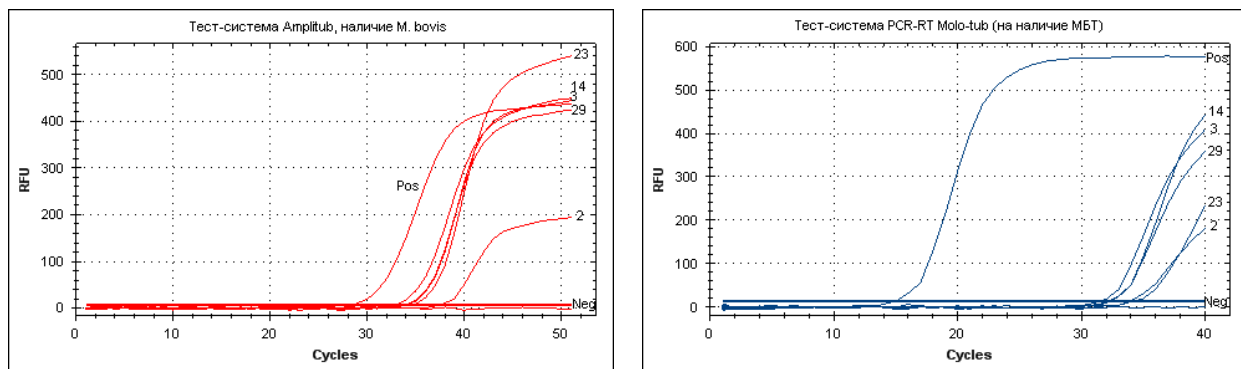


Рисунок 1 – Сравнение чувствительности тест-систем «Амплитуб» и «PCR-RT Molo-tub»

Основными методами контроля молока являются бактериологический посев, биопроба и ПЦР. Учитывая, что молоко и молочные продукты имеют ограниченный срок хранения, первые два метода

весьма сложно применять для контроля наличия МБТ, так как они не отличаются высокой чувствительностью, на получение результатов уходит до 3 месяцев, и они не пригодны для исследования пастеризованного молока.

Закключение. 1. ПЦР в режиме реального времени по совокупности требований к методу диагностики МБТ является наиболее приемлемым неинвазивным методом исследований. 2. Целесообразно продлить ПЦР до 50 циклов при использовании тест-системы «PCR-RT Molo-tub» для выхода сигнала флуоресценции на «плато».

Литература. 1. Тест-система для обнаружения ДНК типичных и трансформированных микобактерий туберкулеза методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени PCR-RT MOLO-tub: ТУ ВУ 600049853.150-2022: введ. РБ 11.07.2022 / А.П. Лысенко, М.В. Кучвальский, Е.Л. Красникова, А.Н. Притыченко, Е.И. Якобсон. – Минск: Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, 2022. – 13 с. 2. Detection of Mycobacteria by Culture and DNA-Based Methods in Animal-Derived Food Products Purchased at Spanish Supermarkets / I.A. Sevilla [et al.] // *Frontiers in Microbiology*. – 2017. – Vol. 8. – P. 1030. 3. Digital PCR assay detection of circulating Mycobacterium tuberculosis DNA in pulmonary tuberculosis patient plasma / R. Ushio [et al.] // *Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)*. – 2016. – Vol. 99. – P. 47–53. 4. Genotypic identification of mycobacteria by nucleic acid sequence determination: report of a 2-year experience in a clinical laboratory. / P. Kirschner [et al.] // *Journal of Clinical Microbiology*. – 1993. – Vol. 31. – Genotypic identification of mycobacteria by nucleic acid sequence determination, № 11. – P. 2882–2889. 5. IS6110, an IS-like element of Mycobacterium tuberculosis complex. / D. Thierry [u др.] // *Nucleic Acids Research*. – 1990. – Vol. 18, № 1. – P. 188. 6. Survival of Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis in retail pasteurised milk / Z.E. Gerrard [et al.] // *Food Microbiology*. – 2018. – Vol. 74. – P. 57–63.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ

ЛАЗОВСКИЙ В.А., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., БУБЛОВ А.В., ГАЙСЕНКО С.Л., ЯНУТЬ Н.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Приведен анализ и дана характеристика информационных систем прослеживаемости и идентификации объектов подконтрольных ветеринарному надзору играющих ключевую роль в сфере обеспечения ветеринарного благополучия территорий по инфекционным болезням животных. **Ключевые слова:** информационные системы, прослеживаемость, идентификация, биологическая безопасность, благополучие по инфекционным болезням.

INFORMATION TRACEABILITY SYSTEMS IN THE FIELD OF SUPPORT VETERINARY WELFARE

LAZOVSKI V.A., ZHELEZKO A.F., BUBLOV A.V., GAISENOK S.L., YANUT N.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine Academy, Vitebsk, Republic of Belarus

An analysis and a description of information systems for traceability and identification of objects controlled by veterinary supervision playing a key role in ensuring the veterinary well-being of territories for infectious diseases of the abdomen is presented. **Keywords:** information systems, traceability, identification, biological safety, well-being for infectious diseases.

В сфере обеспечения национальной биологической безопасности, ветеринарное благополучие территорий по инфекционным болезням животных играет ключевую роль, а это возможно только при внедрении в систему противозoonотических мероприятий действенных современных информационных систем прослеживания и идентификации.

Под информационной системой в области ветеринарной деятельности понимают совокупность информационных ресурсов, а также информационных технологий и программно-технических средств в области ветеринарной деятельности. А определение терминов «информационной системы» и «информационной системы в области ветеринарии», а также порядок создания и использования данного ресурса регламентированы в законах Республики Беларусь «О ветеринарной деятельности» и «Об информации, информатизации и защите информации» (с изменениями и дополнениями).

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «Об информационной системе в области ветеринарии» от 22 апреля 2021г. № 232 утверждено Положение «О порядке создания и использования информационной системы в области ветеринарии, ее взаимодействия с иными информационными системами», которое определяет обеспечение организационных, социально-экономических процессов, способствующих формированию и использованию государственных информационных ресурсов для осуществления деятельности государственной ветеринарной службы, а также юридических, физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, являющихся субъектами отношений в области ветеринарной деятельности[1].

К основными функциями информационной системы в области ветеринарии относят:

- информационное обеспечение субъектов отношений в области ветеринарной деятельности;
- обеспечение взаимодействия с государственными органами иностранных государств в области ветеринарной деятельности.

Обеспечением функционирования информационной системы в области ветеринарной деятельности занимается уполномоченный компетентный орган Республики Беларусь - Министерство сельского хозяйства и продовольствия.

Динамичность развития и глобализация современной мировой экономики обуславливают возникновение рисков связанных с возможностью передачи заразного начала и не только возбудителей трансграничных болезней(ящур, АЧС, блутанг, ЗУД, оспа овец и коз, ВПГ, болезнь Ньюкасла и др.) на огромные территории. Законом мирового товарооборота, является то, что экспортер должен соблюдать и выполнять требования страны импортера, и фундаментом этих условий, является идентификация и прослеживаемость животных, пищевой продукции, кормов и компонентов животного происхождения, предназначенных или предполагаемых для использования в качестве продуктов питания, на всех стадиях их жизненного цикла «производитель-переработчик-продавец-потребитель», которая обеспечивает биологическую безопасность, в Республике Беларусь и в целом во всем мире. А концепция прослеживаемости требует, открытой коммуникации и применения соответствующих информационных технологий [2, 3].

Идентификация – означает наличие средств, для того, чтобы показать, что представляет собой отдельный объект, на какой стадии технологического процесса он либо существует, либо произведен и результатом какого процесса он является.

Средствами идентификации могут выступать маркировочные знаки, разрешительные штампы, бирки, этикетки, ярлыки, штрих-коды, система кодирования путевой карты и т.д. Идентификация(маркировка) необходима при:

- классификации продуктов;
- выбраковке продукции несоответствующего качества;
- проведенных операциях при изъятии продукции;
- изучении возникших проблем, связанных со сбоем технологического процесса производства пищевых продуктов или изменением эпизоотической ситуации;
- появлении продукции, несоответствующей ветеринарно-санитарным требованиям;
- демонстрации выполнения организацией национальных и международных законодательных норм и требований потребителей (например, в отношении отсутствия добавок, гормонов, консервантов и др.) [1].

Идентификация продуктивных животных обеспечивает прослеживаемость за движением животных в пределах технологического цикла, состоянием их здоровья, за уровнем ветеринарного обслуживания (противоэпизоотическими, лечебно-профилактическими и диагностическими ветеринарными мероприятиями) [4].

Сформулировать же определение прослеживаемость продукции животного происхождения, которая при изменении эпизоотической ситуации, является фактором распространения возбудителя инфекций, можно как возможность отслеживания движения, места нахождения и происхождения продукции, кормов, животных и компонентов животного происхождения, предназначенных или предполагаемых для использования в качестве продуктов питания, на всех стадиях производства, обработки и распределения. В условиях цифровой экономики прослеживаемость - это гарантированная возможность на безбумажной основе отслеживания пути грузов подконтрольных ветеринарному надзору, цепи поставок на основе машиночитаемых идентификаторов, цифровых описаний или паспортов товаров и цифровых электронных сопроводительных документов. Эффективная прослеживаемость является необходимой предпосылкой гарантии безопасности и качества продукции животного происхождения и должна позволять отследить продукты в обе стороны по цепи поставки, т.е. возможность проследить за продуктами животного происхождения, кормами и материалами на всех стадиях производства, переработки и распределения. В конечном итоге потребители должны иметь

возможность получить информацию о происхождении продукта: условиях содержания, кормления и эксплуатации животных, какие ветеринарно-санитарные мероприятия применялись в отношении их, на каком предприятии были подвергнуты убою, как был выработан соответствующий продукт [6].

Автоматизированные информационные системы (АИС) в системе прослеживаемости, безопасности животноводческой продукции и обеспечения ветеринарного благополучия создаются в целях обеспечения прослеживаемости подконтрольных ветеринарному контролю (надзору) товаров; оформления и выдачи ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде; оформления разрешений на экспорт, импорт и транзит через территорию страны или союза государств (ЕС, ЕАЭС) этих товаров; регистрации данных, отбора проб, результатов ветеринарно-санитарной экспертизы и других лабораторных исследований для обеспечения ветеринарного благополучия.

В Беларуси государственная система идентификации и регистрации прослеживаемости животных и продукции животного происхождения начала работать в 2015 году, с момента принятия Закона Республики Беларусь «Об идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных, идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения» N 287-З, который полностью вступил в силу с 24 января 2018 года. На международном уровне разработкой систем прослеживаемости и идентификации занимается Международная организация по стандартизации, указавшая на необходимость данных процедур в серии стандартов ИСО 9001 и ИСО 22000, посвященной системам менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Система GS1 – это глобальная универсальная система, принятая потребителями, бизнес-сообществом и правительствами, закладывает уникальный фундамент для обеспечения работы всех необходимых процессов в системах прослеживаемости. Существовая и успешно развиваясь около 50 лет, и при этом, обладая возможностью глобальной уникальной идентификации торговых и логистических единиц, участников и местоположений, система GS1, наилучшим образом подходит для организации прослеживаемости [7].

Нейтральной, некоммерческой, глобальной организацией, которая разрабатывает и поддерживает наиболее широко используемую систему стандартов в сфере идентификации в международных цепях поставок, является *Ассоциация GS1*. Через свои локальные национальные организации-члены в 114 странах мира GS1 взаимодействует с сообществами торговых партнеров, отраслевыми сообществами, правительствами и поставщиками технологий, чтобы оперативно реагировать на потребности их бизнеса путем принятия и осуществления глобальных стандартов. В Республике Беларусь интересы белорусских производителей и дистрибуторов, а также иностранных компаний, ведущих хозяйственную деятельность у нас в стране представляет в GS1 и других международных организациях, которые работают в области автоматической идентификации и штрихового кодирования *Ассоциация автоматической идентификации GS1 Бел*, в мае 1998 года которой был присвоен префикс 481, а это означает, что всем зарегистрированным пользователям штриховых кодов системы GS1 Ассоциацией GS1 Бел (ранее – ЕАН Беларуси) присваивались и присваиваются регистрационные номера, начинающиеся именно с этих цифр, и штриховые коды на их продукции также начинаются с цифр 481.

Стандарты GS1 в Беларуси имплементированы примерно на 80-90%. Такие же стандарты, о которых просто малоизвестно, применяются ко всем любым действиям, которые имеют место в цепи перемещения грузов подконтрольных ветеринарному надзору. Система GS1 также предусматривает использование универсального способа идентификации сторон и их расположений (*GLN – Global Location Number*).

Штриховая идентификация является средством автоматической идентификации, при котором распознавание объекта происходит с помощью специальных считывающих технических средств (сканеров), а собственно штриховое кодирование - это способ представления атрибута объекта, подлежащего автоматической идентификации, при котором цифровой или алфавитно-цифровой код изображается в виде штрихов и пробелов, размеры и последовательность которых формируется по заранее определенным правилам.

Автоматическую идентификацию объектов подконтрольных ветеринарной службе с использованием штрихового кодирования, обеспечивает международная система товарной нумерации ЕАН (EAN - European Article Number), применяя коды с унифицированной структурой «EAN-13». Кроме линейных кодов в последние годы в практической ветеринарии стали использовать двухмерные матричные коды, в частности при оформлении ветеринарных сопроводительных документов (ветеринарных сертификатов и ветеринарных свидетельств). Они являются незаменимыми в современной реальности и представляют собой двухмерную матрицу, состоящую из черно-белых модулей. В настоящее время существуют следующие разновидности, как: PDF417; DataMatrix; QR-код; Aztec Code. Главное их преимущество заключается в кодировании больших объемов информации.

Самой распространенной разновидностью матричного двухмерного кода является QR-код. Название происходит от английского *quick response* – «быстрый отклик». Использование данного штрих-кода свободно и бесплатно во всем мире, как для юридических, так и для физических лиц, а расшифровать их может обычный смартфон с установленной программой по чтению QR-кода.

Говоря об идентификации, как неотъемлемой части системы прослеживания необходимо отметить то, что она, является необходимым инструментом, при: классификации объектов; определении ветеринарно-санитарного статуса и благополучия по заразным болезням этих объектов; анализе проводимых противоэпизоотических и других лечебно-профилактических мероприятий; изъятии продукции в случаях угрозы распространения инфекционных болезней; изучении возникших проблем; демонстрации выполнения уполномоченными ветеринарными структурами национальных и международных законодательных норм и требований.

На предприятиях по переработке животноводческой продукции с целью недопущения попадания в пищевую цепь небезопасных агентов(возбудителей заразных болезней) проводится идентификация сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на различных стадиях технологического процесса путем постановки клейм, штампов, оформления и прикрепления бирок, с указанием уникального номера и наименования изделия, даты его изготовления, номера партии, отметок контролера о его приемке и других необходимых данных. Это имеет большое значение при изъятии продукции, несоответствующей ветеринарно-санитарным требованиям, которые могут представлять угрозу для здоровья и жизни людей, животных или привести к значительному экономическому ущербу. При угрозе безопасности пищевых продуктов или распространения опасных заразных болезней, возможности их изъятия, производитель или компетентный орган смогут проследить и точно определить нахождение животного, стадию процесса или продукт, где возникла проблема.

В настоящее время на уровне Евразийского экономического союза в системе прослеживаемости наблюдается переходный период с физической и документальной прослеживаемости в информационную(цифровую).

Система идентификации, регистрации и прослеживаемости продукции животного происхождения в Беларуси базируется на трех компонентах:

- первый - это идентификация животных (продуктов);
- второй – электронная ветеринарная сертификация;
- третий – информационная система прослеживаемости (база данных или система учета и хранения событийной истории).

В Республике Беларусь разработан и находится в стадии эксплуатации функциональный комплекс прослеживаемости продуктов животного происхождения, являющийся компонентом государственной информационной системы идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения *AITS* (*ГИС AITS*), который создан в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения» [2].

Функциональный комплекс *AITS – Ветбезопасность* обеспечивает автоматизацию деятельности специалистов в области ветеринарной деятельности, как государственных ветеринарных служб, так и юридических лиц по выписке ветеринарно-сопроводительных документов (ВСД) на перемещение товаров, подконтрольных ветеринарному контролю (надзору), в пределах Республики Беларусь и в рамках Евразийского экономического союза [5].

На сегодняшний день внедрение данного комплекса позволило:

- автоматизировать работу специалистов в области ветеринарной деятельности при проведении ветеринарного контроля(надзора);
- снизить трудовые, материальные и финансовые затраты на оформление ВСД;
- создать единую централизованную базу данных ВСД;
- интегрировать обмен данными о подконтрольных грузах между информационной системой ветеринарной сертификации продукции ИС «AITS-Ветбезопасность»(Республика Беларусь) и ФГИС «Меркурий»(Российская Федерация).

Электронные ветеринарные сертификаты оформляемые в информационном ресурсе базируются на передаче общих данных о товарах(грузах) подконтрольных ветеринарному надзору, которые включают в себя общее ветеринарно-санитарное состояние перемещаемого объекта и благополучие местности по заразным болезням животных, однако на сегодняшний момент не дают полной идентифицирующей информации о конкретном объекте т.е. отсутствуют или не обязательны идентификаторы перемещаемых товаров.

Оформление электронных ветеринарных сертификатов осуществляют в соответствии международному стандарту *E-cert (UN/CEFACT)*, но в виду того, что не у всех операторов задействованные в пищевой цепи равно как, и уполномоченных компетентных органов, имеется возможность работать с устройствами, которые понимают электронные ветеринарные сертификаты, специалисты в области ветеринарной деятельности печатают их на бумажных носителях, которые маркируются маленьким QR кодом. Без идентификации товара и без стандартизированной событийной истории прослеживаемость и электронный обмен данными большого смысла не имеет.

В настоящее время разработаны общие требования к заполнению ветеринарных сертификатов Таможенного союза, утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 18.11.2010 № 317 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе». Это сделано в целях соблюдения единых подходов при электронной ветеринарной сертификации в информационной подсистеме ИС «АИТС-Ветбезопасность» и получения возможности заполнения формы сертификата при внесении информации об отгружаемых товарах в ИС «АИТС-Ветбезопасность» с дальнейшей ее передачей в ФГИС «Меркурий» (Российская Федерация).

В Российской Федерации в целях обеспечения прослеживаемости подконтрольных товаров принята Государственная информационная система Ветис, включающая в себя специальные информационные системы такие как, Аргус(предназначенная для автоматизации ветеринарного надзора на внешней границе ЕАЭС), Меркурий(предназначенная для электронной сертификации и обеспечения прослеживаемости поднадзорных государственному ветеринарному надзору грузов при их производстве, обороте и перемещении по территории Российской Федерации в целях создания единой информационной среды для ветеринарии, повышения биологической и пищевой безопасности) и др.

Для осуществления экспорта продукции подконтрольной ветеринарному надзору на территорию Европейского союза хозяйствующими субъектами Республики Беларусь используется интегрированная компьютеризированная ветеринарная *система TRACES* (Экспертная система контроля торговли) – это трансевропейская информационная сеть, которая уже почти 20 лет контролирует импорт и экспорт животных и продуктов животного происхождения на территории Европейского союза. Во всех государствах-членах Европейской союза функционирует система быстрого оповещения по продуктам питания и кормам (система быстрого оповещения для продовольствия и кормов, RASFF) об уведомлениях, которые используются для прямого или косвенного риска для здоровья человека и животных, вытекающие из продуктов питания или корма [3, 6].

Ветеринарное благополучие может быть обеспечено только при действенных современных информационных системах прослеживания и идентификации, что в конечном итоге наряду с пищевой безопасностью позволит поддерживать на надлежащем уровне биологическую защиту Беларуси.

Литература. 1. Железко А.Ф. Государственный ветеринарный надзор : учебное пособие / А.Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 568 с. 2. Железко А.Ф. Организация ветеринарной деятельности : учеб. пособие / А.Ф. Железко, Е.И. Совеико. – Минск : РИПО, 2018. – 326 с. 3. Железко, А.Ф. Международные обязательства и рекомендации в области ветеринарии и безопасности пищевых продуктов : практическое пособие / А.Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – 216 с. 4. Организация и экономика ветеринарного дела : учеб. пособие / А.Ф. Железко, В.А. Лазовский; под ред А.Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 373 с. 5. Лазовский В.А., Прикладные аспекты оформления ветеринарной документации : учеб. – метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», учащихся колледжей, слушателей ФПК и ПК, ветеринарных специалистов / В.А. Лазовский, В.М. Жаков, В.А., Машеро. – Витебск : ВГАВМ, 2019 . – 80 с.6. Лазовский В.А., Информационные системы прослеживания животных и продуктов, подконтрольных ветеринарному надзору : учеб. – метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза», ветеринарных специалистов, слушателей ФПК и ПК / В.А. Лазовский, В.М. Жаков. – Витебск : ВГАВМ, 2019 . – 28 с. 7. Лазовский В.А., Маркетинг в сфере обращения ветеринарных и фармацевтических товаров : учеб. – метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация» и слушателей ФПК и ПК / В.А. Лазовский, Л.Н. Кашпар. – Витебск : ВГАВМ, 2019 . – 84 с.

ЛАПТЕВ С.В., ПИМЕНОВ Н.В., МАРЗАНОВА С.Н., К. Ю. ПЕРМЯКОВА

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

*Проведены клинико-диагностические, гематологические и цитохимические исследования 180 кошек и 84 собаки с заболеваниями репродуктивных органов, с травмами мягких тканей, токсоплазмозом, панлейкопенией и лептоспирозом. Разработан алгоритм принятия оперативных решений по прогнозу септических осложнений у животных, включающий оценку клинической манифестации SIRS, MODS и противоспалительного ответа CARS и определение индекса отклонения от гомеостаза. Такой подход позволяет определить степень тяжести заболевания, развития клинической манифестации воспалительного ответа (SIRS) и уровень расхода защитных ресурсов организма в результате противоспалительного ответа (CARS). **Ключевые слова:** воспалительный ответ (SIRS), противоспалительный ответ (CARS), индекс отклонения от гомеостаза (iPIRO), собаки, кошки, сепсис.*

PIRO CLINICAL MODEL FOR STRATIFICATION OF ANIMALS WITH SEPSIS

LAPTEV S.V., PIMENOV N.V., MARZANOVA, K. Y. PERMYAKOVA

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow State Medical University MGAVMiB – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russian Federation.

*Clinical diagnostic, hematological and cytochemical studies of 180 cats and 84 dogs with diseases of the reproductive organs, soft tissue injuries, toxoplasmosis, panleukopenia and leptospirosis were carried out. An algorithm for making operational decisions on the prognosis of septic complications in animals has been developed, including an assessment of the clinical manifestation of SIRS, MODS and the anti-inflammatory response of CARS and the determination of the index of deviation from homeostasis. This approach allows us to determine the severity of the disease, the development of clinical manifestations of the inflammatory response (SIRS) and the level of expenditure of the body's protective resources as a result of the anti-inflammatory response (CARS). **Keywords:** inflammatory response (SIRS), anti-inflammatory response (CARS), homeostasis deviation index (iPIRO), dogs, cats, sepsis.*

Введение. Сепсис остается клинической проблемой современности, что обусловлено его широкой распространенностью во всем мире и высокой смертностью. На сегодняшний день одним из ключевых вопросов остается установление методологий, позволяющих улучшить точность, воспроизводимость и/или клиническую ценность диагноза сепсиса. Попытка совместить факторы патогенности инфекционного агента и несостоятельность защитных механизмов макроорганизма нашла отражение в концепции PIRO, которая предполагает 4 звена этиопатогенеза сепсиса [1, 2, 3, 4, 5]. Смысловое значение аббревиатуры PIRO (P — predisposition (склонность), I — infection (инфекция), R — response (системный ответ организма на инфекцию), O — organ dysfunction (органный дисфункция)).

Материалы и методы исследований. Проведены клинико-диагностические, гематологические и цитохимические исследования среди опытных и контрольных групп животных (собаки, кошки) с заболеваниями репродуктивных органов (эндометриты у собак и кошек), а также с травмами мягких тканей (гнойные раны, абсцессы, сепсис у кошек), токсоплазмозом и панлейкопенией у кошек, лептоспирозом у собак, была отработана шкала показателей PIRO и SAPS, учитывая показатели SIRS, MODS и CARS, а также расчет индекса отклонения от гомеостаза для формирования методики прогноза развития гнойно-септических осложнений при заболеваниях разной этиологии. Исследования проводились на базе ветеринарных клиник разных административных районов г. Москвы и Подмосковья, куда поступают больные животные от населения. В сборе первичных данных принимали активное участие студенты. В ходе исследования нами были проанализированы результаты status presents из баз данных ветеринарных клиник 180 кошек и 84 собаки. Кошки в возрасте от 1 месяца до 9 лет, в том числе: 30 клинически здоровых, 60 - с диагнозом панлейкопенией, 30 - с травмами мягких тканей, 30 - с заболеваниями репродуктивных органов (позитивных к токсоплазмозу) и 30 - позитивных к токсоплазмозу, но без клинических проявлений болезни. 30 клинически здоровых собак и 30 собак разных пород (той-терьер, йоркширский терьер, рессел-терьер, чихуахуа, вельш-корги-пемброк, померанский шпиц, немецкий шпиц, немецкий дог, французский бульдог, беспородные) в возрасте 6-12 лет с признаками воспаления матки, которые были разделены на 4 группы по тяжести течения болезни. Больным животным после постановки диагноза пиометра была проведена операция:

овариогистерэктомия. Также проанализированы данные исследований у 24 собак в возрасте от 8 месяцев до 11 лет с лабораторно подтвержденным диагнозом - лептоспироз. Курацию случаев вели до исхода: 21 (87,5 %) собака с лептоспирозом были излечены, 3 (12,5 %) собаки пали. Первичные данные обследования животных переводили в баллы PIRO и SAPS, как обобщающий результат клинических проявлений при первичном обследовании животных, результатов, полученных инструментальными методами диагностики (УЗИ, внутренний осмотр, термометрия), общего и биохимического анализов крови, а также при подтверждении специфического диагноза на инфекционную болезнь - данных диагностики путем постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР теста) и бактериологических исследований, дополнительно в ряде случаев - результатов ИФА. Целевая популяция включала животных с клиническим осмотром, гемограммой, записями биохимии и известным исходом. Все животные, которые не соответствовали предыдущим критериям были исключены.

При оценке показателей PIRO в прогностике развития септических процессов в организме учитывали каждый из 4-х показателей, при максимальной оценке каждого показателя в балльной системе от 0 до 3. Оценку прогностической ценности осуществляли по показателям индексов отклонения от гомеостаза (iPIRO). Оценки по показателям переводили в условные единицы в зависимости от отклонений от нормы от 0 до 3. Расчет индекса отклонения от гомеостаза проводили по формуле: $iPIRO = (P + I + R + O)/4$.

Результаты исследований. Нами разработан вариант клинической модели PIRO для стратификации животных с сепсисом. Применённая методология обеспечила разработку формулы iPIRO и критериев SIRS и MODS на достаточной референсной группе, что позволило разработать перспективный алгоритм в прогностике септических осложнений. Для определения терапевтической тактики были выявлены маркерные показатели динамического развития клинического статуса организма.

Нами установлено, что при показателях iPIRO выше 0,6 в 100% случаев отмечалось увеличение палочкоядерных нейтрофилов, в 42,9% дополнительно наблюдалось увеличение моноцитов, а в 28,6% - тромбоцитов. В тяжелых случаях (iPIRO выше 0,7) возможно увеличение юных нейтрофилов. У животных с индексом iPIRO ниже 0,4 дегенеративных отклонений у нейтрофилов не отмечалось, наблюдалось только общее увеличение лейкоцитов и процентное увеличение сегментоядерных нейтрофилов, в лейкоформуле незначительно снижался процент лимфоцитов.

У половины животных с iPIRO от 0,5 до 0,6 отмечали либо снижение общего числа лейкоцитов, либо увеличение процента палочкоядерных нейтрофилов при общем повышении количества лейкоцитов.

Балльная оценка статуса животных позволяет выявлять сепсис на ранних стадиях развития. При оценке по показателям индекса отклонения от гомеостаза, iPIRO = 0,25-1,1 балла свидетельствовали о благоприятном прогнозе, отмечалась легкая степень заболевания; iPIRO=1,2-2,2 баллов - сомнительный прогноз, средняя или тяжелая степень сепсиса; iPIRO = 2,25 и более баллов - неблагоприятный прогноз, критическая степень болезни, переходящая в септический шок с последующей гибелью животного.

При формировании вторичных гнойных очагов при патологии матки и яичников. В группе с критической степенью тяжести общего состояния больного животного индекс показателя O варьировал от 1 до 1,333, тяжелой и средней тяжести от 0,667 до 1, и легкой степени - 0,333 соответственно.

Клиническая манифестация синдрома полиорганной недостаточности (MODS) включала: снижение температуры тела, сердечной сократимости, сердечного выброса и кислородной доставки, вазоплегию, депрессию средней или сильной выраженности, эрозии и геморрагии в желудочно-кишечном тракте, почечную недостаточность с анурией/олигурией, повышение сосудистой проницаемости вследствие гипопротейемии и гиповолемии, диффузный, инфильтративный отек легких и гипоксемию. Анемия, гипопротейемия, коагулопатии, лактацидоз и гипогликемия являлись частыми симптомами MODS.

При сбалансированном течении синдром компенсаторного противоспалительного ответа (CARS) подавлял системную воспалительную реакцию и приводил к восстановлению гомеостаза (период восстановления гомеостаза). При выраженности или продленном течении CARS наблюдалось развитие иммунодепрессии, клинически проявляющейся хронизацией или диссеминацией инфекции, нарушением процесса репарации, утяжелением эндотоксикоза и формированием поздней полиорганной недостаточности (период развития сепсиса). Тяжелый сепсис в единичных случаях переходил в септический шок.

Заключение. Перевод клинико-лабораторных данных в шкалу показателей PIRO и SAPS при обследовании животных с травмами мягких тканей, заболеваниями репродуктивных органов, при токсоплазмозе и панлейкопении кошек облегчает задачу врача в постановке быстрого прогноза возможных осложнений SIRS и развитии сепсиса.

Клиническая манифестация MODS (синдрома полиорганной недостаточности) включает: снижение температуры тела, сердечной сократимости, сердечного выброса и кислородной доставки, вазоплегию, депрессию средней или сильной выраженности, эрозии и геморрагии в желудочно-кишечном тракте,

почечную недостаточность с анурией/олигурией, повышение сосудистой проницаемости вследствие гипопроотеинемии и гиповолемии, диффузный, инфильтративный отек легких и гипоксемию. Анемия, гипопроотеинемия, коагулопатии, лактацидоз и гипогликемия являются частыми симптомами MODS.

В результате проведенных исследований, разработан алгоритм действий при принятии оперативных решений по прогнозу возможных септических осложнений у животных, включающих оценку клинической манифестации SIRS, MODS и противоспалительного ответа CARS. Алгоритм на первом этапе предусматривает определение балла PIRO. Это позволяет скоординировать дальнейшие действия по проведению первоначальных лечебно-диагностических мероприятий в зависимости от баллов PIRO (склонность, инфекция, системный ответ организма на инфекцию и органная дисфункция), указывающих на благоприятный, сомнительный, осторожный или неблагоприятный прогноз. Затем проводится более расширенный анализ, включающий определение iPIRO. Это позволяет определить степень тяжести заболевания. В дальнейшем, при необходимости, если данные PIRO указывают на сомнительный, осторожный или неблагоприятный прогноз, проводится оценка клеточных и гуморальных показателей крови животных по балльной шкале SAPS. Это позволяет определить степень развития клинической манифестации воспалительного ответа (SIRS) и уровень расхода защитных ресурсов организма в результате противоспалительного ответа (CARS).

Таким образом, использование шкалы PIRO и SAPS, а также расчета индекса отклонения от гомеостаза на модели заболеваний различной этиологии позволит не только вовремя выбрать стратегию интенсивной терапии у пациентов с сепсисом, но и профилактировать возникновение, предотвращать прогресс персистирующей органной дисфункции — недостаточности после перенесенного септического эпизода.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-26-00091, <https://rscf.ru/project/22-26-00091/>

Литература. 1. Критерии в прогностике генерализации бактериозов у собак с воспалением матки / Пименов Н.В., Лаптев С.В., Пермьякова К.Ю., Иванникова Р.Ф., Марзанова С.Н. // *Международный вестник ветеринарии*. 2022;(3):11-21. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.3.11>; 2. Лаптев С.В., Пименов Н.В., Горбатова Х.С. Прогноз септических патологий в ветеринарной пропедевтике на модели панлейкопении кошек // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2022. – № 10. DOI: 10.36871/vet.zoo.bio; 3. Модель PIRO как комплексная оценка септических осложнений в ветеринарной пропедевтике / Н. В. Пименов, С. В. Лаптев, С. Н. Марзанова, К. Ю. Пермьякова // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2022. – № 4. – С. 6-15. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202204001; 4. Levy M.M., Fink M.P., Marshall J.C. et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med* 2003;29(4):530–8. PMID: 1266421; 5. Rello J.R., Lisboa Th. and Wunderink R., “Severe community-acquired pneumonia and PIRO: A new paradigm of management”, *Current Infectious Disease Reports*, 11, 343–348 (2009). // *Crit. Care Med*. 2009. V. 37. P. 456.

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИРУС-ВАКЦИНЫ «БОЛЬШЕВАК» НА СТЕЛЬНЫХ КОРОВ И ТЕЛЯТ В РАЗЛИЧНЫХ ДОЗАХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

МАШЕРО В.А., КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В процессе промышленного применения вакцины «Большевак» на ОАО «БелВитунифарм» и вышестоящие инстанции поступило несколько сигналов о признаках аллергической реакции у провакцинированных животных. В ходе эксперимента было принято решение увеличить дозу введения вакцины в 10 раз и произвести введение вакцины как внутримышечно, так и подкожно, в область предлопаточного лимфаузла и внутримышечно в область крупа. После введения вакцины за животными наблюдали в течение суток. Измерялась температура тела, пульс, дыхание перед введением, через каждый час трехкратно. У всех опытных животных признаков аллергической реакции, повышение температуры тела, учащение пульса и дыхательных движений выявлено не было. Животные вели себя естественно, активно принимали корм и воду. Вирус-вакцина «Большевак» производства ОАО «БелВитунифарм» не является реактогенным продуктом вызывающим

аллергическую реакцию у вакцинированных животных. **Ключевые слова:** вакцина, крупный рогатый скот, Большевак, аллергия

STUDYING THE ALLERGIC IMPACT OF THE BOLSHEVAK VIRUS VACCINE ON INSTALLED COWS AND CALVES IN VARIOUS DOSES FOR THE PREVENTION OF VIRAL PNEUMOENTERITIS IN CATTLE IN PRODUCTION CONDITIONS

MASHERO V.A., KRASOCHKO P.A., PONASKOV M.A.

Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*During the industrial application of the Bolshevak vaccine, JSC BelVitunifarm and higher authorities received several signals about signs of an allergic reaction in vaccinated animals. During the experiment, it was decided to increase the dose of the vaccine by 10 times and administer the vaccine both intramuscularly and subcutaneously, into the area of the prescapular lymph node and intramuscularly into the area of the croup. After the introduction of the vaccine, the animals were observed during the day. Body temperature, pulse, respiration were measured before administration, three times every hour. In all experimental animals, there were no signs of an allergic reaction, an increase in body temperature, an increase in heart rate and respiratory movements. Animals behaved naturally, actively took food and water. Virus-vaccine "Bolshevak" produced by OJSC "BelVitunifarm" is not a reactogenic product that causes an allergic reaction in vaccinated animals. **Keywords:** vaccine, cattle, Bolshevik, allergy.*

Введение. Любые лекарства вне зависимости от путей их введения (парентеральный, ингаляционный, пероральный, кожный, ректальный и др.) могут вызвать аллергическую реакцию и как следствие развитие анафилактического шока. На первом месте среди лекарственных препаратов, инициирующих анафилаксию, стоят антибиотики (пенициллины, цефалоспорины, тетрациклины, левомицетин, ванкомицин и др.). Далее в порядке убывания частоты инцидентности вызываемой анафилаксии следуют нестероидные противовоспалительные средства (преимущественно производные пиразолона), общие анестетики, рентгеноконтрастные вещества, миорелаксанты. В литературе имеются данные о случаях развития анафилаксии при введении гормонов (инсулина, АКТГ, прогестерона и др.), ферментов (стрептокиназы, пенициллиназы, химотрипсина, трипсина, аспарагиназы), сывороток (противостолбнячной и др.), вакцин (противостолбнячной, антирабической и др.), химиотерапевтических средств (винкристина, циклоспорина, метотрексата и др.), местных анестетиков, тиосульфата натрия.

Целью данного исследования являлось изучение аллергического воздействия вирус-вакцины «Большевак» на стельных коров и телят в различных дозах для профилактики вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в условиях сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе сельскохозяйственных предприятий Витебской области. Для исследования было отобрано 6 групп животных. 3 из которых коровы стельные и 3 телята в возрасте 2 месяца по 5 животных в группе. 1 группе вводили вакцину согласно инструкции по применению, 2 группе 10 кратную дозу вакцины, а 3 группе физиологический раствор. После введения вакцины за животными наблюдали в течение суток. Измерялась температура тела, пульс, дыхание перед введением, через каждый час трехкратно.

После введения вакцины за животными наблюдали в течение суток. Измерялась температура тела, пульс, дыхание перед введением, через каждый час трехкратно. У всех опытных животных признаков аллергической реакции, повышение температуры тела, учащение пульса и дыхательных движений выявлено не было. Животные вели себя естественно, активно принимали корм и воду.

Таблица 1 - Параметры физиологического состояния животных

Группа животных	Температура тела до опыта	Пульс до опыта	Дыхание до опыта	Температура тела через 1 час	Пульс через 1 час	Дыхание через 2 часа	Температура тела через 2 часа	Пульс через 2 часа	Дыхание через 2 часа	Температура тела через 3 часа	Пульс через 3 часа	Дыхание через 3 часа
1 группа стельные коровы	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
2 группа стельные коровы	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
3 группа стельные коровы	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
4 группа телята	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
5 группа телята	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
6 группа телята	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма

У всех опытных животных признаков аллергической реакции, повышение температуры тела, учащение пульса и дыхательных движение выявлено не было. Животные вели себя естественно, активно принимали корм и воду.

Вирус-вакцина «Большевак» производства ОАО «БелВитунифарм» не является реактогенным продуктом вызывающим аллергическую реакцию у вакцинированных животных.

Литература.

1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*

2. *Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с..*

3. *Красочко И.А. Вирусные инфекции домашних и диких жвачных животных /И.А.Красочко И.А. - Витебск, ВГАВМ, 2004. 268 с.*

4. *Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.*

5. *Рекомендации по специфической профилактике наиболее распространенных инфекционных болезней крупного рогатого скота в Республике Беларусь: утв. ГУВ МСХ и П РБ 18 января 2007 г. / В.В. Максимович [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 54 с.*

6. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных / Е.В. Сусский [и др.]. – Армавир. 2013. – 338 с.*

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП НА ИЗМЕНЕНИЕ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ *E. COLI* ATCC 25922

НЕФЕДОВА Е.В.

Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук,
Новосибирская область, п. Краснообск

*Проведены исследования по определению синергического эффекта применения комбинаций антибактериальных препаратов (энрофлоксацин, тилозин, гентамицин) и наночастиц серебра. При сочтанном культивировании E. coli ATCC 25922, наночастиц серебра с энрофлоксацином и тилозином отмечен рост чувствительности к 11 препаратам (91,6 %) от 5,9 до 100 %, с гентамицином к 10 препаратам (83,3 %) от 7,1 до 100 %. **Ключевые слова:** наночастицы серебра, E. coli, антибиотики, антибиотикорезистентность, AgNPs.*

THE EFFECT OF DRUGS OF VARIOUS PHARMACOLOGICAL GROUPS ON THE CHANGE OF ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF *E. COLI* ATCC 25922

NEFEDOVA E.V.

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
Novosibirsk region, Krasnoobsk

*Studies have been conducted to determine the synergistic effect of the use of combinations of antibacterial drugs (enrofloxacin, tylosin, gentamicin) and silver nanoparticles. Combined cultivation of E. coli ATCC 25922, silver nanoparticles with enrofloxacin and tylosin showed an increase in sensitivity to 11 drugs (91,6%) from 5,9 to 100%, with gentamicin to 10 drugs (83,3%) from 7,1 to 100%. **Keywords:** silver nanoparticles, E. coli, antibiotics, antibiotic resistance, AgNPs.*

Введение. Применение антибиотиков и их комбинаций стало неотъемлемой технологической частью промышленного животноводства как ответ на резкий рост патогенности циркулирующей микрофлоры [1, 2]. Длительное, бесосновательное применение антибактериальных препаратов без учета определения чувствительности привело к росту антибиотикорезистентности, что значительно снизило эффективность проводимых ветеринарных мероприятий [3-5]. На протяжении последних 30 лет отмечается снижение объемов НИОКР, направленных на синтез и поиск новых антибактериальных препаратов, ввиду не окупаемости таких проектов по причине быстро возникающего феномена антибиотикорезистентности микрофлоры. Сложившаяся ситуация обосновывает поиск альтернативных, новых способов и методов лечения и профилактики инфекционных болезней животных.

Материалы и методы исследований. Для изучения использовались содержащий наночастицы серебра (AgNPs) 12-14 мкг/мл препарат арговит; энрофлоксацин, содержащий 50 мг энрофлоксацина в 1 мл; гентамицин, содержащий гентамицина сульфата 40 мг в 1 мл; нитокс, в 1 мл лекарственного препарата в качестве действующего вещества содержащий 200 мг окситетрациклина дигидрата; вспомогательные компоненты – магния оксид, N,N-диметилацетамид, ронгалит, моноэтаноламин и вода для инъекций.

Определение чувствительности микроорганизмов референтного штамма *E. coli* ATCC 25922 к антибактериальным веществам и их сочетаниям определяли из разведения с минимальной бактериостатической концентрации 0,2 мл которого вносили на агар Мюллера Хинтона и диско диффузионным методом определяли антибиотикочувствительность микроорганизмов (согласно методическим указаниям по определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам, 2004). Определение чувствительности проводилось к 12 видам антибактериальных препаратов.

Результаты исследований. При изучении влияния энрофлоксацина (табл. 1) на изменение чувствительности *E. coli* ATCC 25922 к антибактериальным препаратам, установлено снижение чувствительности к 7 препаратам (85,7 %), при этом отмечен незначительный рост чувствительности к 1 препарату (14,3 %).

При культивировании наночастиц серебра (AgNPs) и *E. coli* ATCC 25922, отмечен рост к 12 препаратам (100 %), в то время как, после сочтанного культивирования AgNPs, энрофлоксацина и *E. coli* ATCC 25922 отмечен рост чувствительности к 11 препаратам (91,6 %).

Таблица 1 - Влияние AgNPs и антибиотиков на изменение чувствительности *E. coli* ATCC 25922 к антибактериальным препаратам, мм

Препарат	Конт*	AgNPs	%	Энрофл**	%	Энрофл** + AgNPs	%
амоксциклин	-	13	100	-	-	18	100
ампициллин	-	16	100	-	-	-	-
гентамицин	15	20	33,3	13	-13,3	16	6,7
доксциклин	12	13	8,3	-	-100	16	33,3
неомицин	15	18	20	16	6,7	20	33,3
тетрациклин	14	16	14,3	12	-14,3	15	7,1
цефотаксим	-	16	100	-	-	14	100
энрофлоксацин	-	20	100	-	-	17	100
левомицетин	14	20	42,9	-	-100	17	21,4
ципрофлоксацин	17	22	29,4	15	-11,8	20	17,6
цефуросимом	13	16	23,1	11	-15,4	15	15,4
амикацин	14	16	14,3	10	-28,6	17	21,4

Примечание * конт - контроль, ** энрофл - энрофлоксацин

При изучении влияния тилозина, гентамицина (табл. 3) на изменение чувствительности *E. coli* ATCC 25922 к антибактериальным препаратам, установлено снижение чувствительности к 6 препаратам (50 %), с одновременным ростом чувствительности к 3 препаратам (25 %). Отмечен рост чувствительности при комбинации наночастиц серебра с тилозином к 11 препаратам (91,65 %) от 5,9 до 100 %, с гентамицином к 10 препаратам (83,3 %) от 7,1 до 100 %.

Таблица 2 - Влияние AgNPs и антибиотиков на изменение чувствительности *E. coli* ATCC 25922 к антибактериальным препаратам, мм

Препарат	Конт*	Тил**	%	Тил** + AgNPs	%	Гент***	%	Гент*** + AgNPs	%
амоксциклин	-	13	100	-	-	-	-	-	-
ампициллин	-	-	-	17	100	-	-	-	-
гентамицин	15	13	-13,3	17	13,3	10	-33,3	20	33,3
доксциклин	12	-	-100	16	33,3	14	16,7	16	33,3
неомицин	15	-	-100	16	6,7	10	-33,3	20	33,3
тетрациклин	14	16	14,3	16	14,3	-	-100	18	28,6
цефотаксим	-	10	100	14	100	12	100	18	100
энрофлоксацин	-	-	-	20	100	-	-	20	100
левомицетин	14	13	-7,1	17	21,4	15	7,1	17	21,4
ципрофлоксацин	17	-	-100	18	5,9	-	-100	21	23,5
цефуросимом	13	-	-100	14	7,7	-	-100	16	23,1
амикацин	14	15	7,1	16	14,3	-	-100	15	7,1

Примечание * конт - контроль, ** тил - тилозин, гент - гентамицин

Одной из причин увеличения бактерицидной активности антибиотиков в отношении микроорганизмов при их совместном культивировании с AgNPs является эффлюкс-эффекты, играющие роль в регуляции работы специфических биомолекул, влияющих на чувство кворума и ответственных за образование биопленок. Транзитное движение чувствительных молекул внутри или снаружи бактериальных клеток может быть прервано из-за нарушения функционирования эффлюкс-насосов. Таким образом AgNPs блокируют эффлюкс эффект бактериальных клеток, что способствует восстановлению бактериальных свойств антибиотиков, а так же снижению биопленкообразующей способности микроорганизмов. Результаты исследований позволяют разрабатывать новые комбинации лекарственных средств с ранее известными препаратами для терапии инфекционных болезней животных.

Литература. 1. Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности: распоряжение Правительства РФ № 2045-р от 25.09.2017 (ред. от 11.09.2021).

2. Сидоренко С.В. Молекулярные основы резистентности к антибиотикам / С.В. Сидоренко, В.И. Тишков // Успехи биологической химии. - 2004. - Т. 44. - С. 263 - 306.

3. Антибиотикорезистентность и способы её преодоления: Монография / Н.Н. Шкиль, Е.В. Нefeldова // - Новосибирск: СФНЦА РАН, 2022. - 410с.
4. Nefedova E. AgNPs Targeting the Drug Resistance Problem of *Staphylococcus aureus*: Susceptibility to Antibiotics and Efflux Effect / E. Nefedova, N. Shkil, R.L. Vazquez-Gomez, D. Garibo, A. Pestryakov, N. Bogdanchikova // *Pharmaceutics*. – 2022, № 14. - P. 763.
5. Perfilova A.I. The current aspects of using chemically synthesized compounds of silver nanoparticles in animal husbandry and agrochemistry / A.I. Perfilova, I.A. Graskova, O.A. Nozhkina, N.S. Zabanova, B.G. Sukhov, N.N. Shkil, E.V. Nefyodova // *Nanotechnologies in Russia*. - 2019. - Vol. 14, № 9-10. - P. 489-496.
6. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания МУК 4.2. 1890-04, - ЦНИИЭ. - М., - 2004. - 101с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РЕСПИРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

НЕФЕДЧЕНКО А.В., КОТЕНЕВА С.В., ГЛОТОВА Т.И., ГЛОТОВ А.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН). Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (ИЭВСИДВ), Россия

Приведены результаты разработки и оценки диагностической эффективности тест-системы на основе мультиплексной полимеразной реакции для выявления возбудителей респираторного комплекса крупного рогатого скота. Установлено, что реакция осуществляется с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени с использованием синтетических олигонуклеотидных праймеров и зондов SEQ ID NO:1 – 28. Обратную транскрипцию для синтеза кДНК проводили непосредственно в ходе мультиплексной ПЦР. Исследование каждой пробы биологического материала осуществляли в двух независимых реакциях с целью обнаружения восьми вирусов (BPIV, BRSV, BHV-1, BHV-4, BCoV, BVDV1, BVDV2, BVDV3). При исследовании 115 проб биологического материала, отобранного от 23 телят в возрасте 2-4-х мес. с признаками респираторной патологии, было выявлено 56,5% положительных проб. В исследованных пробах внутренних органов выявили все анализируемые возбудители респираторного комплекса КРС, но чаще всего – BHV-4 и BHV-1, реже BVDV2 и BVDV3. **Ключевые слова:** респираторный комплекс, вирусы, полимеразная цепная реакция, крупный рогатый скот

DETECTION OF CATTENTS OF THE RESPIRATORY COMPLEX OF CATTLE WITH THE HELP OF MULTIPLEX POLYMERASE CHAIN REACTION

NEFEDCHENKO A.V., KOTENEVA S.V., GLOTOVA T.I., GLOTOV A.G.

Federal State Budgetary Institution of Science Siberian Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East, Russia

The results of the development and evaluation of the diagnostic efficiency of a test system based on the multiplex polymerase reaction for the detection of pathogens of the respiratory complex in cattle are presented. It was established that the reaction is carried out with real-time hybridization-fluorescence detection using synthetic oligonucleotide primers and probes SEQ ID NO: 1 - 28. Reverse transcription for cDNA synthesis was performed directly during multiplex PCR. The study of each sample of biological material was carried out in two independent reactions in order to detect eight viruses (BPIV, BRSV, BHV-1, BHV-4, BCoV, BVDV1, BVDV2, BVDV3). Of the 115 studied samples of biological material taken from 23 calves aged 2-4 months. with signs of respiratory pathology, 56.5% of positive samples were detected. In the studied samples of internal organs, all analyzed pathogens of the bovine respiratory complex were detected, but most often - BHV-4 and BHV-1, less often BVDV2 and BVDV3. **Keywords:** respiratory complex, viruses, polymerase chain reaction, cattle

Введение. Возбудители респираторного комплекса крупного рогатого скота (КРС) оказывают серьезное влияние на производство животноводческой продукции во всем мире. Экономические потери от них включают гибель и снижение массы тела животных, затраты на средства терапии и профилактики, снижение продуктивности животноводства. Чаще болеет молодняк, чем взрослые животные. В развитии респираторного комплекса принимают участие несколько возбудителей вирусной и бактериальной природы, при этом вирусы играют наиболее важную роль, запуская весь каскад реакций,

приводящих к поражению респираторных органов у животных и создавая благоприятные условия для размножения патогенных бактерий. По результатам вирусологических и серологических диагностических исследований установлено, что наиболее значимыми возбудителями респираторного комплекса КРС по частоте выявления у животных являются вирусы: вирусной диареи – болезни слизистых оболочек КРС 1-3 генотипов (*Bovine viral diarrhoea virus*, BVDV1, BVDV2, BVDV3), респираторно-синцитиальной инфекции КРС (*Bovine respiratory syncytial virus*, BRSV), инфекционного ринотрахеита КРС (*Bovine herpesvirus-1*, BHV-1), коронавирус КРС (*Bovine coronavirus*, BCV), парагриппа-3 КРС (*Bovine parainfluenza virus 3*, BPIV), герпеса 4-го типа КРС (*Bovine herpesvirus-4*, BHV-4) [1-4]. Другие вирусы КРС имеют меньшее значение и не способны самостоятельно вызывать поражение респираторных органов.

Эффективность лечения и профилактики респираторных болезней крупного рогатого скота во многом определяются ранней диагностикой возбудителей и установлением их роли в развитии болезни. Наиболее точным способом постановки диагноза на вирусную инфекцию является выделение вируса в чувствительной культуре клеток и его идентификация с помощью специфичных иммунных сывороток или молекулярно-генетических методов [3], но он является длительным (не менее 3-х недель) и высоко затратным. Эффективность его во многом зависит от стадии заболевания, сроков отбора проб биоматериала и соблюдения всех требований их доставки, так как вирусы можно выделить в культуре клеток не на всех стадиях развития инфекционной болезни. В последние годы в диагностических лабораториях широкое применение получили способы диагностики, основанные на выявлении фрагментов геномов возбудителей с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР), которые разработаны для диагностики и генотипирования каждого из респираторных вирусов крупного рогатого скота в отдельности, как методом гель-электрофореза, так и в реальном времени.

Существуют определенные ограничения в применении мультиплексной ПЦР, обусловленные тем, что отдельные праймеры и зонды в мультиплексной реакции могут взаимодействовать между собой, а также конкурировать за реактивы во время самой реакции [5-6],

Целью данной работы являлась разработка мультиплексной ПЦР для выявления восьми вирусов (BPIV, BRSV, BHV-1, BHV-4, BCoV, BVDV1, BVDV2, BVDV3), принимающих активное участие в развитии респираторной патологии у крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Для идентификации возбудителей методом мультиплексной ПЦР использовали синтетические олигонуклеотидные праймеры и зонды, использованные нами ранее при разработке диагностических тест-систем на каждый отдельный представитель респираторного комплекса КРС. С использованием программы Vector NTI 9.0.0 (InforMax) они были проверены на комплементарность друг другу и отсутствие перекрестных реакций.

Так как приборы для ПЦР в режиме реального времени имеют только 5 каналов детекции, поэтому все праймеры и зонды разделили на две реакции, для выявления в каждой 4-х возбудителей. Пятый канал используется для выявления гена *glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase* (GAPDH) КРС в качестве контроля ПЦР.

Для контроля амплификации были получены положительные контрольные образцы (ПКО) методом молекулярной трансформации компетентных бактериальных клеток *Escherichia coli* плазмидами pCR 2.1, содержащими специфические ДНК вставки соответствующих детектируемых участков геномов каждого возбудителя.

Для подтверждения специфичности полученных фрагментов определяли их нуклеотидную последовательность, для чего использовали набор реагентов BigDye[®] Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kits (Applied Biosystems, США). Продукты секвенирующей реакции анализировали методом капиллярного электрофореза в автоматическом секвенаторе ABI PRISM[®] 3130xl (Applied Biosystems/Hitachi, Япония). Полученные нуклеотидные последовательности сравнивали с последовательностями базы данных NCBI BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Все фрагменты ДНК, необходимые для получения ПКО, являлись целевыми и соответствовали участкам геномов анализируемых возбудителей.

Условия проведения амплификации оптимизировали по следующим параметрам: концентрация ионов магния в реакционной смеси; концентрация праймеров и зондов в реакционной смеси; температура отжига праймеров.

Аналитическую чувствительность метода для каждого вируса определяли постановкой ПЦР в режиме реального времени, где в качестве исследуемых проб использовали 10-кратные разведения положительных контрольных образцов, при этом оценку проводили как отдельно для каждой пары праймеры – зонд (в моноварианте), так и в окончательном варианте в мультиплексном формате.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было установлено, что предложенные для мультиплексного формата реакционные смеси, включающие смеси праймеров и зондов, оказались эффективными. Практически не наблюдалось конкурентного связывания и перекрестных реакций между отдельными парами праймеров и зондов. Минимальное количество ПКО,

детектируемое с применением наших праймеров и зондов после оптимизации условий проведения реакции, выраженное в ГЭ (геномных эквивалентах) в 1 мкл ПКО, составило от 10 до 10¹ ГЭ для разных ПКО.

Для оценки специфичности реакции исследовали контрольные штаммы вирусов: BVDV 1 «Oregon C24V» с титром 10^{4,5} ТЦД50/см³, BVDV 2 «Изолят БЛ» с титром 10^{3,5} ТЦД50/см³, BVDV 3 «Изолят УТ», BCoV «КМИЭВ-1» с титром 10^{6,5} ТЦД50/см³, BRSV «PCB № 3» с титром 10⁴ ТЦД_{50/мл}, BHV-4 «Movar» с титром 10^{5,5} ТЦД50/см³, BHV-1 «Оренбург» с титром 10^{7,5} ТЦД50/см³, вакцины Бови-шилд Голд FP5, в первом компоненте содержащей вирусы BHV-1, BVDV1, BVDV2, BRSV, BPVI, а во втором – штаммы лептоспир, и вакцину Кэтлмастер Голд FP5 L5, первый компонент которой содержит вирусы BHV-1, BRSV, BPVI, а второй компонент – штаммы лептоспир и вирусы BVDV1, BVDV2. В качестве контроля применяли родственные штаммы вирусов KPC, свиней, культуры клеток, а также сыворотку крови KPC, свиней, собак, человека. Результаты исследования установили высокую специфичность мультиплексной ПЦР при выявлении ДНК и РНК исследуемых вирусов.

Диагностическая эффективность мультиплексной ПЦР была определена при исследовании 115 проб биологического материала отобранного от 23 телят в возрасте 2-4-х мес. с признаками респираторной патологии. Количество положительных проб составило 56,5%. В исследованных пробах внутренних органов выявили все анализируемые возбудители респираторного комплекса KPC, но чаще всего выявляли BHV-4 и BHV-1, реже BVDV2 и BVDV3.

Заключение.

Таким образом, разработана мультиплексная полимеразная цепная реакция в реальном времени, которая позволяет выявлять в пробах биологического материала вирусы: BPIV, BRSV, BHV-1, BHV-4, BCoV, BVDV1, BVDV2, BVDV3, принимающие активное участие в развитии респираторной патологии у крупного рогатого скота. Она обладает высокой специфичностью и диагностической эффективностью.

Литература. 1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 2. Распространение вирусных респираторных болезней крупного рогатого скота/ А.Г. Готов [и др.], // Ветеринария. 2002; № 3. С. 17–21. 3. Готов А.Г., Готова Т.И., Нефедченко А.В., Котенева С.В. Респираторные болезни у импортного скота в период адаптации на молочных комплексах // Ветеринария. 2022. № 2. С. 3-8. 4. Сюрин В.Н., Самуйленко А.Я., Соловьев Б.В., Фомина Н.В. Вирусные болезни животных. М.: ВНИТИБП, 1998, 928 с. 5. Fulton R.W. Bovine respiratory disease research (1983-2009). Anim. Health Res. Rev. 2009; 10: 131–139. 6. Kalle E., Kubista M., Rensing C. Multi-template polymerase chain reaction. Biomol. Detect. Quantif. 2014; 2: 11–29. 7. Parker J., Fowler N., Walmsley M.L., Schmidt T., Scharrer J., Kowaleski J., Grimes T., Hoyos S., Chen J. Analytical sensitivity comparison between singleplex real-time PCR and a multiplex PCR platform for detecting respiratory viruses. PLoS One. 2015;10.*

ИММУНОГЕННОСТЬ ИНАКТИВИРОВАННОЙ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ПРИТЫЧЕНКО А.В., КРАСОЧКО И.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Приведены результаты определения титров противовирусных антител у лабораторных животных после иммунизации ассоциированной инактивированной вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота. Установлено, что введение иммунизирующих доз вакцины морским свинкам и кроликам способствует выработке специфических антител. **Ключевые слова:** титр антител, морские свинки, кролики, вакцина.*

IMMUNOGENICITY OF THE INACTIVATED ASSOCIATED VACCINE AGAINST VIRUS RESPIRATORY INFECTIONS OF CATTLE

PRYTYCHENKO A.V., KRASOCHKO I.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus

*The results of determining the titers of antiviral antibodies in laboratory animals after immunization with a polyvalent inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial infection in cattle are presented. It has been established that the introduction of immunizing doses of the vaccine to guinea pigs and rabbits promotes the production of specific antibodies. **Keywords:** antibody titer, guinea pigs, rabbits, vaccine.*

Введение. Современное животноводство не может быть эффективным без предупреждения возникновения экономически значимых болезней. Вакцинация является необходимым мероприятием в борьбе и профилактике респираторных болезней крупного рогатого скота. Ущерб при возникновении эпизоотий может достигать значительных материальных затрат. Цель вакцинации животных – специфическая защита организма животных от соответствующих патогенов, а также снижение интенсивности и экстенсивности эпизоотического процесса, а также тяжести клинических признаков инфекционной болезни.

В мировой науке и практике накоплен значительный опыт борьбы с вирусными болезнями крупного рогатого скота, проявляющихся поражением органов дыхания, проводятся фундаментальные исследования по разработке способов и средств борьбы с данными возбудителями. Однако только единичные страны с относительно небольшим поголовьем элиминировали данные болезни. Устойчивая тенденция большинства вирусов к мутациям, а также проникновение на территорию республики новых штаммов патогенных вирусов, их новые ассоциации, обуславливающие синергидное действие, динамично изменяют этиологическую структуру инфекционной патологии, что понижает эффективность имеющихся средств специфической профилактики и требует их постоянного усовершенствования с учетом сложившейся эпизоотической ситуации [1, 2, 4]. Для Республики Беларусь разработка и применение новых средств и способов диагностики, профилактики и терапии животных, больных ИРТ, ВД, ПГ-3 и РСИ крупного рогатого скота остаётся актуальной задачей [1, 2, 3, 5]. Учитывая эпизоотическую ситуацию по данным болезням, была разработана опытная ассоциированная культуральная инактивированная вирус-вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекций крупного рогатого скота.

Целью настоящего исследования было определение иммуногенности ассоциированной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота на лабораторных животных.

Материалы и методы исследований. Работа проведена в условиях кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней и отраслевой лаборатории ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины».

Иммуногенность испытуемого опытного образца вакцины определяли на морских свинках и кроликах. Для проведения эксперимента было сформировано 2 группы – 1 опытная и 1 контрольная по 10 голов в группах морских свинок и по 8 голов в группах кроликов. Животным опытной группы подкожно вводили образец опытной вакцины свинкам в дозе 0,2 см³ на голову, кроликам – 3 см³ на голову двукратно с интервалом 21 день. Животные групп контроля были интактными. Для определения динамики титров антител на 21 сутки после второго введения вакцины морских свинок подвергли тотальному обескровливанию по 5 голов из каждой группы. У кроликов забор крови осуществляли из краевой вены уха. Титры противовирусных антител определяли в ИФА, при этом использовали наборы для твердофазного ИФА для серологической диагностики ИРТ, РСИ производства Bio-X Diagnostics, ПГ-3 – путем постановки РТГА, а ВД – РНГА с антигенным эритроцитарным диагностикумом. РНГА и РТГА ставили по общепринятым методикам.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что введение иммунизирующей дозы ассоциированной инактивированной культуральной вирус-вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота морским свинкам, происходит выработка защитных противовирусных антител, что свидетельствует об иммуногенности вакцины. Динамика титров специфических антител представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения титров противовирусных антител у морских свинок после иммунизации

Вирус	Иммунологическая реакция	Титр антител			
		До иммунизации		После иммунизации	
		опыт	контроль	опыт	контроль
Инфекционного ринотрахеита	ИФА	99,24±0,81	96,15±0,72	42,53±18,75	93,02±0,67
Диареи	РНГА	****0	****0	****5,0 log ₂	****0
Парагриппа-3	РТГА	**1,0±0,01	**1,0±0,01	5,5±1,23 log ₂	**1,0±0,01
Респираторно-синцитиальной инфекции	ИФА	1,41±0,01	1,27±0,01	0,61±0,2665	1,24±0,01

Анализ результатов исследований по изучению иммуногенной активности разработанной ассоциированной вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота на кроликах свидетельствует о её высокой антигенной активности. На 21 сутки эксперимента возростали титры антител в опытной группе при отсутствии специфических антител в крови интактных кроликов. Высокие титры антител в сыворотке крови животных в опытной группе сохранялись и на 60 день исследования.

Таблица 2 – Результаты определения титров противовирусных антител у кроликов после иммунизации

Вирус	Иммунологическая реакция	Титр антител			
		До иммунизации		После иммунизации	
		опыт	контроль	опыт	контроль
Инфекционного ринотрахеита	ИФА	76,18±0,93	64,79±1,05	22,88±16,22	65,41±0,87
Диареи	РНГА	****0	****0	****5,7 log ₂	****0
Парагриппа-3	РТГА	**1,0±0,01	**1,0±0,01	6,1±1,34 log ₂	**1,0±0,01
Респираторно-синцитиальной инфекции	ИФА	1,09±0,01	0,99±0,05	0,75±0,21	0,98±0,02

Заключение. Полученные результаты показали, что введение иммунизирующих доз вакцины морским свинкам и кроликам обеспечивает иммунологическую перестройку организма лабораторных животных, что выражается в нарастании титра антител в сыворотке крови.

Литература. 1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания* : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.

2. *Красочко, П. А. Специфическая профилактика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных и птиц в Республике Беларусь* / П. А. Красочко, И. А. Красочко, П. П. Красочко, Г. Э. Дремач, А. В. Притыченко, А. М. Мисник // *Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка* : Материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 октября – 2 ноября 2019 г.). – Витебск, 2019. – С. 56-61.

3. *Красочко, П. А. Этиологическая структура и состояние иммунитета у телят при респираторных болезнях* / П. А. Красочко, П. П. Красочко, А. В. Притыченко, М. С. Струк, О. Ю. Черных, А. А. Лысенко // *Труды Кубанского государственного аграрного университета им. И. Т. Трубилина*. – 2020. – № 83. – С. 180-186.

4. *Красочко, П.А. Современные подходы к специфической профилактике вирусных респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота* / П.А.Красочко, И.А.Красочко, С.Л.Борознов С.Л. // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. 2008. Т. 6. С. 243-251.

5. *Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней* : [практическое пособие] / П.А. Красочко [и др.]; ред. П.А. Красочко. - Минск : ИВЦ Минфина. 2018. – 367 с. 4. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных* / Е.В. Сусский [и др.]. – Армавир. 2013. – 338 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ПТИЦ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ЗАРАЖЕННЫХ БЕШЕНСТВОМ

ПУХОВА Н.М.¹, ОДИНАЕВ К.А.², АНДАМОВ И.Ш.², ИВАНОВ И.В.¹, ЕЛАКОВ А.Л.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», Московская область, г. о. Лосино-Петровский, пос. БиокOMBината, д.17, Россия

²Ветеринарный институт Таджикской академии сельскохозяйственных наук,
г. Душанбе, Республика Таджикистан.

³ФГБНУ «Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко» РАН, г. Москва. Россия

Представлен анализ научных источников и собственные результаты исследований восприимчивости домашних и диких птиц к бешенству. В работе использовали алиментарный способ введения инфекционного вируса, при непосредственном контакте со свежим патологическим материалом (мозгом собаки, павшей от бешенства). Показано, что вирус бешенства может воспроизводиться и сохраняться в организме птиц длительное время. Принимая во внимание тесную экологическую связь многих хищных птиц с дикими хищниками в эпизоотологических очагах бешенства, целесообразно включать птиц в число представителей дикой фауны, у которых вирус бешенства может поддерживать инфекционный источник.

STUDY OF THE INFECTIOUS PROCESS IN BIRDS EXPERIMENTALLY INFECTED WITH RABIES

PUKHOVA N.M.¹, ODINAEV K.A.², ANDAMOV I.SH.², IVANOV I.V.¹, ELAKOV A.L.³

¹FGBNU "All-Russian Research and Technological Institute of Biological Industry", Moscow region,
Losino-Petrovsky, Russia

²Veterinary Institute of the Tajik Academy of Agricultural Sciences, Dushanbe, Republic of Tajikistan

³FGBNU "Federal Scientific Center - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Science named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko" RAS. Moscow, Russia

An analysis of scientific sources and own results of studies on the susceptibility of domestic and wild birds to rabies are presented. In the work, an alimentary method of introducing an infectious virus was used, with direct contact with fresh pathological material (the brain of a dog that had died from rabies). It has been shown that the rabies virus can reproduce and persist in birds for a long time. Taking into account the close ecological relationship of many birds of prey and scavengers with wild carnivores in the epizootological foci of rabies, it is reasonable to include birds among the representatives of the wild fauna in which the rabies virus can maintain infectious source.

Введение. Бешенство животных и людей несмотря на успехи мировой медицинской и ветеринарной наук до сих пор остается непобежденным и представляет постоянную эпизоотическую и эпидемическую угрозу во многих странах. Более 60 000 человек ежегодно умирают от бешенства и примерно 15 миллионов человек получают постконтактную антирабическую помощь [1].

В природе многие виды животных поддерживают сохранение и распространение вируса бешенства (ВБ). Теоретически бешенством могут болеть все теплокровные животные и птицы. Комитет экспертов ВОЗ по чувствительности к вирусу бешенства всех восприимчивых животных разделил на 4 группы: (1) чрезвычайно чувствительные (лисица, койот, шакал, волк, сумчатая и хлопковая крыса, полевка), (2) высоко чувствительные (сирийский хомяк, скунс, енот-полоскун, домашняя кошка, кролик, летучая мышь, рысь, мангуст и другие виверровые, морская свинка, некоторые виды грызунов), (3) умеренно чувствительные (человек, собака, овца, коза, лошадь, КРС, белка) и (4) слабо чувствительные (опоссум). Птицы занимают самую низкую ступень [2].

В России бешенство было установлено только у 53 видов млекопитающих (13,9 % от общего видового состава), из них 44 диких и 9 домашних и сельскохозяйственных, и только у двух видов домашних птиц [3]. В литературе имеется мало сведений о бешенстве птиц, и они опубликованы во второй половине XX столетия [4-9]. Восприимчивость птиц к бешенству в основном изучалась в лабораторных условиях. Описаны результаты экспериментального заражения ВБ кур, голубей, фазанов, коршунов и других хищных птиц путем непосредственного введения в мозг вирусосодержащего материала. Хищные птицы оказались более восприимчивыми к вирусу. У голубей восприимчивость зависела от возраста, например молодые особи без проблем заболели бешенством, а гомогенат их мозга успешно использовался для заражения бешенством кроликов.

В 1984 году Н.Г. Асанов с помощью комплексного применения клинических, патоморфологических, вирусологических и серологических методов исследования изучил патогенез экспериментального бешенства кур и цыплят, вызванного заражением их фиксированным вирусом бешенства (штамм "овечий" ГНКИ) и эпизоотическими штаммами. Была установлена длительная персистенция вируса бешенства в организме птиц с хроническим течением инфекционного процесса [10].

В полевых условиях *Gough P.M.* и [R.D.Jorgenson](#) провели серологические исследования на наличие антител против бешенства у пернатых представителей 6 отрядов и 22 видов (всего 343 птицы). Низкие титры пассивной гемагглютинации были получены в 23 (6,4 %) образцах, положительные – в образцах от 15 (23,1%) хищных птиц и 8 (2,9%) от падальщиков, что указывает на возможность перорального пути передачи вируса [11]. В Германии *E.Paarmann* описал 25 случаев бешенства среди птиц с участием 11 кур, 2 гусей, 1 утки, 1 воробья, 1 совы, 1 вороны, 3 ястребов, 1 коршуна, 1 сороки и 4 канюков (у трех из них были обнаружены тела Негри). В США большая рогатая сова после употребления в пищу зараженного скунса выделяла вирус бешенства с пометом [12].

В естественной среде заболевание птиц бешенством связано с покусами их бешеными животными. Как казуальные, описаны случаи заражения людей бешенством при травмировании их клювом инфицированного петуха и гуся.

Достоверные результаты естественного заражения бешенством птицы были получены при исследовании случая нападения бродячей собаки на домашнего гуся (*Gallus domesticus*) в Индии (штат *Kerala*) в районе со значительной популяцией бродячих собак и высокой эндемичностью бешенства [13]. Полученная рана в грудной мышце была местно обработана, быстро зажила, птица не проявляла каких-либо внешних признаков заболевания бешенством. Собаку не удалось отследить и лабораторно подтвердить ее инфицирование ВБ. Но через месяц птица стала вялой, отказывалась от корма и через сутки умерла естественной смертью. При вскрытии тушки гуся были взяты пробы мозговых тканей, которые исследовались на бешенство в двух лабораториях. Отпечатки мозга дали положительный результат на антигены ВБ с помощью *FAT*, при этом тельца Негри не были обнаружены. Образцы мозговых тканей также были положительными в ПЦР. Филогенетический анализ, основанный на частичном секвенировании гена нуклеопротеина, выявил 98% гомологию выделенного штамма ВБ с изолятом собачьего вируса бешенства из другого штата на юге Индии. Проведенные исследования подтвердили факт, что бешенство может поражать птиц. Отсутствие явных клинических признаков и возможностей лабораторных исследований при подозрении на бешенство у птиц, может быть причиной того, что заболевание не диагностируется и, вероятно, недооценивается.

Нами была поставлена цель – с помощью современных методов молекулярной биологии изучить особенности инфекционного процесса у экспериментально зараженных вирусом бешенства домашних и диких птиц.

Материалы и методы исследований. В опыте были использованы домашние и дикие виды птиц – индейка, куры породы Ломан Уайт, утки породы Хаки-Кампбелл, гуси Холмогорской породы, сороки, кряквы, малая крачка, ястреб. Подопытные особи содержались в специальных изолированных клетках по 10 голов. Заражение осуществляли алиментарным путем при прямом контакте со свежим патологическим материалом (головной мозг собаки, павшей от установленного бешенства). Изучали характер и особенности инфекционного процесса у птиц: фиксировали число зараженных и павших особей, продолжительность инкубационного периода и особенности клинического течения. Число павших птиц учитывали в течение 30 дней, после этого времени падеж не был зарегистрирован. Длительность наблюдения за птицами, оставшимися в живых, составляла 60 дней. Наличие или отсутствие вируса бешенства у исследуемых птиц выявляли в ПЦР.

Результаты исследований. В ходе эксперимента максимальный падеж был отмечен у ястребов - 8 гол. и индеек - 6 гол. (см.Таблицу). Данные виды птиц являются всеядными, а ястребы к тому же падальщики и в силу своей биологической природы употребили как корм наибольшее количество патологического материала. Продолжительность инкубационного периода и клинического проявления в условиях экспериментального заражения составляла от 9 до 29 дней. По признаку чувствительности к вирусу бешенства, испытуемые особи существенно отличались. От всех экспериментальных птиц (павших в течение 30 сут. и оставшихся в живых на 60 сут.) были взяты пробы головного мозга и исследованы в ПЦР. Положительная реакция на бешенство отмечена у всех погибших птиц: максимальная (80%) у ястребов, минимальная ($\leq 10\%$) у малой крачки и уток. У некоторых особей оставшихся в живых без проявления клинических признаков регистрировалась положительная реакция в ПЦР. Полученные результаты дают основание предположить возможность заражения птиц ВБ с проявлением и без проявления клинических признаков бешенства.

Таблица - Характер и особенности инфекционного процесса у птиц, лабораторно инфицированных вирусом бешенства (n=10)

Вид птицы	Павшие в течение 30 суток		Живые на 60-е сутки		Форма болезни
	Кол-во гол.	Положительная ПЦР, гол. (%)	Положительная ПЦР, гол. (%)	Отрицательная ПЦР, гол. (%)	
Ястреб	8	8 (80%)	1 (10%)	1 (10%)	Паралич
Индейка	6	6 (60%)	-	4 (40%)	Атипичная
Сороки	5	4 (40%)	1 (10%)	4 (40%)	Паралич
Куры	4	4 (40%)	1 (10%)	5 (50%)	Атипичная Паралич
Крякva	2	2 (20%)	-	8 (80%)	Атипичная
Гуси	2	2 (20%)	2 (20%)	6 (60%)	Атипичная
Утки	1	1 (10%)	-	9 (90%)	Атипичная
Малая крачка	1	1 (10%)	-	9 (90%)	Атипичная

Анализ литературных данных и собственные и исследования патогенеза экспериментального бешенства птиц с помощью комплексного применения методов клинического наблюдения, вирусологического, серологического и патоморфологического исследования позволили более полно охарактеризовать различные стороны инфекционного процесса и обосновать длительную персистенцию вируса бешенства в организме птиц со стертым течением клинической картины [14, 15, 16].

Заключение. Таким образом, диагностические признаки бешенства у птиц, имеющие некоторые особенности патологоанатомических изменений организма и генезиса инфекции, требуют применения комплекса вирусологических и серологических методов, что позволит выявить инфицированных бешенством птиц в природных очагах и своевременно поставить диагноз. С самого начала распространения эпизоотий бешенства природного типа возникал вопрос о возможных скрытых носителях и переносчиках вируса. Ответ на него до сих пор не утратил свою актуальность, т.к. тенденция вовлечения в трансмиссию бешенства новых видов животных, ранее не являющихся для него резервуаром, продолжается. Учитывая тесную экологическую связь многих хищных птиц с дикими плотоядными в эпизоотологических очагах бешенства, целесообразно включить их в число представителей дикой фауны, в которых вирус бешенства может поддерживать свое инфекционное начало.

Литература. 1. Zero by 30: the global strategic plan to end human deaths from dog-mediated rabies by 2030. WHO. – 2018 (Дата обращения 28 ноября 2022). 2. WHO, 2018. Rabies: Key facts. <http://www.who.int/new-room/fact-sheets/detail/rabies>. (Дата обращения 28 ноября 2022). 3. Сидоров, Г. Н. Источники заражения людей бешенством в России за последние 5 веков / Г. Н. Сидоров, Е.М. Полещук, Д.Г.Сидоров // Бешенство ВНиСО - 2020. - №11 (294). – С.22-26. 4. Paarmanne E. Rabies in birds. Z.Hyg. Infektionsk. 1955; 141(2):103–109. 5. Nikolitsch M. Rabies in a human caused by goose bite. Arch Hyg Bakteriол. 1956. - 140(4). - P. 272–275. 6. Ванаг К.А. Адаптация уличного вируса бешенства к молодым цыплятам. В кн.: Бешенство / Этиология, патогенез и профилактика. - М., Медгиз, 195. - С.43-51. 7. Гайдамович С.Я. Бессимптомная инфекция при бешенстве у птиц. //: Бешенство / Этиология, патогенез и профилактика. - М., Медгиз, 1958, С.99-102. 8. Ключева Е.В., Селимов М.А. Попытки воспроизведения хронической рабической инфекции у птиц. В кн.: Актуальные вопросы вирусных инфекций. Алма-Ата, 1973. - С.143-144. 9. Schneider, L. and Burtcher H. 1967. Untersuchungen über die pathogenese der tollwut bei huhnern nach intercerebraler infektion. Zentr. Veterinaermed, 14B: 598-624. 10. Асанов Н.Г. Экспериментальное бешенство птиц и применимость к нему современных методов диагностики: дисс...канд.вет.наук 16.00.03 /Н.Г.Асанов. - Алма-Ата, 1984. - 186 с. 11. Gough P M, Jorgenson R.D. Rabies antibodies in sera of wild birds, J.Wildl.Dis., 1976 ; 12(3): 392-5. doi: 10.7589/0090-3558-12.3.392. 12. Paarmanne E. Rabies in birds. Z Hyg Infektionskr. 1955; 141(2):103–109. 13. Baby J, Mani RS, Abraham SS, Thankappan AT, Pillai PM, Anand AM, et al. Natural Rabies Infection in a Domestic Fowl (*Gallus domesticus*): A Report from India. 2015. 14. Одинаев, К.А. Диагностика бешенства у

экспериментально инфицированных цыплят и кур /К.А Одинаев, н. м. Пухова, О.В Анисина, А.Л. Елаков // Научные основы производства и обеспечение качества биологических препаратов: мат. межд. научно-практической конф. молодых ученых. – М., 2022. – С. 108-114. DOI 10.47804/9785899040313_2022_108. 15. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 16. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.], – Армавир, 2013. - с. 338

БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВИ СОБАК ПРИ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ

САДОВСКАЯ Т.А., СОКОЛОВА О.А., БЛОХИН Ю.И

.ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

*Проведен биохимический анализ крови собак при вирусном гепатите. У заболевших собак в сыворотке крови по сравнению с нормой был снижен альбумин и повышены: концентрация глобулинов, общего билирубина; активность аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, α -амилазы. Эти результаты свидетельствуют о холестазах, повышенной проницаемости мембран гепатоцитов и цитолизе гепатоцитов. **Ключевые слова:** гепатоциты, вирусный гепатит, биохимический анализ крови, мочевины, билирубин, креатинин.*

BIOCHEMICAL RESEARCH BLOOD OF DOGS WITH VIRAL HEPATITIS

SADOVSKAYA T.A., SOKOLOVA O.A., BLOKHIN Yu.I.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow State Medical University MGAVMiB – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russian Federation

*A biochemical analysis of the blood of dogs with viral hepatitis was carried out. In sick dogs, albumin in the blood serum was reduced compared to the norm and increased: the concentration of globulins, total bilirubin; the activity of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, α -amylase. These results indicate cholestasis, increased permeability of hepatocyte membranes and cytolysis of hepatocytes. **Keywords:** hepatocytes, viral hepatitis, biochemical blood analysis, urea, bilirubin, creatinine.*

Введение. Вирусный гепатит – острая циклическая инфекция, характеризующаяся четкой сменой периодов. Из внешней среды вирусы при заражении животных поступают в желудок и кишечник, затем проникают в кровь и далее в печень, где после фиксации к рецепторам гепатоцитов попадают внутрь клеток. На стадии первичной репликации значительных повреждений гепатоцитов не обнаруживается. Затем вирусы выделяются в желчные канальцы, далее в кишечник и попадают во внешнюю среду с калом. Часть вирусных частиц проникает в кровь и это приводит к развитию интоксикации на первой стадии заболевания. В дальнейшем происходят повреждения клеток печени. Они обусловлены не репликацией вируса, а иммуноопосредованным цитолизом. В период разгара вирусного гепатита морфологическое исследование позволяет выявить воспалительные и некробиотические процессы, протекающие преимущественно в перипортальной зоне печеночных долек и портальных трактах.

У собак вирусный гепатит проявляется лихорадкой, поражением печени, почек, желудочно-кишечного тракта, глаз и центральной нервной системы. Биохимический анализ позволяет поставить диагноз на ранней стадии заболевания и выявить не только поражение гепатоцитов, но и осложнения [2,3,5,8,9].

Материалы и методы исследований. Для биохимического анализа брали кровь у 20 собак породы немецкая овчарка в возрасте 3-х лет, больных острым гепатитом А. Биохимический анализ сыворотки крови проводили на анализаторе StatFax 1904.

Результаты исследований. Были получены следующие результаты биохимических показателей сыворотки крови собак:

Таблица 1 - Биохимические показатели крови собак при остром гепатите

Биохимический показатель	Концентрация в крови	Норма
Глюкоза	4,5 ± 0,6 ммоль/л	3,5-6,5 ммоль/л.
Альбумины	32,5 ± 04,8 г/л	46,7-52,3 г/л
Глобулины	67,8 ± 04,8 г/л	47,2-53,3 г/л
Мочевина	8,7 ± 0,05 ммоль/л	3,5-8,6 ммоль/л
Билирубин общий	13,2 ± 1,8 мкмоль/л	0-8 мкмоль/л.
Креатинин	92,8 ± 2,5 мкмоль/л	40-120 мкмоль/л
Аланинаминотрансфераза (АЛТ)	Активность 202,4 ± 18,2 Ед/л	10-70 Ед/л
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	Активность 89,1 ± 5,5 Ед/л	10-75 Ед/л
Коэффициент Де Ритиса	0,44	-
Щелочная фосфатаза (ЩФ)	Активность 158 ± 4,1 Ед/л	20-150 Ед/л
α-амилаза	Активность 152 ± 2,21 Ед/л	20-150 Ед/л
Креатинкиназа (КК)	Активность 80,5 ± 4,10 Ед/л	30-160 Ед/л

У больных собак наблюдали снижение уровня альбуминов в сыворотке крови, что является следствием гепатодепрессивного синдрома печени, гепатоцеллюлярной недостаточности. Повышение концентрации глобулинов связано с иммунным ответом на вирусы в организме собак. Повышение активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы указывает на повышение проницаемости мембран гепатоцитов по причине воспаления ткани, также происходит разрушение клеток печени вследствие некроза. Наиболее выраженный подъем активности из этих двух ферментов наблюдается у аланинаминотрансферазы, что характерно для печеночных патологий. Коэффициент Де Ритиса подтверждает патологию печени. Повышение активности щелочной фосфатазы (умеренное) связано с холестазом внутрипеченочных или внепеченочных желчных протоков, поскольку этот фермент отражает работу гепатобилиарного тракта. Повышение количества общего билирубина в сыворотке крови связано с некрозом гепатоцитов и высвобождением в кровь большого количества гемоглобина, распадающегося до билирубина. Небольшое повышение активности α-амилазы является следствием нарушения функции почек (почечной недостаточности), поскольку этот фермент удаляется из крови через почки и экскретируется с мочой. Концентрации креатинина и глюкозы в сыворотке крови больных собак соответствуют норме. Это свидетельствует о том, что не нарушена фильтрационная способность почечных клубочков (креатинин реадсорбируется в почечных канальцах) и не нарушены процессы глюконеогенеза в печени [1,4,6,7,10].

Заключение. Биохимический анализ по сравнению с общим анализом крови при пироплазмозе позволяет выявить нарушение работы органов животных, даже в тех случаях, когда начальный этап болезни протекает без характерных симптомов.

Литература.

1. *Анализ крови и мочи / Л.А. Данилова - 5 изд., исправ. – СПб.: Салит-Медкнига, 2010. -128 с.*
2. *Биологическая химия: Учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровин – 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2004. – 704 с.*
3. *Заболевания собак. Практика ветеринарного врача / Х.Г. Ниманд, П.Ф. Сутер. - Изд. «Аквариум», 1998. - 808с*
4. *Интерпретация анализов крови и мочи и их клиническое значение / П.И. Козинец – Триада - X, 1998. – 214 с.*
5. *Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.*
6. *Клиническая интерпретация биохимических показателей крови животных: Методические указания / Н.В. Пименов – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2005 - 32 с.*
7. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник/ Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004 – 322 с.*
8. *Пироплазмидозы собак: монография / Луцук С.Н. [и др.] - Ставрополь: АГРУС, 2007-144 с.*
9. *Паразитология и инвазионные болезни животных / М.В. Шустрова [и др.] - издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.*
10. *Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышников – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 920 с, ил.*

ПОДХОД К СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ИРТ КРС НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

САФИНА Е.Р., ПЧЕЛЬНИКОВ А.В., КОБА И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия

В статье представлены результаты исследования особенностей профилактики ИРТ КРС на территории Московской и Тверской областей. Исследования охватывают анализ современной научной литературы и масштабные практические работы, связанные с проведением эпизоотологического обследования 37 животноводческих хозяйств (20 хозяйств в Московской области и 17 хозяйств в Тверской области), а также исследование напряженности поствакцинального иммунитета у телят в обследованных хозяйствах. По результатам работы установлено, что средства общей профилактики в общем комплексе противоэпизоотических мероприятий, направленных на профилактику ИРТ КРС используется в единичных хозяйствах. Из средств специфической профилактики, ветеринарные врачи отдают предпочтения инактивированным вакцинам. В Московской области чаще используются биопрепараты зарубежного производства, в Тверской области – отечественные вакцины.

Ключевые слова: вакцины, ИРТ, специфическая профилактика, напряженность иммунитета.

AN APPROACH TO SPECIFIC PREVENTION OF CATTLE IRT IN THE MOSCOW AND TVER REGIONS

SAFINA E.R., PCHELNIKOV A.V., KOBA I.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin", Moscow, Russia

The article presents the results of a study of the features of the prevention of cattle IRT in the Moscow and Tver regions. The research covers the analysis of modern scientific literature and large-scale practical work related to the epizootological examination of 37 livestock farms (20 farms in the Moscow region and 17 farms in the Tver region), as well as the study of the intensity of post-vaccination immunity in calves in the surveyed farms. According to the results of the work, it was found that the means of general prevention in the general complex of antiepizootic measures aimed at preventing the IRT of cattle are used in individual farms. From the means of specific prevention, veterinarians prefer inactivated vaccines. In the Moscow Region, foreign-made biologics are more often used, in the Tver Region - domestic vaccines.

Keywords: vaccines, IRT, specific prevention, immunity tension.

Введение. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота (ИРТ КРС) – остро протекающая контагиозная болезнь КРС вирусной этиологии. Вирус ИРТ КРС относится к семейству *Herpesviridae*, поражает респираторный (ринотрахеит), генитальный (пустулезный вульвовагинит, баланопостит) тракты, нервную систему, слизистые оболочки и глазное яблоко у телят (конъюнктивит и кератоконъюнктивит). Болезнь широко распространена как в России, так и во всем мире. Экономический ущерб, наносимый ИРТ КРС складывается из снижения удоя в период болезни (до 50-60% общего ущерба), аборт, увеличения сервис-периода и яловости коров, переболевших вагинальной формой, со снижением выхода телят (5-10%), слабого развития инфицированного молодняка (50-70%) и значительного увеличения процента их гибели и выбраковки, в том числе из-за слепоты (20%). В отдельных хозяйствах гибель телят включая вынужденный убой достигает 40-55%, а привесы, то есть окупаемость корма у больных и переболевших животных снижаются в 2-3 раза.

В комплексе противоэпизоотических мероприятий, направленных на профилактику и борьбу с ИРТ КРС, ведущее место занимает вакцинация. В настоящее время в России отсутствует единый подход к организации и проведению специфической профилактики ИРТ КРС. На рынке ветеринарных препаратов представлено большое количество вакцин, как отечественного, так и зарубежного производства. Подходы к проведению вакцинации животных и выбору иммунобиологических препаратов в разных хозяйствах разнятся и зависят во многом от экономических возможностей этих хозяйств, причем виды биопрепаратов из года в год могут меняться. В связи с этим возникает сложность определения эпизоотической эффективности таких мероприятий. На фоне указанных факторов назрела необходимость разработки единой концепции научно обоснованного подхода к специфической профилактике ИРТ КРС. На первом этапе подобной работы необходимо обобщить подходы к

профилактике ИРТ КРС в России, а также проанализировать, каким видам вакцин (по способу получения) отдают предпочтения ветеринарные врачи животноводческих хозяйств отдельных субъектов Российской Федерации (на примере Московской и Тверской областей). Подобную цель и преследовали авторы настоящей статьи.

Материалы и методы. Изучение подходов к профилактике ИРТ на территории России проводили на основе анализа публикаций отечественных авторов. Для анализа отбирали научные статьи, опубликованные в ведущих научных изданиях не позднее 2009 года.

Для анализа выбора биопрепаратов проводили эпизоотологическое обследование животноводческих хозяйств, расположенных на территории Московской и Тверской областей Российской Федерации. Для обследования методом случайной выборки было отобрано 37 хозяйств (20 животноводческих хозяйств в 10 районах Московской области и 17 хозяйств в 12 районах Тверской области).

Эпизоотологическое обследование каждого хозяйства проводили по общепринятой методике с составлением акта. При проведении обследования, особое внимание уделяли вопросам общей и специфической профилактики ИРТ КРС в хозяйствах, с фиксацией соответствующих фактов в акте обследования.

В качестве дополнительных методов исследования проводились исследования парных сывороток крови, результаты которого оценивали с учетом давности проведения вакцинации против ИРТ КРС (первую пробу сыворотки отбирали в день проведения эпизоотологического обследования хозяйства, вторую – через 21 день).

Результаты исследований. В настоящее время в комплекс противоэпизоотических мероприятий, направленных на профилактику ИРТ КРС входят различные методы. В части общей профилактики основными в современных животноводческих хозяйствах являются соблюдение зоогигиенических и технологических условий содержания молодняка и взрослых животных и холодный метод выращивания телят в индивидуальных домиках. В основе специфической профилактики ИРТ КРС ведущее место безусловно занимает вакцинация. Подходы к проведению вакцинации животных и выбору иммунобиологических препаратов в разных хозяйствах различаются.

На рынке иммунобиологических препаратов против ИРТ КРС, представленных в России, в настоящее время представлены как живые, так и инактивированные вакцины с различными способами введения: подкожно, внутривожно или внутримышечно. Также, по данным современной научной ветеринарной литературы, на напряженность иммунитета в равной степени влияют: содержание животных (индивидуальные домики, типовые строения, профилакторий), а также применение совместно с вакцинацией разных групп иммуномодуляторов.

Все производители биопрепаратов рекомендуют проводить вакцинацию исключительно у клинически здоровых животных по строго определенной схеме введения. В то же время, результаты проведенных нами обследований хозяйств показывают, что не все ветеринарные врачи придерживаются этих простых предписаний. В 12 животноводческих хозяйствах (7 в Московской области, 5 в Тверской области) ветеринарные врачи проводят вакцинацию с отступлением от рекомендованной производителями биопрепаратов схем. Тем не менее результаты предварительного серологического анализа напряженности поствакцинального иммунитета, проведенного нами во всех обследованных хозяйствах, позволили выявить интересные результаты. В ряде хозяйств, в которых ветеринарные врачи используют собственные схемы использования инактивированных вакцин против ИРТ КРС (не соблюдая рекомендации производителя), значения титров поствакцинальных антител на порядок превосходили титры антител у телят, вакцинированных в хозяйствах, в которых ветеринарные врачи использовали те же биопрепараты строго соблюдая схему вакцинации животных, рекомендованную производителем. Эта особенность была выявлена только в отношении инактивированных вакцин и, безусловно, требует дополнительного более детального изучения.

На основании эпизоотологического обследования 37 животноводческих хозяйств установлено, что специфическая профилактика ИРТ КРС не проводится в 15 хозяйствах (6 хозяйств на территории Московской области (30% обследованных хозяйств) и 9 хозяйствах Тверской области (53% обследованных хозяйств).

В оставшихся хозяйствах (14 хозяйств в Московской области и 8 хозяйств в Тверской области) ветеринарные врачи отдают предпочтения инактивированным вакцинам. В Московской области инактивированные вакцины против ИРТ КРС используются в 8 обследованных хозяйствах, живые вакцины — в 6 хозяйствах (40% и 30% обследованных хозяйств соответственно). В Тверской области инактивированную вакцину используют в 7 хозяйствах, а живую – в 1 хозяйстве (41,2% и 5,8% обследованных хозяйств соответственно).

В части анализа рынка используемых в обследуемых хозяйствах вакцин, картина в Московской и Тверской областях разная. В животноводческих хозяйствах на территории Московской области, ветеринарные врачи отдают предпочтение вакцинам зарубежного производства (45% обследованных хозяйств). В то же время, в хозяйствах на территории Тверской области, чаще используются вакцины отечественного производства (41,2% обследованных хозяйств).

Заключение. В результате проведенных нами исследований были выявлены особенности профилактики ИРТ КРС в обследованных животноводческих хозяйствах. Установлено, что в общем комплексе противозoonотических мероприятий, направленных на профилактику ИРТ КРС в хозяйствах, комплекс мер общей профилактики активно применяется только в 30% обследованных животноводческих хозяйств Московской области и в 11,7% хозяйств Тверской области. Низкий процент обследованных хозяйств, в которых используется полный комплекс мер профилактики изучаемой болезни, говорит о необходимости проведения серьезной разъяснительной работы в части популяризации этих подходов в практике молочного животноводства.

В части использования средств специфической профилактики ИРТ КРС, нами установлено, что в животноводческих хозяйствах ветеринарные врачи отдают предпочтение инактивированным вакцинам (40% обследованных хозяйств Московской области и 41,24% в Тверской). Вакцины зарубежного производства пользуются большей популярностью в Московской области, чем в Тверской области – 45% и 5,8% обследованных хозяйств соответственно. В то же время ветеринарные врачи животноводческих хозяйств, расположенных в Тверской области, отдают большее предпочтение биопрепаратам отечественного производства (41,2% обследованных хозяйств).

Наложение результатов исследования напряженности поствакцинального иммунитета телят на особенности использования биопрепаратов в хозяйствах, позволило выявить интересную закономерность. В ряде хозяйств, в которых ветеринарные врачи используют собственные схемы использования инактивированных вакцин против ИРТ КРС (не соблюдая рекомендации производителя), значения титров поствакцинальных антител на порядок превосходили титры антител у телят, вакцинированных в хозяйствах, в которых ветеринарные врачи использовали те же биопрепараты строго соблюдая схему вакцинации животных, рекомендованную производителем. Эта особенность была выявлена только в отношении инактивированных вакцин и, безусловно, требует дополнительного более детального изучения.

Литература. 1 Бибанаева Ю. В. Оценка эффективности вакцинации как метода профилактики острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота // Молодежь и наука. 2018. № 2. С. 6. 2. Готов А. Г., Краснов В. В., Глотова Т. И., Шкиль Н. А. Специфическая профилактика abortов вирусной этиологии у крупного рогатого скота // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 4 (208). С. 76–81. 3. Донник И. М., Петрова О. Г., Марковская С. А. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики в современных условиях промышленного производства // Аграрный вестник Урала. 2013. № 10 (116). С. 25–27. 4. Донник И. М., Шилова Е. Н., Исаев М. А., Печура Е. В., Михляев В. А. Методы вакцинопрофилактики при ОРВИ крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2009. № 3. С. 4–5. 5. Закутский Н. И., Балышев В. М., Луницин А. В., Гузалова А. Г., Юрков С. Г. Эффективность инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота из вакцинного штамма «ТК-А/Ф» // Ветеринарный врач. 2016. № 2. С. 8–14. 6. Красочко П. А., Яромчик Я. П., Красочко П. П., Сеница Н. В., Шашкова Ю. А., Нычик С. А. Профилактическая эффективность вакцины сухой живой культуральной против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота // Ветеринарна біотехнологія. 2018. № 32. С. 299–306. 7. Мищенко А. В., Думова В. В., Мищенко В. А., Кононов А. В., Черных О. Ю. Влияние способа введения инактивированных противовирусных вакцин на иммунный ответ крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2012. № 3. С. 21–22. 8. Шилова Е. Н., Ряпосова М. В., Соколова О. В. Вакцинация против инфекционного ринотрахеита как фактор, влияющий на воспроизводство // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. № 1 (6). С. 48–51. 9. Юров К. П., Гулюкин М. И. Контроль и пути оздоровления скота племенных хозяйств и племенных предприятий от инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи // Российская сельскохозяйственная наука. 2018. № 1. С. 59–63. 10. Шилова Е. Н., Ряпосова М. В., Соколова О. В. Вакцинация против инфекционного ринотрахеита как фактор, влияющий на воспроизводство // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. № 1 (6). С. 48–51.

ДОМАШНИЕ И ДИКИЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ И РЕЗЕРВУАРЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ COVID-19

СУББОТИНА И.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассматривается циркуляция нового коронавируса SARS-CoV-2 в популяциях различных видов животных, интенсивность его распространения и проявление болезни COVID-19 у различных видов животных. Показаны подходы в диагностике данной болезни у животных. Описаны основные клинические и патоморфологические признаки болезни и гистологические изменения при ней. Показана актуальность и значимость проводимых исследований не только для здоровья и благополучия животных, но и для населения страны. **Ключевые слова:** COVID-19, SARS-CoV-2, домашние животные, животные-компаньоны, симптомы, патоморфология, гистология.*

DOMESTIC AND WILD ANIMALS AS POSSIBLE SOURCES AND RESERVOIRS OF COVID-19

SUBOTSINA I.A.

EE "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*The article discusses the circulation of the new coronavirus SARS-CoV-2 in populations of various animal species, the intensity of its spread and the manifestation of COVID-19 disease in various animal species. Approaches to the diagnosis of this disease in animals are show. The main clinical and pathomorphological signs of the disease and histological changes in it described. The relevance and significance of ongoing research is show not only for the health and welfare of animals, but also for the population of the country. **Keywords:** COVID-19, SARS-CoV-2, pets, companion animals, symptoms, pathology, histology.*

Введение. Новая коронавирусная инфекция COVID-19 на сегодняшний день уже не только проблема гуманной медицины, но и ветеринарной. Способность возбудителя болезни преодолевать межвидовой барьер привела к тому, что на сегодняшний день болезнь распространилась не только среди людей, вызвав пандемию, но и приобрела себе довольно широкий спектр хозяев. Циркуляция вируса SARS-CoV-2 официально установлена у широкого круга представителей семейства кошачьих (кошка домашняя, львы, тигры, пумы, леопарды, снежные барсы и другие представители кошачьих), собаки, норки, хоря, выдры, носухи, бобра, белохвостого оленя [3, 4, 6]. Установлена высокая восприимчивость к вирусу у сирийских хомяков, енотовидной собаки, восприимчивыми к вирусу являются и ряд других животных, имеющих рецепторный белок ACE-2. У отдельных видов животных (кошачьи, норка, хори, собака, бобры) частично описаны клинические признаки болезни. Ежемесячно регистрируются все новые случаи данной болезни среди животных, что говорит о высокой вероятности формирования природных очагов данной болезни (как в дикой природе, так и в популяциях домашних животных) [1, 2, 5, 7, 8].

Белохвостый олень может быть резервуаром вируса SARS-CoV-2: более 80% процентов проб, полученных от белохвостых оленей, и отобранных в различных частях Айовы в период с декабря 2020 года по январь 2021 года, дали положительный результат на SARS-CoV-2. Процент оленей, инфицированных SARS-CoV-2, увеличивался на протяжении всего исследования: 33% всех оленей оказались ПЦР-положительными, что указывает на протекание активной инфекции. Полученные данные свидетельствуют о том, что белохвостый олень может быть резервуаром для постоянной циркуляции вируса и вызывает опасения по поводу появления новых штаммов, которые могут оказаться угрозой для дикой природы и, возможно, для человека. «Это первое прямое свидетельство наличия вируса SARS-CoV-2 у любых свободноживущих видов, и наши результаты имеют важное значение для понимания экологии и долгосрочной устойчивости вируса», - сказал Суреш Кучипуди, председатель Huck в Emerging Infectious Diseases. Результаты исследований шокировали ученых. Они знали, что олени могут быть заражены коронавирусом, но они были ошеломлены цифрами – четыре из пяти оленей дали положительный результат на самом высоком пике, а также высокими вирусными нагрузками. Исследователи полагают, что широкое распространение инфекции столь же вероятно среди оленей в других штатах [3,6,7,8].

Новое исследование в Ветеринарном журнале показывает, что домашние животные могут быть инфицированы альфа-вариантом SARS-CoV-2, который впервые был обнаружен в юго-восточной Англии и широко известен как вариант для Великобритании или B.1.1.7. Этот вариант быстро вытеснил ранее

существовавшие в Англии варианты из-за его повышенной трансмиссивности и инфекционности. В исследовании описывается первое выявление альфа-варианта SARS-CoV-2 у домашних животных; две кошки и одна собака дали положительный результат на ПЦР-тест. Исследователи также сообщили об атипичных клинических проявлениях, характеризующихся серьезными сердечными аномалиями, которые являются хорошо известным осложнением у людей, пораженных COVID-19, но никогда ранее не описывались у домашних животных [2,4,7].

С августа в аквариуме в Калифорнии вакцинировал восемь каланов для защиты от COVID-19, так как хорьки, норки, выдры довольно восприимчивы. Как сообщает Times, каждая из восьми выдр получила две дозы с интервалом в три недели. Вакцина, которую они получили, от компании Zoetis из Нью-Джерси, известной производством лекарств для животных. Напомним, ранее были сообщения о том, что выдры заболели этой болезнью в Соединенных Штатах [1, 3, 7].

Денверский зоопарк сообщает, что у двух гиен получен положительный результат на COVID-19. Считается, что гиены, Нгози, 22 года, и Кибо, 23 года, являются первыми гиенами в мире, у которых подтверждена болезнь и выделен вирус. Лаборатория ветеринарной диагностики CSU в Форт-Коллинзе подтвердила положительные результаты теста. Сообщается, что у двух животных проявляются «чрезвычайно легкие» симптомы, такие как кашель и усталость.

В первых числах декабря 2021 года поступило сообщение из Бельгии о заболевании гипопотамов новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Это уже второй вид парнокопытных жвачных, заразившихся данной инфекцией.

И, несмотря на продолжающиеся споры вокруг значимости данной болезни для сельского хозяйства и животных в целом, уже три страны заявили о вакцинах для животных против новой коронавирусной инфекции. Россия первая в мире зарегистрировала свою вакцину – КорниВакКов. Следом за ней зоопарки США сообщили о вакцинации отдельных видов животных (гориллы, пушные звери и кошачьи) против данной инфекции экспериментальной вакциной фирмы Zoetis. И совсем недавно в СМИ появилась информация, что Финляндия планирует вакцинацию пушных животных против Covid-19 вакциной собственного производства, а Дания планирует вакцинацию зоопарковых животных. На сегодняшний день уже все больше исследователей говорят о важности изучения вопроса циркуляции вируса SARS-CoV-2 в поголовье животных, проведении его полногеномного секвенирования и отслеживании новых штаммов вируса.

Материал и методы. В Республике Беларусь работа по выявлению SARS-CoV-2 и изучению его циркуляции в различных популяциях домашних и диких животных интенсивно ведется сотрудниками Витебской государственной академии ветеринарной медицины совместно с РНПЦ Эпидемиологии и микробиологии г. Минска и при поддержке Витебской областной ветеринарной лаборатории, ОАО «БелВитУнифарм», Белорусского государственного ветеринарного центра и Департамента ветеринарного и продовольственного надзора Республики Беларусь.

На сегодняшний день проведено несколько тысяч клинических исследований, патологоанатомические и гистологические исследования павших животных с подтвержденным диагнозом на COVID-19 (норки, кошки, хори, собаки, носуха). Выявлены основные симптомы болезни, патологоанатомические и гистологические изменения при COVID-19 у различных видов животных. Определена длительность инкубационного периода. Проведено более полутора тысяч молекулярно-генетических исследований биологического материала (смыслов со слизистых оболочек глотки, носовой полости и прямой кишки, образцов паренхиматозных органов и тканей) взятых у различных видов животных: сельскохозяйственных (крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот (овцы и козы), лошади, свиньи, осел), животных-компаньонов и домашних питомцев (кошек, собак, хорей, морских свинок, декоративных кроликов), пушные животные (норки, лисы, кролики), животных зоопарка (носуха, хорь, макака резус), диких копытных (олень благородный), птицы (куры и попугай волнистый).

Проведено изучение контаминации объектов окружающей среды (почвы, ограждающих конструкций, кормушек, корма, воды, инвентаря, одежды персонала и др.) с целью выявления факторов передачи возбудителя.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенных за весь период работы (с начала 2020 года) исследований на сегодняшний день получены следующие результаты.

Вирус SARS-CoV-2 был выделен (получена положительная ПЦР в смывах либо паренхиматозных органах (легкие, сердце со сгустком крови)) у следующих видов животных: норка, кошка домашняя, собака, хорь, носуха. У данных видов животных четко просматривалась клиническая картина болезни, у норки, хоря и носухи наблюдался падеж и при вскрытии животных выявлялись характерные патологоанатомические и гистологические изменения. Так же нами были выявлены единичные положительные пробы при проведении ПЦР у лошадей (2 пробы из 50), осла (1 проба из 2), камерунской козы (1 проба из 2) и свиней (2 пробы из 80), попугая (1 проба). В данном случае у свиней и осла не

наблюдалось каких-либо клинических признаков болезни, тогда как у лошадей и козы наблюдались обильные истечения из носовой полости (серозно-катарального характера), у попугая отмечалось затрудненное дыхание, снижение аппетита, угнетение). Вопрос о восприимчивости и инфицировании сельскохозяйственных животных (или же предположение, что они были лишь контаминированы и наблюдался механический перенос) требует более детального изучения и доработки, с проведением большого количества молекулярно-генетических и серологических исследований.

Следует отметить, что в большинстве случаев положительных результатов ПЦР вирус выделялся из смывов со слизистой оболочки прямой кишки, реже вирус выделяли из смывов с глотки и носовой полости. Все животные, от которых отбирались пробы для исследований, в анамнезе имели контакт с персоналом либо владельцами с подтвержденным анализом на COVID-19.

При изучении ряда эпизоотологических аспектов болезни РНК вируса SARS-CoV-2 была обнаружена в объектах окружающей среды: почва, смывы с ограждающих конструкций, поилки, кормушек, клеток, обуви, одежды, корма и воды, в пробах наполнителя для кошачьих лотков.

Клинические, патологоанатомические и гистологические признаки болезни были довольно подробно изучены у норки, кошки домашней, хоря и собаки. Клинические признаки, патологоанатомические изменения и гистологические изменения имеют высокую степень схожести с таковыми у человека (лихорадка, затрудненное дыхание, поражение легких, интерстициальная пневмония, тромбозы, гемолиз эритроцитов, диарея – основные симптомы). По предварительно полученным данным исследований инкубационный период в среднем составляет 2 недели, но есть случаи и более короткого (5-7 дней у кошки домашней). Выделение вируса у животных не наблюдалось уже через 3-4 недели с момента первых клинических признаков.

В результате выделения вируса из материала, полученного от различных видов животных, были выделены изоляты вируса, проведено его полногеномное секвенирование. Полученные штаммы от кошки домашней и норки были депонированы в международной системе GISAID. По генетическому составу оба штамма были практически полностью эдентичны европейскому варианту вируса.

На сегодняшний день ведется работа по возможному выделению новых вариантов вируса, в том числе и новых штаммов из организма животных.

Следует отметить, что с момента выделения дельта штамма у населения положительные случаи выделения вируса у животных возросли примерно в 2-3 раза, инкубационный период сократился до 5-7 дней (у кошек), у кошек и собак симптомы стали более яркими – кашель (у котят -60%, у собак – 15%), одышка (30% - у кошек, 10% - у собак) гнойный конъюнктивит (50% - у собак, 20% - у кошек), увеит у кошек, диарея (в 30% - у собак, 40 % - у кошек). Заболевание в среднем длится 5-7 дней, реже – 10 дней. У животных отмечается угнетение и отказ от корма первые 1-2 дня, затем аппетит постепенно приходит в норму, но у животных отмечается сильный кашель в виде приступов, у отдельных животных наблюдается одышка. Диарея наблюдается на 2-3 день, и длится не более 1-2 дней. Животные менее подвижны, больше лежат, при физической нагрузке быстро утомляются. Конъюнктивит держится довольно долго – 2-3 недели, и осложняется вторичной инфекцией (в большинстве случаев выделяли кокковую инфекцию).

При довольно высокой заболеваемости, летальность при заболевании домашних питомцев COVID-19 очень низкая. Тяжелое течение заболевания и летальный исход наблюдались лишь у старых животных (8-12 лет) и у новорожденных котят и котят первого месяца жизни (смертность котят наблюдалась если беременность кошек совпадала с периодом болезни у владельцев животных, клинические признаки у взрослых животных не наблюдались в данном случае, либо отмечался незначительный конъюнктивит и истечение из носа).

У взрослых животных основными патологоанатомическими признаками были обнаружены в легких, сердце, печени, почках. Обнаруженные гистологические изменения в легких характерны для респираторного дистресс-синдрома. Непосредственная причина смерти – мембраногенный отек легких. Избыточное накопление гемосидерина в печени связано, вероятно, с длительным внутрисосудистым гемолизом эритроцитов.

Проведенные серологические исследования среди кошек домашних, собак, свиней, крупного рогатого скота, лошадей, оленя благородного позволили доказать циркуляцию SARS-CoV-2 среди кошки домашней и собаки. Нами было выявлено 34,9% серопозитивных проб у кошки домашней и 6,7% серопозитивных проб у собаки. Здесь следует отметить, что кошки, у которых ранее отмечались проблемы с потомством (мертворожденность, уродства и ранняя смертность котят), и собака, у которой отмечали мертворожденность и уродства, имели достаточно высокий титр антител (от 0.705 до 3.361). А так же следует отметить, что серопозитивными были как домашние питомцы, так и животные приютов, что говорит о возможной циркуляции вируса среди бродячих животных.

Заключение. Анализ доступных и достоверных литературных источников и проведенные собственные исследования показывают, что довольно широкий круг домашних, диких и промысловых

(пушных) животных могут заразиться новым коронавирусом SARS-CoV-2, однако на сегодняшний день нет доказательств об их роли в распространении данного вируса и, непосредственно, COVID-19 в человеческой популяции. Однако имеющиеся зафиксированные случаи заболевания домашних и промысловых животных, передача вируса внутри популяции животных, сходность клинических симптомов и патологических изменений говорят о необходимости более детального исследования и мониторинга данной болезни среди поголовья животных.

Литература. 1. OIE Technical Factsheet on Infection with SARS-CoV-2 in Animals https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/A_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf. 2. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf. 3. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf (accessed on 20 January 2021). 4. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE COVID-19 Portal: Events in animals. Available at: <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019-novel-coronavirus/events-in-animals/>. (accessed on 20 January 2021). 5. FAO, 2021. COVID-19 and animals. Information of risk mitigation measures for livestock and agricultural professionals. Available at: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2549en>. (accessed on 20 January 2021). 6. FAO, Exposure of humans or animals to SARS-CoV-2 from wild, livestock, companion and aquatic animals. Available at: <http://www.fao.org/3/ca9959en/CA9959EN.pdf> (accessed on 20 January 2021). 7. WHO, Origins of the SARS-CoV-2 virus. Available at: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus/who-recommendations-to-reduce-risk-of-transmission-of-emerging-pathogens-from-animals-to-humans-in-live-animal-markets>. (accessed on 20 January 2021). 8. Centres for Disease Control COVID-19 and Animals <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗБУДИТЕЛЯХ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ АНАЭРОБНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

СУДОРГИНА Т.Е., ГЛОТОВА Т.И., КОТЕНЕВА С.В., НЕФЕДЧЕНКО А.В., ГЛОТОВ А.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, Российская Федерация

*Актуальность проблемы клостридиозов в нашей стране в последние годы обусловлена интенсификацией животноводства, направленной на повышение молочной продуктивности коров, происходящей часто на фоне несбалансированного кормления. Наиболее восприимчивы к клостридиозу высокопродуктивные животные после первого-второго отелов, а также телята. В статье представлено описание возбудителей и болезней, вызываемых бактериями рода Clostridium, а также сравнительная характеристика бактерий, выделенных из проб биоматериала от животных. Освещены вопросы классической диагностики и современные методы, их возможности, описана соответствующая техника культивирования токсигенных штаммов бактерий рода Clostridium. **Ключевые слова:** клостридиоз, спорообразующие бациллы, анаэробы, крупный рогатый скот, токсикоинфекции.*

MODERN CONCEPTS ON THE CAUSES OF CLOSTRIDIAL ANAEROBIC INFECTION IN CATTLE

SUDORGINA T.E., GLOTOVA T.I., KOTENEVA S.V., NEFEDCHENKO A.V., GLOTOV A.G.

Federal State Budgetary Institution of Science Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFSC RAS), Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East, Novosibirsk Region, Krasnoobsk, Russian Federation

The urgency of the problem of clostridiosis in our country in recent years is due to the intensification of animal husbandry aimed at increasing the milk productivity of cows, which often occurs against the background of unbalanced feeding. The most susceptible to clostridiosis are highly productive animals after the first or second calving, as well as calves. The article presents a description of pathogens and diseases caused by bacteria of the genus Clostridium, as well as a comparative description of bacteria isolated from biomaterial

samples from animals. The issues of classical diagnostics and modern methods, their capabilities are covered; the corresponding technique for cultivating toxigenic strains of bacteria of the genus Clostridium is described.
Keywords: clostridiosis, spore-forming bacilli, anaerobes, cattle, toxic infections

Введение. Термин клостридиозы, получивший наименование от рода микроорганизмов – *Clostridium*, объединяет все болезни теплокровных животных, вызываемые различными видами анаэробных спорообразующих бактерий. Помимо спорообразования и чувствительности к кислороду, эти виды бактерий объединяет способность образовывать специфические высокоактивные токсины, оказывающие летальное действие на макроорганизм, из-за чего их часто в литературе именуют токсикоинфекциями [6, 7].

Клостридии – споровые анаэробные грамположительные бактерии рода *Clostridium*, широко распространенные в почве, воде, продуктах разложения (гниения) белковых веществ, в большинстве случаев являющиеся представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [2, 3, 5]. Размножаясь на слизистой оболочке ЖКТ, клостридии вызывают некроз клеток эпителия, что способствует проникновению в кровь токсинов, продуцируемых ими, и ведет к развитию тяжелых патологических процессов. Степень тяжести заболевания зависит от количества токсинов [2].

К клостридиозам наиболее восприимчив молодняк и высокопродуктивные животные (после первого-второго отелов), у которых на фоне нарушения обменных процессов (недостаток энергии, кетозы, ацидозы и прочие факторы) активизируется условно-патогенная микрофлора, в том числе и бактерии рода *Clostridium*. Это приводит к снижению молочной продуктивности и гибели (в некоторых случаях) до 50% животных [3, 5].

В настоящее время признанными этиологическими агентами клостридиозов крупного рогатого скота являются: *Clostridium chauvoei* (эмфизематозный карбункул), *Clostridium novyi* тип А, *Clostridium septicum*, *Clostridium sordelli* (злокачественный отек), *Clostridium novyi* тип D или *Clostridium haemolyticum* (бациллярная гемоглобинурия крупного рогатого скота), *Clostridium tetani* (столбняк), *Clostridium novyi* тип С (хронический остеомиелит буйволов), *Clostridium perfringens* тип Е, *Clostridium perfringens* тип D (анаэробная энтеротоксемия телят), *Clostridium perfringens* тип С (геморрагическая энтеротоксемию телят), *Clostridium perfringens* тип А (злокачественный отек, газовая гангрена, некротизирующие энтериты, метриты, мастит крупного рогатого скота), *Clostridium septicum*, *Clostridium oedematiens*, *Clostridium histolyticum* (злокачественный отек, браздзотоподобные инфекции крупного рогатого скота) [1, 3]. В последнее время в литературе появились сообщения о новом виде — *Clostridium difficile*, вызывающем заболевания у телят, ягнят и новорожденных поросят [8].

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в лаборатории биотехнологии — диагностический центр Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) и на молочных комплексах Сибири.

Для бактериологических исследований отбирали пробы биоматериала от крупного рогатого скота разных половозрастных групп, не получавших антибактериальные препараты, замораживали их однократно и транспортировали в лабораторию в течение не более 4...12 ч в термосе со льдом, чтобы избежать повторного оттаивания и замораживания.

Культуры бактерий выделяли и идентифицировали согласно ГОСТ 26503-85 «Методы лабораторной диагностики клостридиозов». Использовали искусственные питательные среды: тиогликолевую среду, кровяной мясо-пептонный агар (КМПА), агар Шедлера, *Clostridial Agar* (HiMedia).

При изучении культурально-морфологических свойств бактерий обращали внимание на макроморфологию – характер их роста на питательных средах, микроморфологию в мазках, окрашенных по Граму. Для выделения культур бактерий *Clostridium spp.* из исследуемого материала (молоко, влагалищные выделения) делали посевы на тиогликолевую среду и агар Шедлера, а также КМПА, которые инкубировали в анаэробных условиях в микроанаэроостате при температуре 37°C. Для получения чистых культур бактерий использовали дифференциальную питательную среду (*Clostridial Agar*, HiMedia). Для этого готовили разведения 24-х часовой бактериальной суспензии из выделенных культур бактерий, вносили на чашки с агаром, затем инкубировали при температуре 37°C в течение 24-48 часов в микроанаэроостате. Чистые культуры анаэробных бактерий идентифицировали до вида при помощи набора «RAPID ANAII Panel (США)».

Результаты исследований. Всего исследовали 317 проб биологического материала от абортированных плодов, телят до 6-и месячного возраста (кусочки печени, селезенки, лимфатических узлов) и коров (кусочки печени, селезенки, сычуга, кишечника, мышечной ткани, влагалищных выделений и молоко).

Бактерии *Clostridium septicum* и *Clostridium perfringens* в тиогликолевой среде вызывали равномерное помутнение среды разной степени выраженности, сопровождающееся обильным выделением газа и последующим просветлением среды через 48 часов роста. Размножение *Clostridium histolyticum* сопровождалось интенсивным помутнением питательной среды без газообразования. При культивировании на КМПА в условиях микроанаэробности все бактерии формировали колонии различной формы с неровными или изрезанными краями, окруженные зоной β-гемолиза. На агаре Шедлера бактерии *Clostridium septicum* и *Clostridium perfringens* после 48 – 72 ч инкубации формировали колонии серовато-белого цвета, похожие на матовое стекло, со слегка волокнистыми краями, но без признаков β-гемолиза.

Все выделенные культуры окрашивались по Граму положительно. Микроморфология бактерий была представлена тонкими или толстыми палочками различной длины, с закругленными концами, с центральным, терминальным или субтерминальным расположением спор, которые располагались одиночно или цепочками.

Бактерии пяти видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium sordelli* и *Clostridium novyi* типа А) были выделены из печени, селезенки и лимфатических узлов, бактерии трех видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium perfringens* и *Clostridium sordelli*) – из мышечной ткани и сычуга. Из проб молока изолировали *Clostridium septicum* и *Clostridium histolyticum*, из влагалищных выделений – *Clostridium septicum* и *Clostridium histolyticum*.

В результате проведенных исследований на основании культурально-морфологических и биохимических свойств выделили высоко токсигенные культуры бактерий рода *Clostridium* и идентифицировали их до вида. Всего выделили и типировали 20 изолятов, относящихся к бактериям рода *Clostridium* пяти видов: *Clostridium septicum* – 6 изолятов; *Clostridium histolyticum* – 7, *Clostridium perfringens* – 3; *Clostridium sordelli* – 2 и *Clostridium novyi* тип А – 2 изолята).

Заключение

1. В настоящее время в Российской Федерации клостридиозные анаэробные инфекции крупного рогатого скота чаще всего вызывают бактерии пяти видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium sordelli*, *Clostridium novyi* тип А или *Clostridium haemolyticum*).

2. По результатам бактериологических исследований чаще всего из проб биоматериала от павших или вынужденно убитых по причине клостридиозов животных выделяют *Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum* и *Clostridium perfringens*.

4. Клинические признаки и течение клостридиозов у крупного рогатого скота зависят от вида возбудителя и его ассоциаций с другими микроорганизмами. У животных регистрировали как острые (септические) клинические формы, заканчивающиеся внезапной гибелью, так и подострые (субклинические) формы, характеризующиеся задержкой роста и развития телят и снижением продуктивности у коров.

Литература. 1. Безбородова Н.А. Современный подход к проблеме клостридиозов в животноводстве: отбор проб, лабораторная диагностика, профилактика / Н.А. Безбородова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». - № 3(35).- 2020.- С. 392-402. 2. Бурико, Б.Ю. Этиологическое значение клостридий при инфекционных заболеваниях крупного рогатого скота / Б.Ю. Бурико, А.В. Капустин // Тезисы доклады международной научной конференции. - Москва – 2011. - С. 47-48. 3. Глотова, Т.И. Возбудители и возрастная восприимчивость крупного рогатого скота к клостридиозам / Т.И. Глотова, Т.Е. Терентьева, А.Г. Глотов // Сибирский вестник с.-х.науки. - 2017. - Т.47. - №1. - С.90-96. 3. Колесникова, Ю.Н. Этиология анаэробных инфекций у крупного рогатого скота и сравнительная характеристика выделенных штаммов клостридий. / Колесникова Ю.Н., Пименов Н.В., Капустин А.В. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences - 8(56) - 2016. - С. 39-48. 4. Лобзин Ю.В. Современные представления об этиопатогенетических и генетических особенностях токсинов *Clostridium perfringens* / Ю.В. Лобзин, А.С. Кветная, Н.В. Скрипченко, Л.И. Железова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 98(1). – 2021.– С. 91-103. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-37>. 5. Терентьева Т.Е., Глотова Т.И., Котенева С.В., Глотов А.Г. Видовой спектр бактерий рода *Clostridium*, выделенных от крупного рогатого скота на молочных комплексах / Т.Е. Терентьева, Т.И. Глотова, С.В. Котенева, А.Г. Глотов // Российский ветеринарный журнал. – 2016. – С. 5-8. 6. Redondo L.M.. Sudden death syndrome in adult cows associated with *Clostridium perfringens* type E. / L.M. Redondo, M. Farber, A. Venzano, B.H. Jost, Y.R. Parma, M.E. Fernandez-Miyakawa // Anaerobe. – № 20 (2013). – P. 1-4. 7. Songer J. Glenn. Clostridia as agents of zoonotic disease / J. Glenn Songer // Veterinary Microbiology. - N.140. - 2010. - P. 399–404. 8. Smits W.K.. Clostridium difficile infection / W.K. Smits, D. Lyras, D.B. Lacy, Wilcox M.H., Ed J. Kuijper // HHS Public Access. Nat Rev Dis Primers. – 2016. – № 2. – P. 16020.

ИММУНОДЕФИЦИТЫ У СВИНЕЙ: ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ И СПОСОБЫ ВЫЯВЛЕНИЯ

СЫСА Л.В.

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены данные о иммунодефицитах (врожденные, возрастные, приобретенные) и методах оценки иммунного статуса животных. В ходе исследований были выявлены наиболее часто встречающиеся инфекционные заболевания респираторного тракта свиней: гемофилез и плевропневмония. Применяемые методы исследований иммунного статуса устарели и имеют погрешности в показателях, что говорит о необходимости совершенствовать диагностические подходы и методы оценки иммунитета, на основании чего будет возможным разработать пути и методы иммунокоррекции. **Ключевые слова:** иммунограмма, иммунодефициты, иммунокоррекция, иммунопатологический синдром, иммунная система, иммунный статус животных.*

IMMUNODIFICATIONS IN PIGS: REASONS FOR DEVELOPMENT AND METHODS OF DETECTION

Sysa L.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on immunodeficiencies (congenital, age-related, acquired) and methods for assessing the immune status of animals. During the research, the most common infectious diseases of the respiratory tract of pigs were identified: hemophilia and pleuropneumonia. The applied methods for studying the immune status are outdated and have errors in indicators, which indicates the need to improve diagnostic approaches and methods for assessing immunity, on the basis of which it will be possible to develop ways and methods of immunocorrection. **Keywords:** immunogram, immunodeficiencies, immunocorrection, immunopathological syndrome, immune system, immune status of animals.*

Введение. Иммунная система - сложно организованная многоуровневая структура, имеющая свой язык передачи информации внутри и вне системы, постоянно и одновременно реагирующая на многочисленные экзогенные и эндогенные агенты, раздражения, сигналы. Важно подчеркнуть, что иммунная система функционирует в тесной связи с нервной, эндокринной и вегетативной нервной системами, с окружающими органами и тканями. Соответственно, при сбоях в функционировании иммунной системы будут страдать другие внутренние органы и системы и, наоборот, расстройства или патология в нервной, эндокринной, пищеварительной, мочеполовой и других системах и органах приведут к нарушению функционирования иммунной системы [4].

Развитие патологических процессов, увеличение тяжести инфекций, неэффективность традиционного лечения, снижение продуктивности - все это следствие иммунодефицитных состояний организма у животных.

Имунодефициты развиваются в результате нарушений функциональной активности клеток неспецифической (моноциты, макрофаги и нейтрофилы) и/или специфической (Т- и В-лимфоциты) иммунной системы.

У сельскохозяйственных животных наиболее часто встречаются возрастные и приобретенные иммунные дефициты, а также врожденные.

Врожденные иммунные дефициты возникают в результате генетически обусловленной неспособности организма реализовать иммунный ответ. Одной из основных причин ранней смертности животных с состоянием иммунодефицита является возникновение инфекций.

Причиной возрастных иммунных дефицитов у молодняка молозивно-молочного периода является недостаточность в молозиве иммуноглобулинов и лейкоцитов, несвоевременное получение молозива, повышенный расход защитных факторов, а также незрелость лимфоидной системы и износ ее у старых животных.

Вторичные (приобретенные) иммунодефициты могут быть результатом воздействия факторов окружающей среды и эндогенных субстанций (инфекционные и инвазионные болезни, эндогенные гормоны, нарушения в кормлении, тяжелые заболевания органов пищеварения, радиоактивное облучение, длительное воздействие лекарственных веществ) [1].

Для современного промышленного свиноводства характерно массовое нарушение метаболизма, проявляющихся иммунодепрессивным состоянием организма у супоросных свиноматок и поросят-

сосунов. Различные ассоциации и активность условно-патогенной микрофлоры у поросят-сосунов и супоросных свиноматок, усиливают проявление физиологического иммунодефицита. При этом важным фактором в этиологии иммунодефицитов является видовой состав и активность условно-патогенной микрофлоры в организме поросят-сосунов и подсосных свиноматок. Специфическая иммунокоррекция (вакцинация) на таком фоне не достигает желаемого результата и может привести к отрицательному результату [5].

При любом подозрении на сбой работы иммунной системы (тяжелое течение инфекционных болезней, хронические или часто рецидивирующие инфекционные заболевания) необходимы исследования иммунологического статуса.

В литературе имеются данные, что для клинической оценки иммунитета необходимо исследование четырех главных компонентов иммунной системы, принимающих участие в защите организма и патогенезе аутоиммунных заболеваний: гуморальный иммунитет (В-клетки), клеточно-опосредованный иммунитет (Т-клетки, моноциты), фагоцитарные клетки ретикулоэндотелиальной системы (полиморфно-ядерные клетки макрофаги) и комплемент.

Необходимость в исследовании иммунного статуса возникает, когда у ветеринарного врача появляются подозрения на несостоятельность иммунной системы, и решается вопрос, какого она характера, насколько глубока, и как провести ее коррекцию.

Для определения иммунного статуса проводится иммунограмма. Так как иммунный статус зависит от двух больших взаимосвязанных систем - гуморального и клеточного иммунитета, именно их состояние отражает ряд иммунологических тестов, входящих в иммунограмму.

В результате становится понятно, насколько полноценными являются разные звенья иммунного статуса. А важны они все так, как только их совместные действия способны осуществить общую цель - защитить организм от чужеродного вторжения и должен в достаточной степени знать сущность и значение основных иммунологических параметров организма в норме и патологии, определяемых современными методами.

Проведение иммунологического обследования диктуется не только необходимостью выявления уровня и степени иммунного дефицита, но и своевременного исследования иммунологических процессов, развивающихся в процессе заболевания и в результате применяемого лечения.

Важное значение в клинической диагностике иммунологической недостаточности приобретает правильный сбор анамнестических данных. Из всего многообразия клинических симптомов и нарушений в иммунной системе, от недостаточности до избыточности реагирования (количественного, функционального или регуляторного), можно выделить 4 основных клинических иммунопатологических синдрома: инфекционный, аллергический, аутоиммунный и иммунопролиферативный.

Иммунный статус при лабораторном исследовании оценивается с помощью тестов 1-го и 2-го уровней, характеризующих иммунологические показатели периферической крови.

К тестам первого уровня относятся: определение относительного и абсолютного числа лейкоцитов и лимфоцитов; определение относительного и абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов; определение концентрации сывороточных иммуноглобулинов основных классов (Ig G, Ig M, Ig A); определение фагоцитарной активности лейкоцитов.

Тесты второго уровня направлены на углубленное изучение иммунного статуса, установление причин "поломок" иммунной системы на клеточном, молекулярном и молекулярно-генетическом уровнях. В практике ветеринарной медицины они в настоящее время используются редко [3, 5].

Особое внимание в нашем исследовании мы уделили инфекционному иммунопатологическому синдрому.

Исходя из полученных данных, целью нашей работы явилось выявление причин, влияющих на иммунный статус животных и изучение способов оценки иммунного статуса животных в современном животноводстве.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в ряде свиноводческих хозяйств Республики Беларусь. Изучали условия кормления и содержания животных, где основной акцент был сделан на параметры микроклимата и наличие микотоксинов в кормах. Для определения токсичности и содержания микотоксинов в кормах нами были отобраны по 10 проб каждого из кормов СК-1, СК-10, СК-21, КК-55 в различных хозяйствах. Определение уровня микотоксинов проводили с помощью ИФА. Из параметров микроклимата выбрали основные: температуру воздуха, относительную влажность, скорость воздушного потока, аммиак, сероводород, определяли их согласно методическим указаниям по контролю за состоянием микроклимата и вентиляции животноводческих помещений. Так же определяли наличие инфекционных болезней на ферме, уделяя особое внимание факторным болезням. Для постановки диагноза и определения циркуляции заболеваний учитывали анамнестические данные, клинические

признаки, патологоанатомические изменения, эпизоотологическую ситуацию в хозяйстве, проводили лабораторную диагностику.

Из лабораторных исследований применяли серологические и бактериологические исследования, полимеразную цепную реакцию (ПЦР).

Результаты исследований.

В результате проведенных исследований по изучению наличия микотоксинов в ряде образцов комбикорма нами были обнаружены микотоксины, превышающие предельно допустимые нормы. Так, среди проб СК-1 были обнаружены охратоксин в концентрации $15,06 \pm 4,2$ мкг/кг и Т2 токсин в концентрации $326,06 \pm 65,2$ мкг/кг; в СК-10 - охратоксин в концентрации $17,0 \pm 4,8$ мкг/кг и Т2 токсин в концентрации $284,3 \pm 56,9$ мкг/кг; в СК-21 – охратоксин в концентрации $25,2$ мкг/кг и Т2 токсин в концентрации $280,3 \pm 56,1$ мкг/кг; в КК-55 – охратоксин в концентрации $13,8$ мкг/кг и Т2 токсин в концентрации $297,8 \pm 59,6$ мкг/кг. Это приведет к подавлению иммунной системы у свиней, токсины могут накапливаться в почках, печени и мышечных тканях, а также в сыворотке крови, развивается поражение многих органов и тканей (печень, почки, кишечник и др.), а также нарушение репродуктивной и иммунной систем. У поросят могут проявляться симптомы внутриутробного воздействия микотоксинов.

При исследовании условий содержания свиней в помещении дорастивания ремонтного молодняка температура воздуха в центре и по краям свинарника была в пределах $24,5$ °С и $23,1$ °С соответственно, при норме $16-20$ °С. Относительная влажность воздуха в центре составляла $98,0$ %, по периферии $85,33$ %, при норме $70-75$ %. Скорость воздушного потока в центре доходила до $0,25$ м/с, по периферии $0,21$ м/с, при норме $0,20$ м/с. Концентрация сероводорода в центре на уровне пола составляла $22,4$ мг/м³, при норме 10 мг/м³. Совокупность данных факторов приводит к усилению теплоотдачи, вызывая при этом гипотермию животных, что приводит к возникновению воспалительных заболеваний органов дыхания. Высокий уровень сероводорода приводит к нарушению газообмена и метаболизма в тканях.

По результатам проведенного мониторинга по свиноконкомплексам и изучения отчетных данных по хозяйствам нами были определены наиболее часто встречающиеся инфекционные респираторные болезни свиней, такие как гемофилезный полисерозит и актинобациллярная плевропневмония, реже – пастереллез, микоплазмоз, бордетеллез. Наличие данных болезней говорит, в первую очередь, о снижении иммунного статуса животных по причине неудовлетворительных условий кормления и содержания.

Заключение.

Возникновение и распространение так называемых факторных болезней (гемофилезы, микоплазмозы, бордетеллез и др.) говорят, в первую очередь, о низкой резистентности у животных. Причиной данных нарушений, в первую очередь, являются неудовлетворительные условия кормления и содержания. Выявление и устранение их – первый шаг к улучшению состояния иммунной системы. Однако процесс восстановления иммунного статуса животных требует постоянного контроля и, при необходимости, коррекции. Исходя из этого необходимо совершенствовать диагностические подходы и методы оценки иммунитета, на основании чего будет возможным разработать пути и методы иммунокоррекции.

Литература. 1. Красочко, С. Н. Анализ данных распространенности инфекционных респираторных болезней свиней в Республике Беларусь / П. П. Гвоздев, Р. Б. Корочкин // *Современные достижения в решении актуальных проблем агропромышленного комплекса : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Института экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского (Минск, 15–16 сентября 2022 г.) / Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского ; сост. В. В. Жалдыбин ; редкол.: В. В. Жалдыбин [гл. ред. и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2022. – С.53-57. 2. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А.Г.Шахов и др.- Воронеж, 2005, 113 с. 3. Петров, А. М. Формирование колострального иммунитета у животных / А. М. Петров // *Ветеринария*. – 2006. – № 8. – С. 35–42. 4. Бригадиров, Ю.Н. Роль иммунного и метаболического статуса в возникновении желудочно-кишечных заболеваний поросят / Ю.Н. Бригадиров, Б.Т. Артёмов, П.Е. Лаврищев и др. // *Вестник РАСХН*. - 2009. -№ 4. - С. 65–67. 5. Ефанова, Л. И. Защитные механизмы организма, иммунодиагностика и иммунопрофилактика инфекционных болезней животных /Л. И. Ефанова, Е. Т. Сайдулдин. - Воронеж, 2004, С. 322-323.*

ФАГОТИПИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КУЛЬТУР ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ

ЧЕРЕПУШКИНА В.С., ЛИТВИНА, Л.А., АФОНЮШКИН В.Н.

Новосибирский государственный аграрный университет, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

За последние годы эпизоотическое состояние по отношению к *Salmonella* spp нарастает как в пищевой промышленности, так и в птицеводстве и животноводстве. В данной статье рассматривается значение и роль фаготипирования для подбора эффективных фагов с целью лизирования представителей патогенных энтеробактерий, в том числе сальмонелл, наносящих значительный урон промышленному птицеводству. На основе проведенного эксперимента с различными фагами были найдены фаги, эффективно уничтожающие два штамма возбудителя сальмонеллеза, а также фаг для кишечной палочки. **Ключевые слова:** бактериофаги, общие свойства, фаготипирование, титрование фага, эксперимент с энтеробактериями, штаммы *Salmonella* spp. и *E. coli*-Tulc.

PHAGOTYPING ON THE EXAMPLE OF ENTEROBACTERIA CULTURES

CHEREPUSHKINA V.S., LITVINA, L.A., AFONYUSHKIN V.N.

Novosibirsk State Agrarian University, Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

In recent years, the epizootic state in relation to *Salmonella* spp. has been increasing both in the food industry and in poultry farming, animal husbandry. This article discusses the importance and role of phagotyping for the selection of effective phages for the purpose of lysing representatives of pathogenic enterobacteria, including salmonella, causing significant damage to industrial poultry farming, based on the conducted experiment with various phages. Phages were found that effectively destroy two strains of the causative agent of salmonellosis, as well as a phage for *E. coli*. **Keywords:** bacteriophages, general properties, phagotyping, phage titration, experiment with enterobacteria, strains *Salmonella* spp. and *E. coli*-Tulc.

Введение. Среди различных видов энтеробактерий, многие из которых являются представителями нормальной микрофлоры толстого кишечника теплокровных, например, *E. coli*, встречаются и патогенные штаммы. Сейчас выявлены энтеропатогенные, энтеротоксигенные, энтероинвазивные, энтероадгезивные, энтерогемморагические варианты кишечной палочки, вызывающие различные патологии. Серотип O157:H7 может быть причиной тяжелых пищевых отравлений у людей и животных. По-прежнему распространены в промышленном птицеводстве и животноводстве сальмонеллы, для борьбы с которыми нужно быстрое и эффективное лечение. На фоне широко распространившейся резистентности бактерий к антибиотикам тема фаготипирования и использования бактериофагов для защиты от патогенных энтеробактерий имеет большое практическое значение для ветеринарии и медицины [1-3].

Фаготипирование – один из чувствительных методов фагодиагностики патогенных бактерий, используемый для идентификации и подразделения бактерий внутри вида или серотипа с помощью набора специфических бактериофагов. Метод используется в эпидемиологии для расшифровки связей между эпидемическими вспышками и разрозненными заболеваниями, а также в исследованиях для установления идентичности различных штаммов бактерий. Фагами типировать бактерии родов *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, и др. Фаготипирование существует для всех видов бактерий, ее реализация зависит от вариабельности рецепторов типовых фагов, особенностей генетического фонда штаммов бактерий [11].

Материалы и методы. Для работы были выбраны два штамма сальмонелл и кишечная палочка. Сальмонеллы (*Salmonella*) – систематическое положение Тип: Протеобактерии, Класс: Гамма-протеобактерии, Порядок: Enterobacterales, Семейство: *Enterobacteriaceae*, под *Salmonella*. Определение культур сальмонелл № 527, 529 проводили микробиологическим методом с подтверждением ПЦР. Грамотрицательные, факультативно-анаэробные бактерии, подвижные за счет жгутиков, расположенных по всей поверхности бактерий [8]. Кишечная палочка (*Escherichia coli*-Tulc.) – генетически модифицированная палочка, оптимальный рост этой культуры достигается в присутствии антибиотика ампициллина при температуре 37°C [4].

Для фаготипирования использовали БТН-агар, предназначенный для культивирования микроорганизмов широкого спектра. Представляет собой мелкодисперсный гомогенный, гигроскопичный,

светочувствительный порошок светло-кремового цвета фирмы Биотехновация; Натрия хлорид 0.09% , 0.7% агар для смешивания с культурами (культуры *Salmonella spp.*, № 527,529, *Ecoli –Tulc.*). Бактериофаги двух видов с условными номерами 9694 и 26313 [10].

Подготовка к фаготипированию

1. В каждую пробирку на 15 мл вносим 2 мл натрия хлорида 0.09%
2. В эти пробирки вносим испытуемые культуры бактерий(суточная культура)
3. Впробирки доливаем 0.7% агар (температура не выше 40°C)
4. Перемешиваем и быстро пока агар не застыл,выливаем тонким слоем стерильные чашки Петри с БТН агаром .

5. Помещаем в термостат на 60 мин. при температуре 37 °С.

Подготовка бактериофага к фаготипированию

1.В планшет с 96 лунками вносим по 180 мкл натрия хлорида 0.09% с веру в низ по 8 лунок таких столбиков, равное количеству культур бактериофагов,в нашем случае их 2.

2. В первые лунки вносим концентрированный бактериофаг в объеме 20 мкл.

Титруем шагом 1:10; бактериофаг готов к фаготипированию

Фаготипирование

1. На чашках с БТН агаром и внесенными культурами снаружи рисуем 8 равных квадратов для обозначения нашего раститрованного бактериофага.

2 . Вносим раститрованный бактериофаг в каждый, начиная с самой низкой концентрацией к самой высокой концентрации по 3 мкл, ждем, пока впитается жидкость,ставим в термостат на 24 часа при температуре 37 °С.

Концентрация фаговых частиц в исходном растворе высчитывается по следующей формуле: количество блюшек*10*степень соответствующего разведения (например, 190*3.33*100 = 1,9*10¹⁰ БОЕ/мл). Умножение на 3.33 производится из-за того, что на чашку было добавлено 3 мкл разведения, а значит количество блюшек, посчитанное на этой чашке, указывает на концентрацию фагов в 3 раза больше, чем в 1 мл данного разведения.

Результаты собственных исследований

Таблица 1 - Концентрация фаговых частиц в исходном растворе

<i>Salmonella spp.</i> , № 529,		<i>Salmonella sph.</i> , № 527,		<i>Ecoli –Tulc.</i>	
Бактериофаг 9694	Бактериофаг 26313	Бактериофаг 9694	Бактериофаг 26313	Бактериофаг 9694	Бактериофаг 26313
16 блюшек – 10 ⁻²	5 блюшек - 10 ⁻⁴	6 блюшек - 10 ⁻³	4 блюшки - 10 ⁻⁴	Более 20 блюшек 10 ⁻³	Более 20 блюшек 10 ⁻⁴
1,6*3,33*100= 5,328 *10 ⁻⁴ (БОЕ/мл).	5*3,33*100=16,65* 10 ⁻⁵ (БОЕ/мл)	6*3,33*100=19,38 *10 ⁻⁴ в(БОЕ/мл).	4*3.33*100=13,32* 10 ⁵ (БОЕ/мл)	20*3,33*100=66,6 *10 ⁵ (БОЕ/мл).	20*3,33*100=66,6 *10 ⁶ (БОЕ/мл).

Закключение. В результате нашего фаготипирования для *Salmonella spp.*, № 527, 529 и *Ecoli –Tulc.* был подобран следующий бактериофаг –26313, так как его степень лизирования показала наибольшее количество фаговых блюшек в отношении всех наших исследуемых культур. Получается, что генномодифицированная культура *Ecoli –Tulc.* Оказаласьузвима для данного бактериофага.По мере расширения коллекций бактериофагов можно будет выявлять новые целевые патогены, расширять спектр заболеваний, при которых фаги могут применяться как в режиме монотерапии, так и в составе комплексных схем лечения.

Литература. 1. Бактериофаги – антибактериальные препараты будущего: сб. статей. – М., 2009. – 66 с. 2. «Бактериофаги: Теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности» / Материалы международной научно-практической конференции.– Ульяновск:, ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013, т. II – 182 с. 3. Вирусология: Методические рекомендации к лабораторным занятиям / Авт.-сост. А.Н. Евтушенко, Р.А. Желдакова, О.Б. Русь, А.М. Ходосовская. – Мн.: БГУ, 2006. – 50 с.4. Дроздова, О. М., Брусина, Е. Б. Применение бактериофагов в эпидемиологической практике: взгляд через столетие // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2010. – № 5. – С. 20–24. 5. Габрилович, И. М. Основы бактериофагии. – Минск: Вышэйшая школа, 1973.

– 224 с. 6. Зинченко, А. И., Паруль, Д. А. Основы молекулярной биологии вирусов и антивирусной терапии. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 214 с. 7. Дарбеева, О. С., Майская, Л. М., Перепанова, Т. С. Опыт использования адаптированных препаратов бактериофагов // Биопрепараты. – 2002. – № 1. – С. 13–17. 8. Основы вирусологии: учебное пособие / С. А. Павлович. – Минск: Вышэйшая школа, 2001. – 192 с. 9. Кюттер, Э. Фаговая терапия: бактериофаги как антибиотики / Э. Кюттер. – СПб.: НИИ детских инфекций, 2001. – 41 с. 10. Каттер, Э. Бактериофаги. Биология и практическое применение / под ред. Э. Каттер, А. Сулакулидзе // М: «Научный мир». – 2012. – 640 с. 11. Материалы международной научно-практической конференции «Бактериофаги: Теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности» / – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – т. II – 182 с.

ДИАГНОСТИКА И ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АССОЦИАТИВНОГО ТЕЧЕНИЯ КОЛИБАКТЕРИОЗА И ПУЛЛОРОЗА У КУР

ШАПУЛАТОВА З.Ж., КУРБАНОВ Ж.Х., ДЖАЙНАРОВ Б., АЛЛАЗОВ А.С.

Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г. Самарканд, Республика Узбекистан

*В статье приводятся данные проведенных опытов по диагностике и лечению ассоциативного колибактериоза и пуллороза у кур. Описаны эпизоотологические, клинические и патологоанатомические данные при этой ассоциации на птицеферме "Даргом Парранда Файз". Лабораторным исследованием была определена эффективность лечения колибактериоза и сальмонеллеза у кур разными антибиотиками. Установлено наиболее эффективное средство для лечения. Сделаны соответствующие выводы и заключения. **Ключевые слова:** колибактериоз, пуллороз, птица, эпизоотология, клинические признаки, патологоанатомические изменения, МПА, антибиотик.*

DIAGNOSIS AND EFFECTIVE TREATMENT OF ASSOCIATIVE COURSE OF COLIBACTERIOSIS AND PULLOROSIS IN CHICKENS

SHAPULATOVA Z.J., SARUXANYAN G.D., JAINAROV B.B., KURBANOV J.KH., ALLAZOV A.S.

Samarkand Statr University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and biotexnology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

*The article presents data from experiments on the diagnosis and treatment of mixed infections (colibacillosis and pullorosis). Epizootological, clinical and pathoanatomical data are described for this combined infection on the poultry farm "Dargom Parranda Fayz". Laboratory studi determined the effectiveness of the treatment of colibacillosis and salmonellosis with various antibiotics. The most effective remedy for treatment has been established. Appropriate conclusions and conclusions are made. **Keywords:** colibacillosis, pullorosis, poultry, epizootology, clinical signs, pathoanatomical changes, MPA, antibiotic.*

Введение. Птицеводства имеет значительную роль в обеспечении продовольственных потребностей населения Республики. Инфекционные болезни птиц, в том числе пуллороз и колибактериоз является большим препятствием в успешной реализации важной задачи, стремительного развития птицеводства.

Болезни распространены на некоторых птицефабрик нашей республики и наносят значительный экономический ущерб птицеводству. Поэтому своевременное проведение ветеринарно-санитарных мероприятий в хозяйствах является неотъемлемой частью производственного успеха. Наряду с ежедневными ветеринарно-санитарными мероприятиями на птицеводческих фабриках и специализированных птицеводческих фермах следует проводить общие и частные профилактические меры против инфекционных заболеваний. Чрезвычайно важно установить своевременный и правильный диагноз при профилактике заболеваний.

Материалы и методы исследований. Для изучения степени распространения колибактериоза и пуллороза проводили эпизоотологические, клинические и патологоанатомические исследование. Исследования были проведены на 8030 головах кур птицефермы "Даргом Парранда Файз" Самаркандской области. Для оценки эпизоотического состояния по колибактериозу и пуллорозу определяли влияние на степень распространения инфекций следующие показатели: кормление и

содержания птицы, сезонность и периодичность возникновения болезней, соблюдение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований содержания птицы. Выделение эшерихий и сальмонелл проводили общепринятыми методами. После идентификации микроорганизмов определяли их чувствительность на следующие антибиотики: гентамицин, энтерофлорксацин, левомицетин, флорджат 10 и оксира.

Результаты исследований. При изучении эпизоотологических особенностей болезней на птицефабрике установлено, что заболевание чаще всего встречается у птицы с низкой резистентностью, содержащихся в условиях, где не соблюдаются зоогигиенические требования и нарушаются ветеринарно-санитарные правила. Установлено, что ассоциативное течение колибактериоза и пуллороза у птицы наблюдаются во все сезоны года, но особенно в холодное время года - осенью и зимой. Отмечено, что эти болезни чаще встречаются у птиц в дождливую погоду, а зимой - в морозную погоду и при выпадении снега, а также при недостатке белка и минеральных веществ в рационе. Изучая клинические признаки больных птиц, нами установлено, что у них повышалась температура тел, учащалось дыхание, увеличилась частота сердечных сокращений. Птица худела, окраска перьев тускнеет, гребешок и сережки бледные, птица малоподвижна, перед гибелью - коматозное состояние. При патологоанатомическом исследовании 10 павших птиц было установлено что кишечник и мышечный желудок пуст, кровоизлияния в сердце, поражение печени, скопление белой кашицеобразной массы в прямой кишке, воспаление кишечника, кровоизлияния. При бактериологическом исследовании были выделены *E.coli* и *S.pullorum*. При изучении чувствительности выделенных культур к антибиотикам из испытанных антибиотиков наибольшие зоны задержки их роста была к препарату флорджат 10.

Закключение. 1. Своевременная диагностика смешанных инфекций птиц, подтвержденная лабораторным заключением с определением ее чувствительности к антибиотикам, поможет эффективно бороться с ассоциативными инфекциями.

2. Зоогигиенические и ветеринарно-санитарные требования к выращиванию, кормлению и содержанию имеют важное значение в разрыве эпизоотической цепи при колибактериозе и пуллорозе.

3. Антибиотик флорджат 10 показал высокую эффективность при лечении колибактериоза и пуллороза.

Литература. 1. Выращивание и болезни птиц / А.И. Ятусевич [и др.] - практическое пособие / Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", Витебск, 2016. – 536 с. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 3. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов [и др.] - М.: Колосс, 2007. – 620 с. 4. Прудников, В.С. Болезни домашних птиц /В.С. Прудников, Ю.Г.Зелютков - Витебск, ВГАВМ, 2002 - 56 с. 5. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.], – Армавир, 2013. - с. 338. 6. Сюрин, В.Н. Ветеринарная вирусология / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина - 2-е изд., перераб. и доп.- М.:Агропромиздат 1991. 7. Шапулатова, З. Tuxumlarni inkubatsiya qilishdan oldingi ishlov berishning sog 'lom jo'ja ochib chiqish samaradorliga ta'siri / З.Шапулатова, Ж.Курбанов //Перспективы развития ветеринарной науки и её роль в обеспечении пищевой безопасности. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 281-287. 8. Hudoyberdiyevich, H. A. Parrandalar salmonellyoziga qarshi kurashishda probiotik va antibiotiklarning samaradorligini o'zaro taqqoslab o'rganish / H. A.Hudoyberdiyevich, U. S.Muxammadjonovich, S. H. Salimovich //Innovation in the modern education system. – 2022. – Т. 2. – №. 18. – С. 209-219. 9. Epidemiological and Epizootological Characteristics of Salmonellosis and Improvement of Their Epidemiological Control / Saidkasimova, N. S. [и др.] //JournalNX, 610-618.

ЭПИЗОТОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ПРОФИЛАКТИКИ И ДИАГНОСТИКИ

¹ШАПУЛАТОВА З.Ж., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ЭШКУВВАТОВ Р.Н.

¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г. Самарканд, Республика Узбекистан

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье описаны полученные результаты исследований по вопросам эпизоотологии инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в фермерских хозяйствах Республики Узбекистан. Приводятся данные по эпизоотологии, клиническим проявлениям и патологоанатомическим вскрытиям. По результатам исследований даются заключения и практические рекомендации. **Ключевые слова:** ринотрахеит, вскрытие, вирус, фермерское хозяйство, эпизоотология, клинические признаки, молодняк.*

EPIZOOTOLOGY OF INFECTIOUS CATTLE RHINOTRACHEITIS AND IMPROVEMENT OF PREVENTION MEASURES

¹SHAPULATOVA Z.J., ²KRASOCHKO P.A., ¹ESHKUVVATOV R.N.

¹Samarkand Statr University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and biotexnology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

²Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article describes the results of research on the epizootology of infectious rhinotracheitis of cattle in farms of the Republic of Uzbekistan. Data on epizootology, clinical manifestations and pathoanatomic autopsies are presented. Conclusions and practical recommendations are given based on the results of the research. **Keywords:** rhinotracheitis, autopsy, virus, farming, epizootology, clinical signs, young animals.*

Введение. Имея повсеместное распространение и нанося большой экономический ущерб важнейшей отрасли животноводства – скотоводству ИРТ КРС требует совершенствования существующих методов диагностики этого заболевания и разработки современных средств профилактики и меры борьбы.

Наблюдения последних лет в животноводческих хозяйствах республике Узбекистан показали широкое распространение пневмоэнтеритов среди молодняка. Одним из наиболее значимых заболеваний является инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота, который наносит значительный экономический ущерб производству.. Однако сообщений о современных методах диагностике этого заболевания недостаточно. Это одна из важных проблем, стоящих перед животноводцами, особенно ветеринарным сектором. Поэтому изучение эпизоотологии инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота и совершенствование мер профилактики, эффективных мер борьбы с ними является весьма актуальной.

Материалы и методы исследований. Объектом эпизоотологического и клинического исследования поголовья крупного рогатого скота (600 голов) были взяты фермерское хозяйство «Нортой Тожиев барака чорваси» и многопрофильное фермерского хозяйство «К.Элдор» Пастдаргомского района. Для всестороннего изучения причин возникновения эпизоотических очагов и выявления условий, благоприятствующих или препятствующих распространению инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота применялось изучение эпизоотологической обстановки, статистических данных. Использовали серологический метод диагностики (РНГА). Для качественной диагностики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота необходимо проводить комплексный анализ эпизоотической ситуации, клинических признаков, результатов вскрытия и лабораторных исследований

Результаты исследований. По результатам эпизоотологического обследования установили, что в хозяйствах профилактические мероприятия против инфекционного ринотрахеита животных. не проводят. Болезни животных на фермах не диагностируются, из-за чего возрастает риск распространения заболеваний.

Крупный рогатый скот заражается инфекционным ринотрахеитом независимо от породы и возраста. Болезнь особенно тяжело протекает у молодых телят. Источником возбудителя инфекции являются больные и переболевшие животные, выделяющие вирус 6–12 мес. после выздоровления.

Изучение вопросов эпизоотологии в исследуемых хозяйствах «Нортой Тожиев барака чорваси» и «К.Элдор» показали, что клинические признаки у зараженных инфекционным ринотрахеитом молодняка и взрослых голов КРС мы наблюдали независимо от возраста и породы животных. Исследования показали, что заболевание проявлялись в разные сезоны года, но наибольшую заболеваемость наблюдали в осеннее-зимний период. Изучение эпизоотических данных, также показали прямую зависимость процента заболеваемости молодняка от уровня зооигиенических, зоотехнических и ветеринарно-санитарных мероприятий в каждом отдельно коровнике.

Результаты клинических наблюдений выявили у молодняка больных инфекционным ринотрахеитом следующие симптомы: слезотечение, слюнотечение, истечение из носовой полости,

гиперемия, кровоизлияния на коже носового зеркала. Наблюдался сухой кашель, а также серозно-гнойное выделения из носа и глаз.



**Рисунок 1 - Клиническое исследование
молодняка**



Рисунок 2 - Взятие крови для исследования

Патологоанатомическое вскрытие павших телят фермерского хозяйства «Нортой Тожиев барака чорваси» выявили у них катаральную, катарально-гнойную бронхопневмонию. Такую же патологоанатомическую картину наблюдали при вскрытии трех голов молодняка в фермерском хозяйстве «К.Элдор». Во всех случаях обнаружены воспаление легких с абсцессами.

Проведенные лабораторные исследования взятых проб крови (рис. 1,2) выявили заболеваемость инфекционным ринотрахеитом у 42 голов молодняка в обоих хозяйствах. Из заболевших голов летальный исход имел место в 7 случаях. Исходя из вышеизложенного появилась необходимость провести специфическую профилактику остального условно здорового поголовья молодняка. Для профилактики в указанных хозяйствах была проверена эффективность живой культуральной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, изготовленной в условиях ОАО «БелВитунифарм».

Закключение. 1. Большой экономический ущерб животноводству наносят болезни органов пищеварения и органов дыхания вирусной этиологии молодняка. Этот ущерб обусловлен снижением воспроизводительных качеств и продуктивности животных, их гибелью, высокими затратами на лечебно-профилактические мероприятия.

2. своевременная диагностика ИРТ и специфическая профилактика в хозяйствах, значительно уменьшит наносимый экономический ущерб..

Литература.

1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*

2. *Красочко И.А. Вирусные инфекции домашних и диких жвачных животных / И.А.Красочко. - Витебск, ВГАВМ, 2004. 268 с.*

3. *Макаров В.В., Козлова Д.И. Профилактика вирусных болезней сельскохозяйственных животных.— М.: Россельхозиздат, 1981.— 127 с.*

4. *Распространение вирусных респираторных болезней крупного рогатого скота / А.Г. Глотов [и др.] // Ветеринария. – 2002. – №3. – С. 17 – 21.*

5. *Polyetiological and multifactorial character of respiratory diseases in cattle. / Pilipcinec,-E.; Svicky,-E.; Mikula,-I.; Snirc,-J. // Slovensky-Veterinarsky-Casopis. Dec 1998. v. 23 - p. 294-301.*

6. *Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.*

7. Characterized and uncharacterized adhesins from *Escherichia coli* isolated from cases of diarrhoea in calves. P. Pohl, K. van-Muylen, P. Lintermans et al. // *Ann. de-Med. Vet. (Belgium)*. – 1992. - Vol. 136, № 7. – P. 479-481.

8. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Суцкий [и др.]. – Армавир, 2013. - с. 338

9. Shapulatova Z. J. et al. Buzoqlarda rotavirusli infeksiya // *Agrobiotexnologiya va veterinariya tibbiyoti ilmiy jurnali*. – 2022. – С. 387-390.

БОЛЕЗНЬ НЬЮКАСЛА У БОЙЦОВЫХ ПОРОД ОТРЯДА КУРИНЫХ

¹ЮНУСОВ Х.Б., ²КРАСОЧКО П.А., ¹САРУХАНЫЯН Г.Д.

¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г. Самарканд, Республика Узбекистан

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В данной статье приводится характеристика Среднеазиатской породы птиц, отряда куриных - куланги (дакан). Описана историческая справка их появления, особенности конституции, нравы, характер и т.д. Публикуются данные проведенного опыта профилактических мероприятий частного птице хозяйства, выращивающего кур бойцовой породы куланги (диагностика, лечение, специфическая профилактика, зооигиенические и ветеринарно-санитарные рекомендации). Описан материал и методика проведенных исследований. А полученные результаты проанализированы, обсуждены и сделаны соответствующие выводы. **Ключевые слова:** куланги (дакан), вакцинация, дезинфекция, падеж, клинические изменения, патологоанатомическое вскрытие.

NEWCASTLE DISEASE IN FIGHTING CHICKEN BREEDS

¹YUNUSOV KH.B., ²KRASOCHKO P.A., ¹SARUKHANYAN G.D.

¹Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and biotechnology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

²IE "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

This article provides a description of the Central Asian breed of birds, the order of chickens, kulangs and dakans. The historical background of their appearance, features of the constitution, customs, character, etc. are described. The data of the conducted experience of preventive measures for a private poultry farm growing chickens of fighting breed kulangi (diagnosis, treatment, specific prevention, zoohygienic and veterinary and sanitary recommendations) are published. The material and methodology of the conducted research are described. And the results obtained were analyzed, discussed and appropriate conclusions were drawn. **Keywords:** kulangi, dakan, vaccination, disinfection, case, clinical change, autopsy.

Введение. Куланги (дакан) - одна из древнейших пород отряда куриных. Это порода кур наибольшей популярностью пользовалась несколько столетий назад. В те годы любители острых ощущений, люди с азартным характером, методом народной селекции выводили породу птиц, которая выставлялась на показ в выставках и в петушиных боях. Состязания бойцовых петухов тогда имели широкое распространение и огромный интерес у средне-азиатских народов. Породы куланги относятся к выносливым птицам, отличающаяся мощным строением тела (рис. 1), большой насыщенностью мышц, развитым и крепким костяком. Внешний вид свидетельствует о их специфическом характере. У куланги задирастый нрав. Они не могут находиться на одном месте. Им необходимо постоянное движение и возможность проявления лидерских качеств, для выплеска генетически заложенной агрессивности. Они не терпят совместного проживания с другими породами птиц. Сами же куланги не прихотливы к жизненным условиям. К сожалению современные фермеры породу куланги в хозяйственных целях почти не разводят. Это среднеазиатское порода сохраняется у коллекционеров в качестве генетического резерва популяции данного вида и участия в бойцовых состязаниях петухов. А таких заводчиков и любителей петушиных боев становится все больше и больше.



а



б

Рисунок 1 - Порода кур куланг: а- бой петухов; б – петух породы куланги

Однако одной из проблем, не позволяющим широко разводить бойцовых кур, являются инфекционные болезни, особенно – болезнь Ньюкасла. Ньюкаслская болезнь (псевдочума) птиц — это остро протекающее и быстро распространяющееся вирусное заболевание, характеризующееся поражением органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и центральной нервной системы, вызывающий массовый падеж птицы. У вакцинированной птицы с ослабленным иммунитетом болезнь может протекать без ярко выраженных клинических и патологоанатомических признаков.

Целью настоящего исследования явилась разработка и проведение анализа эффективности диагностических и лечебно-профилактических мероприятий у птиц породы куланги.

Материалы и методы исследований. Исследования по оздоровлению от болезни Ньюкасла проводились на базе хозяйства начинающего фермера любителя.

Использовали эпизоотологические, клинические, патологоанатомические и лабораторные методы исследований. Серологическое исследование проводили с помощью реакции торможения гемагглютинации (РТГА). В опыте по профилактике Ньюкаслской болезни были использованы 47 голов кур породы куланги, в возрасте 170 дней. Куры бойцовой породы куланги содержались групповым, напольным методом, с общим выгульным двором.

Результаты исследований. Эпизоотологическим обследованием установили что ранее у домашних голубей, содержащихся рядом с куланги, наблюдались признаки «вертячки», запрокидывание головы, коматозное состояние, понос зеленого цвета. Птица сидит на ногах, клювам упирается в пол, из клюва и ноздрей истечение тягучей слизистой массы коричнево-желтого цвета, глаза полностью закрыты или полуоткрыты. Аналогичные клинические признаки обнаружили у куланги.

Нами проведено патологоанатомическое вскрыто 5 голов павших птиц. На печени были обнаружены некротические очаги и множественные серозно-фибринозные отложения. Кишечник воспалён, содержимое зеленого цвета. В месте бифуркации кишечника наблюдаются бляшки и геморрагическое воспаление. Так же выявлены кровоизлияния на переходе от мышечного к железистому желудку.

При исследовании сывороток крови от больных и переболевших кур в РТГА установлены высокие титры антител, что свидетельствует о ньюкаслской болезни птиц.

Специфическую профилактику на условно здоровых головах кур проводили вакциной «Ла-Сота», методом спрей, двукратно с интервалом 2 месяца. Флакон содержащий 100 доз вакцины разбавили в 200 см³ дистиллированной воды. Куры были помещены в помещение ограниченной площади. Их обработали с помощью пульверизатора таким образом, чтобы вакцина попала в глаза и ноздри.

Дезинфекции мест содержания и выгула проводили 3% раствором едкого натрия. Из расчета 200 см³ раствора на 1 м кв. площади. В помещении обрабатывали пол и стены на высоту 1 метр, в выгульном дворе пол и предметы обихода.

У птиц было взято по 1-2 мл. крови для серологического исследования в РТГА. Вместе с взятием крови (параллельно) проводили антибиотикотерапию против вторичной инфекции, птицам вводили внутримышечно в бедренную мышцу «Бицилин-5» в дозе 1 см³.

После вакцинации клинически выраженных признаков, характерных для болезни Ньюкасла, у кур породы куланги не выявлено.

У всех вакцинированных кур выявили противовирусные антитела в диагностическом титре.

Заключение.

1. Для специфической профилактики ньюкаслской болезни кур породы куланги необходимо вакцинировать в суточном возрасте.

2. Недопускать содержание рядом с куланги других видов птиц, особенно перелетных.

3. Необходимо систематически проводить текущую дезинфекцию в птицефермах по выращиванию куланги.

4. Проводить контроль напряженности иммунитета кур куланги и по результатам исследования (РТГА) планировать вакцинацию против ньюкаслской болезни.

Литература. 1. Выращивание и болезни птиц / А.И. Ятусевич [и др.] - практическое пособие / Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", Витебск, 2016. – 536 с. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 3. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин; Под ред. А.А. Сидорчука. - М.: Колосс, 2007. – 620 с. 4. Прудников, В.С. Болезни домашних птиц /В.С. Прудников, Ю.Г.Зелютков - Витебск, ВГАВМ, 2002 - 56 с. 5. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338. 6. Сюрин, В.Н. Ветеринарная вирусология / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:Агропромиздат 1991.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ АССОЦИИРОВАННОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА- И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, КОЛИБАКТЕРИОЗА И ПРОТЕОЗА ТЕЛЯТ «ЭНТЕРОВАК – 5»

¹ЮНУСОВ Х.Б., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ШАПУЛАТОВА З.Ж.

¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены данные о влиянии ассоциированной инактивированной вакциной против вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза и протеоза телят «Энтеровак – 5» на биохимические показатели крови стельных коров в поствакцинальный период при иммунизации их. Проведенные исследования демонстрируют отсутствие существенного негативного действия на изучаемые показатели крови животных и может использоваться для проведения широких производственных испытаний в хозяйствах Республики Узбекистан. **Ключевые слова:** пневмоэнтериты, корова, сыворотка крови, инактивированная вакцина.*

BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD SERUM IN STEELED COWS VACCINATED ASSOCIATED INACTIVE AGAINTS VIRAL DIARRHEA, ROTA- AND CORONAVIRUS INFECTION, COLIBACTERIOSIS AND PROTEOSIS OF CALVES “ENTEROVAC-5”

¹YUNUSOV KH.B., ²KRASOCHKO P.A., ¹SHAPULATOVA Z.J.

¹Samarkand Statr University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and biotexnologi, Samarkand, Republic of Uzbekistan

²Institution of education "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents data on the effect of the associated inactivated vaccine against viral diarrhea, rota- and coronavirus infection, colibacillosis and calf proteosis “Enterovac-5” on the biochemical parameters of the blood of pregnant cows in the post- vaccination period during their immunization. The conducted studies demonstrate the absence of a significant negative effect on the studied blood parameters of animals and can be used to conduct extensive production tests in the farms of the Republic of Uzbekistan. **Keywords:** pnevmoenteritis, cow, blood serum, inactivated vaccine.*

Введение. В настоящее время инфекционные заболевания играют существенную роль в эпизоотологии пневмоэнтеритов телят и заболеваний репродуктивного аппарата коров. Объективным способом борьбы с болезнями телят является специфическая профилактика стельных коров. В поствакцинальный период у животных изменяется интенсивность обменных процессов, что в свою очередь отражается на показателях крови. При появлении каких-либо патологических процессов,

гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови изменяются, приходя в норму после клинического выздоровления животных [4,5].

Функциональная активность иммунной системы организма животных зависит от многих факторов. Немаловажным фактором является обмен веществ и его интенсивность, при участии жиров, углеводов и минеральных веществ в организме происходят все биохимические процессы с образованием промежуточных либо конечных продуктов, выявление которых говорит о состоянии обмена веществ. Вакцина не должна обладать гепатогенным и нефрогенным действием [1].

При различных изменениях реактивности организма активность ферментов может либо повышаться, либо понижаться, тем самым вызывая в организме животного различные нарушения. Изменения в специфических ферментативных реакциях можно определить как причину, так и следствие различных патологических состояний. Повышение или, наоборот, понижение фермента в плазме крови может быть признаком повреждения какого-либо органа [2].

Учитывая вышесказанное, очевидна необходимость изучения состояния обмена веществ путем определения в сыворотке крови биохимических показателей у крупного рогатого скота в поствакцинальный период.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на фермерском хозяйстве «Ёкуб ота» Куштепинского района Ферганской области. С целью проведения опыта было отобрано 40 голов коров 6-7 месяца стельности, которые были разделены на 2 группы по 20 голов в каждой.

Животных опытной группы обрабатывали ассоциированной инактивированной вакциной против вирусной диареи, рота-коронавирусной инфекции, колибактериоза и протеоза телят «Энтеровак-5» изготовленной в ОАО «БелВитунифарм» внутримышечно в области крупа в дозе 5,0 мл на голову. Контрольным животным вводили по 5,0 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида. Животных обрабатывали дважды с интервалом 21 дней. За коровами было установлено клиническое наблюдение в течение 60 дней.

Для изучения влияния вакцин на биохимические показатели организма коров опытной и контрольной групп у животных отбирали кровь до иммунизации, через 14, 28 и 56 дней после вакцинации.

Изучение биохимических показателей крупного рогатого скота в сыворотке крови определяли на автоматическом биохимическом анализаторе BS-200 (Mindray, Китай).

Результаты исследований. Результаты изучения биохимических показателей у стельных коров в поствакцинальный период показывают, что в сыворотке крови крупного рогатого скота происходит увеличение уровня общего белка на 5,7 % у животных опытной группы уже на 14 день. Через 28 дней данный показатель несколько снижается, однако остается на верхней границе физиологической нормы и составляет $84,10 \pm 1,93$, но не является статистически достоверным по сравнению с контролем $84,98 \pm 2,05$.

Увеличение общего белка к 14 дню происходит, главным образом, за счет увеличения содержания глобулинов до $57,14 \pm 5,68$ в опытной группе, в то время как число альбуминов снижается. К 56 дню наблюдается уменьшение количества общего белка за счет снижения глобулинов. Рост количества глобулинов после иммунизации животных свидетельствует об активизации иммунных процессов, однако применение вакцин не оказывает существенного влияния на белковый обмен.

Увеличение количества амилазы в опытной группе к 14 дню опыта, однако данный показатель не выходит за пределы физиологической нормы на протяжении опыта.

Количество билирубина к 14 дню в опытной группе снижается с $1,31 \pm 0,63$ до $0,5 \pm 0,12$ мкмоль/л, однако это уменьшение не является статистически достоверным и не выходит за пределы нормативных показателей. При изучении результатов исследований к 28-му и 56-му дню не выявляли резких колебаний уровня билирубина у опытных животных.

Анализируя данные, полученные при применении ассоциированной вакцины на стельных коровах, можно наблюдать повышенное количество холестерина в крови животных, такое же высокое содержание его наблюдается и в контрольной группе. Уровень холестерина доходит до верхних пределов физиологических показателей лишь к 14-му дню, на всех этапах исследования его содержание в опытной и контрольной группах не имеет достоверных различий. Активность гамма-глутамилтрансферазы, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы на протяжении периода наблюдения за животными после их иммунизации существенно не изменялась и не имела отклонений от нормативных показателей. Это является свидетельством того, что вакцина не оказывает отрицательного влияния на работу печени, почек, поджелудочной железы, сердечной и скелетных мышц и не вызывает функциональных изменений этих органов.

Резкое увеличение уровня глюкозы к 14 дню в опытной и контрольной группах, к 28 дню содержание глюкозы снижается до физиологических норм. К концу опыта количество глюкозы падает ниже нормативных показателей во всех группах. Все изменения статистически не достоверны, что свидетельствует о безвредности данной вакцины. Уровень мочевины и креатинина резко увеличивается

к 14 дню в опытной группе до $6,46 \pm 0,68$ и $86,07 \pm 16,09$, соответственно. Такой же рост количества мочевины в сыворотке крови наблюдается и в контрольной группе и составляет $6,94 \pm 0,52$, содержание креатинина у животных группы контроля $61,42 \pm 7,44$ мкмоль/л. Данное изменение не является статистически достоверным показателем и не выходит за пределы физиологического. Уже к 28 дню значение показателей мочевины и креатинина становятся близки к первоначальным данным. Исходя из вышеизложенного, очевидно, что иммунизация не оказывает повреждающего действия на почки и не влияет отрицательно на их работу.

Заключение. Иммунизация стельных коров ассоциированной инактивированной вакциной против вирусной диареи, рота-коронавирусной инфекции, колибактериоза и протеоза телят «Энтеровак-5» не оказывает отрицательного влияния на функциональное состояние внутренних органов.

Литература. 1. Болотников, И.А. Биохимические аспекты иммунологических реакций: Учебное пособие / И.А. Болотников [и др.] - Петрозаводск, 1989.- 100 с. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2т. – Мн.: Беларусь, 2000.- Т.1.- 495 с.; Т.2.- 463 с. 4. Клиническая лабораторная диагностика: методы исследования: Учеб. пособие для студентов спец. «Фармация», «Клиническая фармация», «Лабораторная диагностика» вузов / И.А. Зупанец, С.В. Мисюрева, В.В. Прописнова и др.; Под ред. И.А. Зупанца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Харьков: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2005. — 200 с.; 12 с. цв. вкл. 5. Рекомендации по специфической профилактике наиболее распространенных инфекционных болезней крупного рогатого скота в Республике Беларусь: утв. ГУВ МСХ и П РБ 18 января 2007 г. / В.В. Максимович [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 54 с. 6. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных / Е.В. Сусский [и др.]. – Армавир. 2013. – 338 с.

СИТУАЦИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ФАКТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹ЯРОМЧИК Я. П., ¹СИНИЦА Н.В., ¹БУБЛОВ А.В., ¹ЛАЗОВСКИЙ В.А.,
¹МИСНИК А.М., ²ГРОМАДА С.А.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

²ОАО «БелВитунифарм», г.п. Должа, Витебский район, Республика Беларусь

Проведение анализа документов отчетности ветеринарных диагностических учреждений Республики Беларусь за последние 16 лет показало, что такие факторные болезни как эшерихиоз (колибактериоз), сальмонеллез и пастереллез, по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных, занимают первые места среди инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота. Отсутствие прогнозируемого профилактического эффекта от использования биопрепаратов, предназначенных для повсеместно проводимой специфической профилактики инфекционных болезней телят, связано с несовпадением антигенов, входящих в состав вакцин с эпизоотическими штаммами.

Ключевые слова: инфекционные болезни, штамм, телята, вакцина.

SITUATION ON THE SPREAD OF FACTOR DISEASES IN CALVES

¹YAROMCHYK Y.P., ¹SINITSA N.V., ¹BUBLOV A.V., ¹LAZOVSKY V.A.,
¹MISNIK A.M., ²GROMADA S.A.

¹ Vitebsk state academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

²BelVitunifarm, Vitebsk region, Republic of Belarus

An analysis of the reporting documents of veterinary diagnostic institutions of the Republic of Belarus over the past 16 years has shown that such factor diseases as colibacillosis, salmonellosis and pasteurellosis, in terms of the number of disadvantaged organizations, the number of sick and dead animals, occupy the first

places among infectious diseases of calves. The absence of a predictable preventive effect from the use of vaccine intended for specific prevention of infectious diseases in calves is due to the mismatch of the antigens that make up the vaccines with epizootic strains.

Keywords: *infectious diseases, strain, calves, vaccine.*

Введение. Факторные болезни молодняка сельскохозяйственных животных причиняют существенный экономический ущерб животноводству в странах с развитым молочным скотоводством, в том числе и в Республике Беларусь.

В большинстве случаев непроизводительное выбытие телят по причине желудочно-кишечных болезней приходится на первые 2-3 недели жизни. У 37-68% больных и павших телят регистрируют ассоциативное течение болезней инфекционной этиологии. Патогенез и клиническое проявление многих из них имеет много общих признаков, что затрудняет постановку диагноза [4, 5].

Специфическая профилактика инфекционных болезней крупного рогатого скота остается основным мероприятием по недопущению возникновения и распространения инфекционных пневмоэнтеритов молодняка [1, 2, 3].

При этом, несмотря на выполняемую в республике обязательную вакцинацию глубокостельных коров против инфекционных пневмоэнтеритов новорожденных телят, факторные болезни инфекционной этиологии остаются основной причиной выбытия телят [4, 5].

Причиной недостаточной профилактической эффективности вакцинации против факторных болезней телят является то, что лишь в некоторых хозяйствах к решению проблемы подходят с учетом этиологических факторов.

Сложность в правильном выборе биопрепаратов для проведения успешной специфической профилактики заключается в отсутствии необходимых данных о циркуляции возбудителей болезней в конкретных организациях, а также в их значительной антигенной вариабельности, что в итоге ведет к высокой вероятности несовпадения вакцинных и «полевых» антигенов [3, 4, 5].

В качестве доказательства приведенного выше заключения, перечень болезней вирусно-бактериальной этиологии, таких как эшерихиоз (колибактериоз), сальмонеллез, пастереллез и другие, на протяжении 15 лет наблюдения занимают первые места по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных [4, 5].

Для более высокой эффективности проводимой специфической профилактики важно знать сложившуюся эпизоотическую ситуацию. Это возможно за счет наличия данных мониторинговых исследований, выполненных для установления ассоциаций и структуры возбудителей, а также за счет анализа имеющихся документов ветеринарной отчетности диагностических учреждений [2, 3, 4, 5].

Материалы и методы исследований. Эпизоотическую ситуацию по инфекционным энтеритам телят устанавливали путем анализа документов отчетности ветеринарных лабораторий Республики Беларусь и Главного управления ветеринарии Минсельхозпрода Республики Беларусь за период с 2014 по 2022 (с нарастанием) годы.

Результаты исследований. За последние девять лет в животноводческих предприятиях страны количество неблагополучных пунктов по эшерихиозу (колибактериозу) телят составляло от 151 до 231, с количеством заболевших в них животных от 538 до 869 голов. Показатель летальности при данной болезни составлял от 35 до 66,32%. Следует отметить, что процент летальности при колибактериозе за последние три года наблюдения возрос в среднем на 16,4%.

Сальмонеллез телят в разные годы отмечен неблагополучием животноводческих хозяйств в количестве от 20 до 103 случаев, при этом чаще заболевание у телят регистрировалось с признаками поражения желудочно-кишечного тракта. Количество заболевших в неблагополучных пунктах составляло всего от 127 до 464 голов с процентом павших от заболевших животных от 39,6 до 69,7%.

Количество неблагополучных пунктов по пастереллезу крупного рогатого скота регистрировали в 60 организациях в 2018 году и в 143 сельскохозяйственных предприятиях в 2021 году. Количество заболевших животных находилось в пределах от 244 до 695 голов. Установлено, что процент летальности при этой болезни находился в значениях от 15,5 до 73,6.

Неблагополучные пункты по протейной инфекции установлены в количестве от 41 до 128 случаев. Количество заболевших составило всего от 152 до 604 голов, с процентом летальности от 33,4 до 76,0%.

Процент летальности при протеозе за последние четыре года наблюдения увеличился в среднем на 21,6%.

За анализируемый период диагноз на псевдомоноз у телят установлен в количестве от 18 и до 62 случаев с количеством заболевших в них от 70 до 243 голов, а летальность от 38,5 до 86,7%.

Стрептококкоз молодняка крупного рогатого скота зарегистрирован в разные годы в количестве от 19 до 41 пунктов, с количеством заболевших в них от 45 до 95 голов, с процентом летальности от 38,2 до 79,2.

В среднем количество неблагополучных пунктов по энтеритам молодняка крупного рогатого скота вирусной природы за анализируемый период составляло: по ротавирусной инфекции – до 37; коронавирусной инфекции – до 8; вирусной диарее – до 9; по инфекционному ринотрахеиту – до 8 случаев.

Процент смертности при вирусных болезнях составлял от 8,6 до 26,5%.

В ряде неблагополучных по желудочно-кишечным болезням сельскохозяйственных организациях отмечено ассоциированное течение болезней. В этих случаях процент летальности оставался высоким и составил в среднем 73,3%.

Заключение. Согласно выполненного анализа полученных данных отчетности ветеринарных диагностических учреждений Республики Беларусь установлено, что по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных первое, второе и третье места среди инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота бактериальной этиологии соответственно занимают эшерихиоз (колибактериоз), сальмонеллез и пастереллез.

В результате наблюдения, за период с 2018 по 2022 год, отмечены увеличения процентов летальности при заболеваниях телят эшерихиозом (колибактериозом), протейной инфекцией и псевдомонозом, который повысился при указанных болезнях в среднем на 19,8%.

Во многом этот показатель объясняется возрастающей способностью антибиотикорезистентности у возбудителей приведенных инфекционных болезней, как в нашей стране, так и в других странах мира с развитым молочным и мясным скотоводством.

Протекание инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота в ассоциации приводит к значительному непроизводительному выбытию полученного молодняка скота, с высоким процентом павших телят от числа заболевших, который составил 73,3%.

Несмотря на повсеместную вакцинацию против вышеуказанных факторных болезней молодняка крупного рогатого скота, указанная выше инфекционная патология остается одной из главных причин выбытия молодняка крупного рогатого скота.

Отсутствие ожидаемого профилактического эффекта от использования ряда зарубежных вакцин обусловлено применением биопрепаратов, при конструировании которых применен необоснованный подбор антигенов, состав которых не соответствует циркулирующим в настоящее время эпизоотическим штаммам.

Главным предложением для решения данной проблемы остается учет складывающейся эпизоотической ситуации, этиологической структуры возбудителей инфекционных болезней телят при своевременном подборе антигенных монокомпонентов в производимых биологической отраслью вакцинах, что позволит максимально повысить качество проводимой специфической профилактики вышеуказанных факторных болезней телят.

Литература.

1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания* : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.

2. Красочко, П. А. Колостральный иммунитет у телят, полученных от коров, иммунизированных против ротавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота / П. А. Красочко, Ю. В. Ломако, Я. П. Яромчик // *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария*. – 2010. – Вып. 2. – С. 58–62.

3. Ламан, А. М. Современные аспекты специфической профилактики вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов телят крупного рогатого скота / А. М. Ламан, Г. А. Тумилович // *Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (г. Гродно, 18 мая 2018 г.)*. – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 52–56.

4. Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»* : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.

5. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гаериченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с.

6. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – Вып. 2 (9). – С. 35–39.

7. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных респираторных и абмазоэнтеритных инфекций телят / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования “Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины”. – Витебск, 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 50–53.

8. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338.

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ «БАКТОВИР-6»

ЯРОМЧИК Я.П., СИНИЦА Н.В., ЮШКОВСКИЙ А.Е., ТЕРЕЩУК Ф.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены результаты испытаний профилактической эффективности ассоциированной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза молодняка крупного рогатого скота «Бактовир-6» в условиях ведения животноводства в сельскохозяйственных организациях Витебской области. Применение ассоциированной вакцины «Бактовир-6» по показателям заболеваемости и летальности в сравнении с широко используемым в настоящее время биопрепаратом-аналогом указывает на высокую профилактическую эффективность новой вакцины против инфекционных болезней новорожденных телят, не уступающую по указанным показателям группе животных, для вакцинации которых был применен импортный аналог. **Ключевые слова:** вакцина, телята, инфекционные болезни, заболеваемость, сохранность, эффективность.*

PERFORMANCE INDICATORS EFFECTIVENESS OF THE VACCINE AGAINST INFECTIOUS DISEASES OF CALVES «BAKTOVIR-6»

YAROMCHYK Y.P., SINITSA N.V., YUSHKOVSKY A.E., TERESHCHUK F.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of tests of the prophylactic efficacy of the associated inactivated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, rotavirus and coronavirus infection, escherichiosis and salmonellosis of calves «Baktovir-6» in the agricultural organizations of the Vitebsk region. The use of the associated vaccine "Baktovir-6" in terms of morbidity and mortality in comparison with the currently widely used biological analogue indicates a high preventive effectiveness of the new vaccine against infectious diseases of newborn calves, which is not inferior in these indicators to the group of animals for which an imported analogue was used. **Keywords:** vaccine, calves, infectious diseases, morbidity, safety, efficiency.*

Введение. Интенсивное ведение мясного и молочного скотоводства в Республике Беларусь является стратегически важной задачей обеспечения экономической безопасности страны.

Эпизоотическая ситуация по факторным болезням телят в сельскохозяйственных организациях стран с развитым скотоводством остается достаточно сложной. Широкое распространение получили такие болезни вирусной этиологии, как инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, рота-, коронавирусная инфекция крупного рогатого скота [4, 5, 6].

Из болезней молодняка, обусловленных возбудителями бактериальной флоры, колибактериоз (эшерихиоз) занимает первое место по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных, а второе и третье место по распространению занимают такие инфекционные патологии, как сальмонеллез и пастереллез [4, 5].

Повышение продуктивности, сохранение генетического потенциала крупного рогатого скота путем недопущения возникновения и распространения инфекционных болезней зависит от комплекса проводимых специалистами профилактических мероприятий. Одним из путей борьбы с условно-

патогенной и патогенной микрофлорой является специфическая профилактика инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота [2, 3, 7].

При соблюдении регламента по времени выпойки новорожденным телятам молозива значительно снижается заболеваемость и продолжительность течения факторных болезней, за счет чего уменьшается непроизводительное выбытие молодняка [1, 3].

При этом, несмотря на проводимую повсеместную вакцинацию глубокостельных коров против наиболее распространенных инфекционных болезней телят, эпизоотическая ситуация по факторным болезням молодняка продолжает оставаться напряженной [5].

Несовпадение вакцинного и «полевого» составов является одной из основных причин недостаточной профилактической эффективности применяемых биопрепаратов. Эпизоотические штаммы эшерихий наиболее часто содержат адгезивные антигены – K88, K99, F41 и 987P, которые при этом зачастую отсутствуют в ряде производимых вакцин.

В настоящее время адгезивный антиген A20 чаще всего обнаруживают у возбудителей колибактериоза, выделенных из патологического материала, отобранного от телят. При этом, он практически не включен в состав имеющихся вакцин против колибактериоза телят [5, 6, 7].

Исследования, посвященные созданию новых высокоэффективных средств специфической профилактики против вирусных и бактериальных болезней предусматривает определение их эффективности в условиях сельскохозяйственных организаций [1, 2].

Целью наших исследований явилось определение профилактической эффективности ассоциированной вакцины против инфекционных болезней новорожденных телят, разработанной на основе этиологической структуры возбудителей инфекционных болезней в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом.

Материалы и методы исследований. Ассоциированная вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят «Бактовир-6» изготовлена в ОАО «БелВитунифарм» (Республика Беларусь). В ее антигенном составе вакцины включены вирусы инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота, эшерихии с адгезивными антигенами A20, K88, K99, F41, 987P, S.dublin и S.enteritidis. Производственные испытания профилактической эффективности разработанной ассоциированной вакцины «Бактовир-6» проводились в условиях ведения животноводства в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» агрокомплекс «Возрождение» Витебского района и КУСХП «Им. Свердлова» Городокского района Витебской области.

Для испытания эффективности ассоциированной вакцины «Бактовир-6» в указанных выше сельскохозяйственных организациях были сформированы группы из глубокостельных коров (n-25-90), которым применяли испытуемый биопрепарат согласно инструкции по применению.

Для проведения сравнительной эффективности в каждом из хозяйств была сформирована группа контроля – животным вводили ассоциированную вакцину «Комбовак-К» (НПО «Нарвак», Российская Федерация) согласно инструкции.

После вакцинации коров за ними вели клиническое наблюдение, проводили учет показателей заболеваемости и непроизводительного выбытия получаемого приплода в сравнительном аспекте с контролем.

Результаты исследований. Применение ассоциированной вакцины против вирусно-бактериальных энтеритов телят «Бактовир-6» не приводило к появлению изменений у коров на месте введения вакцины, повышения температуры после вакцинации на протяжении первых двух суток не установлено.

Показатели профилактической эффективности ассоциированной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят «Бактовир-6», представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Результаты проведения производственных испытаний ассоциированной вакцины «Бактовир-6» в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» агрокомплекс «Возрождение» Витебского района Витебской области

Вакцина	Количество вакцинированных коров	Получено телят	Заболело телят		Пало телят	
			голов	%	голов	%
опытная группа	90	90	14	15,6	2	2,2
группа контроля	60	60	11	36,0	5	8,3

Применение инактивированной ассоциированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят «Бактовир-6» привело к снижению показателей заболеваемости на 20,4%, а падежа телят на 6,1%, в сравнении с группой контроля.

Таблица 2 - Результаты проведения производственных испытаний вакцины ассоциированной «Бактовир-6» в КУСХП «Им. Свердлова» Городокского района Витебской области

Вакцина	Количество вакцинированных коров	Получено телят	Заболело телят		Пало телят	
			голов	%	голов	%
опытная группа	50	50	7	14,0	0	0
группа контроля	50	50	11	22,0	1	2,0

Согласно полученным данным результатов сравнительной эффективности вакцин, приведенных в таблице №2 установлено, что заболеваемость телят, полученных от коров, иммунизированных ассоциированной вакциной «Бактовир-6» была ниже на 8,0%, а сохранность выше на 2,0% по отношению к группе контроля.

Заключение. Исходя из полученных результатов испытаний профилактической эффективности испытуемых вакцин против наиболее распространенных инфекционных болезней телят в разных сельскохозяйственных организациях области, установлено, что ассоциированная вакцина «Бактовир-6» против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят ареактогенна, а по показателям профилактической эффективности не уступает зарубежному аналогу.

Литература.

1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*

2. *Красочко, П. А. Колостральный иммунитет у телят, полученных от коров, иммунизированных против ротавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота / П. А. Красочко, Ю. В. Ломако, Я. П. Яромчик // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2010. – Вып. 2. – С. 58–62.*

3. *Ламан, А. М. Современные аспекты специфической профилактики вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов телят крупного рогатого скота / А. М. Ламан, Г. А. Тумилович // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (г. Гродно, 18 мая 2018 г.). – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 52–56.*

4. *Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.*

5. *Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гаевиченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с.*

6. *Оценка распространенности основных возбудителей пневмоэнтеритов крупного рогатого скота / П. В. Прутников [и др.] // Современные достижения актуальных проблем агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского (Минск, 15-16 сентября 2022 г. – «Беларуская навука». – Минск. – 2022. – С. 33-36.*

7. *Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – Вып. 2 (9). – С. 35–39.*

8. *Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных респираторных и абомазоэнтеритных инфекций телят / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 50–53.*

9. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Суцкий [и др.],. – Армавир, 2013. - с. 338*

10. Эффективность применения вакцины ассоциированной против эшерихиоза и клебсиеллеза телят / Я.П. Яромчик [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1(3). – С. 6–8.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ТИТРА ВАКЦИННОГО ШТАММА ВИРУСА БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВЕДЕНИЯ С МНОГОКРАТНЫМ ЗАМОРАЖИВАНИЕМ

ЯРЫГИНА Е.И., ЛАГА В.Ю., КАЛМЫКОВА М.С.

ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия

Проведен анализ инфекционного титра вакцинного штамма вируса болезни Ньюкасла по патологическим изменениям в куриных эмбрионах после многократных замораживаний – размораживаний в ходе учебного процесса. Инфекционный титр составил 5×10^5 ЭИД₅₀ в 1 мл.

Ключевые слова: инфекционный титр, куриный эмбрион, учебный процесс.

DETERMINATION OF THE INFECTIOUS TITER OF THE VACCINE STRAIN OF THE NEWCASTLE DISEASE VIRUS AFTER PROLONGED MANAGEMENT WITH MULTIPLE FREEZING

YARYGINA E.I., LAGA V.Y., KALMYKOVA M.S.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

The analysis of the infectious titer of the vaccine strain of the Newcastle disease virus after repeated freezing – thawing during the educational process was carried out. The infectious titer was determined by pathological changes in chicken embryos and amounted to 5×10^5 EID₅₀ in 1 ml.

Keywords: infectious titer, chicken embryo, educational process.

Введение. Вирусная болезнь Ньюкасла (ВБН) – острое высококонтагиозное заболевание домашней птицы. Проблема ВБН в настоящее время актуальна для всех видов птицеводства [2,5]. Вакцинация птицы в хозяйствах должна проводиться на стабильной и регулярной основе, а используемые вакцинные штаммы должны быть как эффективными, так и высоко стабильными. Стабильность вакцинных штаммов имеет и дополнительную значимость. Именно вакцинные штаммы вирусов животных являются лучшими моделями для вирусологического обучения, так как абсолютно безопасны и при этом позволяют наглядно показать ряд классических эффектов при репродукции вируса в таких живых системах, как куриные эмбрионы и культуры клеток. Получение иных форм препаратов дорого и не всегда применимо в учебном процессе [1], а решение задач по получению экологически чистой продукции птицеводства невозможно при отсутствии грамотных специалистов [3, 4]. Исходя из выше сказанного, целью работы было определение инфекционного титра вакцинного штамма вируса болезни Ньюкасла (ВБН) в куриных эмбрионах.

Материалы и методы: вакцинный препарат на основе штамма ВБМ, полученный в 2004 году. Ежегодно два раза в год, согласно плану учебного процесса по дисциплине «Вирусология» вирус подвергался разморозке и однократному пассированию в куриных эмбрионах. В качестве живых систем были взяты куриные эмбрионы на 9 день инкубации из благополучного по инфекционным заболеваниям хозяйства. Согласно требованиям к живой системе, скорлупа яиц не была пигментирована.

Была создана серия десятикратных разведений вируса, от 10^{-1} до 10^{-5} степени от исходной концентрации. Каждым разведением заразили по 4 куриных эмбриона в аллантаоисную полость в объеме 0,2 мл. Инкубировали 72 ч в термостате при температуре $+37^{\circ}\text{C}$, потом до вскрытия хранили в холодильнике при температуре $+4^{\circ}\text{C}$. Индикацию вируса проводили с использованием капельной реакции гемагглютинации и оценки наличия патологических изменений в эмбрионах, таких, как помутнение и гемолиз в аллантаоисной жидкости.

Результаты и обсуждение. Изменения в куриных эмбрионах оценивали после 72 часов инкубации. Минимальным разведением, дающим гемагглютинацию и патологические изменения в половине эмбрионов, оказалось пятое. В эмбрионах, зараженных вирусом с разведениями с первого по четвертое патологический эффект и гемагглютинирующая активность вируса детектировались во всех четырех эмбрионах. По итогам опыта инфекционный титр составил 500 000 ЭИД₅₀ в 1 мл.

Определение инфекционного титра рабочего штамма ВБН на кафедре проводили впервые. Ранее каждый год определялась только гемагглютинирующая активность вируса, которая стабильно составляла

512 ГАЕ. В ходе отработки заражения куриных эмбрионов вирусосодержащим материалом без разведения ежегодно стабильно при корректном проведении эксперимента у всех эмбрионов наблюдали патологические признаки, что послужило основанием проведения этого эксперимента.

Заключение. В результате эксперимента установлен инфекционный титр вакцинного штамма ВБН, который необходим для усовершенствования учебного процесса и научной деятельности на отделении вирусологии. С учетом поддержания штамма на протяжении более десяти лет при постоянном замораживании и размораживании материала, можно заключить, что регулярное культивирование вакцинного штамма на куриных эмбрионах поддерживает инфекционную активность вируса в отношении эмбрионов на высоком уровне.

Литература.

1. Грязнева Т.Н., Гаврилов В.А., Кудинова Т.А. Перспективы и проблемы производства ветеринарных препаратов в российской федерации // *Эффективное животноводство*. 2019. № 7 (155). С. 32-34.
2. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*
3. Зотова З.В., Пименов Н.В. Проблема ньюкаслской болезни голубей и пути ее решения. // *Ветеринария и кормление*. – 2011, №5. – С. 35-36.
4. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Дорогова О.А., Струк А.Н., Дюжева Н.А. Лечебно-профилактические мероприятия в птицеводстве // *Птицеводство*. 2018. № 7. С. 44-48.
5. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М., Лесниченко И.Ю. Производство экологически безопасной продукции // *Птицеводство*. 2018. № 5. С. 45-50.
6. Пименов Н.В., Бурико Б.Ю. Основные методы борьбы с ньюкаслской болезнью в голубеводстве. // *Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: Сб. науч. тр. мол. ученых./ ФГОУ ВПО МГАВМиБ. – М., 2009. – вып. 5. – С. 132-138.*

2. НАНОТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ

АДАПТАЦИЯ ПАРВОВИРУСА СВИНЕЙ К КУЛЬТУРАМ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КЛЕТОК

БЕЛИКОВА Н.А., БОГОМОЛОВА О.А.

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Московская обл., пос.Биокомбината, Российская Федерация

*В статье представлены сравнительные данные по репродукции парвовируса свиней в культурах перевиваемых клеток РК-15, ППЭС, СПЭВ и MDBK. Было установлено, что клетки РК-15 и ППЭС наиболее чувствительны к вирусу. Для промышленного получения активного вирусосодержащего материала парвовируса свиней была адаптирована клеточная линия РК-15. **Ключевые слова:** парвовирусная инфекция, диагностика, культивирование, свиньи.*

ADAPTATION OF PORCINE PARVOVIRUS TO CULTURES OF TRANSPLANTED CELLS

BELIKOVA N.A., BOGOMOLOVA O.A.,

All-Russian Research and Technological Institute of Biological Industry, Moscow region, village of Biocombinata, Russian Federation

*The article presents data on the reproduction of porcine parvovirus in PK-15, PPES, SPEV and MDBK cell cultures. The study found that PK-15 and PPES cell cultures are susceptible to the virus. However, the PK-15 cell line is of greatest interest for the industrial production of active virus-containing material of porcine parvovirus. **Keywords:** parvovirus infection, diagnostics, cultivation, pigs.*

Введение. Парвовирусная инфекция свиней (ПВИС) - высококонтагиозная инфекция, клинически проявляющаяся только у супоросных свиноматок и характеризующаяся прохолостами, рождением малоплодных пометов, мумифицированных плодов, мертвых и слабых поросят, реже – абортами [1,2]. Эта болезнь широко распространена в странах с развитым свиноводством, в том числе и на территории Российской Федерации. Эпизоотологический мониторинг затруднен тем, что ПВИС стационарная инфекция, которая протекает бессимптомно [3,4]. Источником возбудителя являются больные и переболевшие животные, выделяющие вирус со слюной, с мочой, фекалиями, околоплодными водами, плацентой и спермой. В хозяйства парвовирус заносится, главным образом, с ремонтными свинками и хряками - вирусоносителями и инфицированной спермой. Серонегативные свиньи могут заразиться аэрогенным, оральным путем, эмбрионы и плоды – трансплацентарно [5].

Парвовирус устойчив к действию различных физико-химических факторов: сохраняет инфекционные свойства при pH 3-9 и прогревании в течение 2 ч при 70 °С. Нечувствителен к эфиру, хлороформу, фреону, трипсину, пепсину и дезоксихолату натрия. Инактивируется ультрафиолетовыми лучами, формалином, производными этиленмина, бета-пропилактоном и глутаральдегидом и в течение 5 мин при 80 °С. В животноводческих помещениях вирус сохраняет инфекционность более 4 мес. Возбудитель обладает выраженной антигенной активностью и индуцирует у свиней, кроликов и морских свинок синтез нейтрализующих, комплементсвязывающих, преципитирующих и подавляющих гемагглютинацию антител. Биологической особенностью этого возбудителя является избирательная репликация в активно делящихся клетках. Наибольшее количество находят в плаценте, цитоплазме клеток эмбриона свиньи и в лимфоидной ткани [4,5]. В лабораторных условиях хорошо размножается в первичных культурах клеток поросят и в клетках перевиваемых линий [7,8,9].

Цель нашей работы – адаптация парвовируса свиней к культурам клеток перевиваемых линий.

Материалы и методы. В опытах исследовали парвовирус свиней, эталонный штамм «ИЛ-82», выделенный Б.Г. Орлянкиным из плодов абортировавших свиноматок в 1982 г.

В работе использовали перевиваемые клетки почки поросенка (РК-15), почки эмбрионов свиньи (ППЭС), почки эмбрионов свиньи (СПЭВ) и почки коровы (MDBK).

Для культивирования клеток и вируса использовали стандартные питательные среды: Игла MEM и Игла DMEM с добавлением 10 % сыворотки крови КРС, и ресуспендирующие растворы 0,25 % трипсина и 0,02 % версена.

Определение гемагглютинирующей активности парвовируса свиней проводили в реакции гемагглютинации (РГА) по общепринятой методике.

Чувствительность культур клеток к парвовирусу свиней определяли по времени появления ЦПД и гемагглютинирующей активности вируса в пяти последовательных пассажах. Культивировали вирус в стационарных условиях при температуре 37 °С в условиях 5 % CO₂.

Результаты исследований.

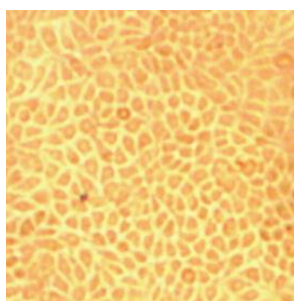
В результате проведенных исследований установили, что парвовирус, штамм «ИЛ-82» парвовируса свиней репродуцировался в культурах клеток: РК-15 и ППЭС, в культуре клеток СПЭВ и MDBK накопление вируса на протяжении пяти пассажей отмечено не было.

Дальнейшее изучение индивидуальной чувствительности клеток РК-15 и ППЭС показало, что наиболее чувствительной оказалась клеточная линия РК-15 (таблица).

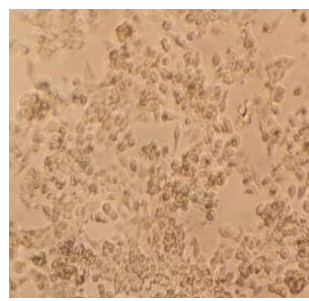
Таблица - Инфекционного титра и гемагглютинирующей активности

Культура клеток	Инфекционный титр, lg ТЦД ₅₀ /мл	Титр гемагглютинирующей активности, log ₂
РК-15	4,66-5,0	8,0-9,0
ППЭС	3,5-4,0	6,0-7,0

Было установлено, что парвовирус свиней обладает ярко выраженным цитопатическим действием на культуре РК-15 (рис.)



А



В

Рисунки 1, 2 - Культура клеток РК-15 (А-клеточный монослой- 48 часов, В- цитопатическое действие парвовируса свиней через 24 часа)

Заключение.

Проведенные исследования показали, что для культивирования и накопления парвовируса свиней в монослойной культуре клеток РК-15 в посевной концентрации 150-200 тыс/мл., является наилучшей для выпуска вакцин и диагностических препаратов на производстве. ЦПД проявилось характерным изменением клеток уже на 1 сутки. Максимальное накопление вируса в культуре клеток было через 3-4 дня после культивирования в монослое при температуре +37 °С и достигало 5,0 lg ТЦД₅₀/мл.

Литература . 1. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.* 2. *Инфекционные болезни животных [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Ветеринария" / Б. Ф. Бессарабов [и др.] ; под ред. А. А. Сидорчука. – Москва: Колос, 2007. - 671 с.* 3. *Инфекционная патология животных: В 2т./Под.ред.А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, Е.А. Непоклонова, Е.С. Воронина. -М.: ИКЦ «Академкнига»,2006,- Т.1.-2006.-1911с.* 4. *Ерофеев С.Г. Парвовирусная инфекция свиней: Эпизоотология, диагностика и специфическая профилактика: дис.канд.ветер.наук.16.00.03. - 2002.-167с.* 5 *4.Кодекс здоровья наземных животных. Т. 2. Рекомендации по болезням Списка МЭБ и другим важным для международной торговли болезням / OIE.– 25-е изд.– Paris, France: OIE, 2016.– Глава 8.2.– С. 455–462.* 6. *Орлянкин, Б.Г. Патология репродукции свиней. Обзор / Б.Г. Орлянкин // Российский ветеринарный журнал. – 2009 - № 2. – С. 4-6.* 7. *Культивирование парвовируса свиней на различных культурах клеток. М.Феррари, Ф.Гуаланди.: Микробиология,1987 июль,10(3):-С.301-309.* 8.*Пинаев Г.П., Блинова М.И., Николаенко Н.С., Полянская Г.Г., Ефремова Т.Н., Шарлаимова Н.С., Шубин*

Н.А. Учебное пособие «Клеточная биотехнология». СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2012. 206 с.
 9. Ястребов, А.С. Культивирование парвовируса свиней в клеточных культурах / А. С. Ястребов, А. А. Гусев, Д. С. Борисовец, Н. Г. Сай, А. В. Сакович, И. А. Пунтус // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария : международный научно-практический журнал. - 2011. - № 1. - С. 43-47.
 10. Li Zhi-li, Yi Xiao-ping, CHU Ju, ZHUANG Ying-ping, ZHANG Si-liang. A Microcarrier Cell Culture Process for propagating Porcine Parvovirus in PK-15 Cells. China Biotechnology, 2015, 35(7): 62-67.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ В МЕТАБИОТИКЕ «БИОТЕРМ»

ДЯТЛОВА Е. Р., ДАРОВСКИХ С. В., ПЕТРОВА З. А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

Целью данных исследований явилось определение показателя кислотообразования в метабиотике «Биотерм», как показателя достаточного наличия короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК). Установлено, что определение показателя активности кислотообразования является важным для определения качества выпускаемого препарата, так как контроль поддержания низкой кислотности в кишечнике является одним из основных. **Ключевые слова:** биотерм, кислотообразование, бифидобактерии.

DETERMINATION OF THE ACID FORMATION INDEX IN THE BIOTERM METABIOTICS

DYATLOVA E. R., DAROVSKIKH S. V., PETROVA Z. A.

UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

The purpose of these studies was to determine the indicator of acid formation in the Bioterm metabolism as an indicator of the sufficient availability of short-chain fatty acids (SCFCS). It has been established that the determination of the acid formation activity index is important for determining the quality of the manufactured drug, since the control of maintaining low acidity in the intestine is one of the main ones. **Keywords:** biotherm, acid formation, bifidobacteria.

Введение. Биотерм, являющийся препаратом поколения метабиотиков, обладает способностью оказывать профилактическое и лечебное действие при дисбиозе кишечника, основываясь на содержании метаболитов бифидобактерий. Основной принцип достижения положительного эффекта при применении «Биотерма» заключается в содержании таких метаболитов бифидобактерий, как короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК). Преобладающее содержание КЦЖК создает в кишечнике условия, положительно влияющие на жизнедеятельность микробиоты кишечника, подавляя развитие патогенных микроорганизмов.

КЦЖК являются продуктом бактериального синтеза и имеют большое значение для организма животного, особенно в период его роста и развития, за счет обеспечения бактериального равновесия, создавая колонизационную резистентность, обладая противовоспалительным и иммуномодулирующим действием.

В состав данного препарата входят такие КЦЖК, как уксусная, пропионовая и масляная кислоты.

Целью данных исследований явилось определение показателя кислотообразования в метабиотике «Биотерм», как показателя достаточного наличия КЦЖК [1-4].

Материалы и методы исследования. Для оценивания согласованности результатов, исследования проводили на трех образцах ветеринарного препарата «Биотерм» (из различных серий): на каждом образце проводили по три серии измерений согласно методике определения активности кислотообразования.

Аппаратура, материалы, реактивы указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование
Стакан химический Н-1-50
Бумага белая
0,1N раствор NaOH, приготовленный из фиксанала
фенолфталеин 1%, раствор
вода дистиллированная
посуда мерная лабораторная стеклянная

Проведение измерения.

Стекланный стакан устанавливают на лист белой бумаги. В стакан вносят 5 мл препарата, добавляют 10 мл воды дистиллированной, 2-3 капли раствора индикатора фенолфталеина, перемешивают и затем титруют 0,1 N раствором NaOH до появления стойкого розового окрашивания.

Обработка результатов.

Активность кислотообразования, вычисляют по формуле (1):

$$^{\circ}T = a \times 20, \quad (1)$$

где

a – объем 0,1 N NaOH (в мл), пошедшего на титрование 5 мл препарата;

20 – поправочный коэффициент для выражения титруемой кислотности в °T.

За результат контроля принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

Результаты исследований. Средние значения активности кислотообразования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Активность кислотообразования, °T								
Серия 1			Серия 2			Серия 3		
Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 1	Образец 2	Образец 3
86	86	88	78	80	78	82	82	82

Исходя из данных таблицы № 1, можно сделать вывод о высоком значении активности кислотообразования, что обеспечивает стабильность водородного показателя, рН равен $3,5 \pm 1$, что соответствует кислотному раствору.

Закключение. Биотерм – высокоэффективный препарат для профилактики и лечения дисбиотических нарушений у животных в постнатальный период. Одним из важных регуляторов его действия, является содержание КЦЖК, как продуктов метаболизма бифидобактерий. Определение показателя активности кислотообразования является важным для определения качества выпускаемого препарата, так как контроль поддержания низкой кислотности в кишечнике является одним из основных. Данное средство будет способствовать снижению кислотности в кишечнике, тем самым стимулируя перистальтику, создавая благоприятные условия для роста полезных бактерий, угнетая патогенных, также снижения рН может повышать слизиобразование энтероцитами кишечника, что положительно влияет на укрепление его защитного барьера.

Литература: 1. Ерофеев, Н.П. Клиническая физиология толстой кишки. Механизмы действия короткоцепочечных жирных кислот в норме и при патологии / Н.П. Ерофеев, В.Г. Радченко, П.В. Селиверстов. – СПб: Форте Принт, 2012. – 56 с. 2. Шевелева, М.А. Летучие жирные кислоты в пробиотических средствах и биологически активных добавках / М.А. Шевелева // Фармация. – 2010, – № 3. – С. 13-14. 3. Ардатская, М. Д. Метабиотики как естественное развитие пробиотической концепции / М. Д. Ардат-ская, Л. Г. Столярова, Е. В. Архипова, О. Ю. Филимонова // Трудный пациент. - 2017. - Т. 15. - №. 6-7. - С. 35. 4. Копанев, Ю. А. Применение Хилак форте для коррекции микробиологических нарушений и функцио-нальных расстройств у детей и взрослых // Трудный пациент. - 2007. - Т. 10. - С. 46-50.

ВЛИЯНИЕ НА ИММУНУЮ СИСТЕМУ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ИЗ ПЕПТИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ

КАХОРОВ Б.А., РАСУЛОВА С.Л., ХАИТОВА Ф.Б., ТҶХТАЕВА Ё.И., КАТАЕВА Ю.А.,
Национальный университет имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Цель исследований - оценить эффективность биостимуляторов из пептидных соединений при экспериментальном гепатите. Установлено, что у интактных животных количество АОК (антителообразующие клетки) на селезёнку составили 5140 ± 874 , а у иммунодефицитных животных - 548 ± 98 , что явилось 8,9 раза ниже чем у интактных животных. Введение Тимогена и пептидных соединений в течение пяти дней сопровождалось повышением иммунологической реактивности и

восстановление иммунной системы. Количество АОК в селезенке увеличилось с тимогеном в 3,3 раза и составило 1832 ± 302 . Количество АОК в селезенке с биостимулятором из тканевым пептидным соединением увеличилось в 4,7 раза и составило 2612 ± 31 . Приведенные результаты экспериментов показывают, что пептидные соединения обладают выраженным иммуностимулирующим действием в организме животных. **Ключевые слова:** иммунокорректор, пептиды, иммуностимулятор, иммунодефицит, анемия.

EFFECT OF BIOSTIMULANTS FROM PEPTIDE COMPOUNDS ON THE IMMUNE SYSTEM IN EXPERIMENTAL HEPATITIS

КАКХОРОВ В.А., РАСУЛОВА С.Л., ХАЙТОВА Ф.В., ТЫКХТАЕВА Е.И., КАТАЕВА Ю.А.,
Mirzo Ulugbek National University, Tashkent, Republic of Uzbekistan

The aim of the research is to evaluate the effectiveness of biostimulants from peptide compounds in experimental hepatitis. It was found that in intact animals, the number of AOCs (antibody-forming cells) per spleen was 5140 ± 874 , and in immunodeficient animals - 548 ± 98 , which was 8.9 times lower than in intact animals. The administration of Thymogen and peptide compounds for five days was accompanied by an increase in immunological reactivity and restoration of the immune system. The number of AOC in the spleen increased 3.3 times with thymogen and amounted to 1832 ± 302 . The number of AOCs in the spleen with a biostimulator from a tissue peptide compound increased 4.7 times and amounted to 2612 ± 31 . The above experimental results show that peptide compounds have a pronounced immunostimulating effect in animal organisms.

Введение. Иммунная система, как одна из центральных систем регуляции гомеостаза участвует практически во всех патологических и физиологических процессах – эмбриогенезе и нормальном гистогенезе, в регенерации тканей и воспалении, в защите от инфекции и в элиминации мутантных и опухолевых клеток, в процессах апоптоза и т.п.

Препараты, воздействующие на иммунную систему, находят широкое применение в медицине и ветеринарии для профилактики и лечения многих заболеваний: первичных и вторичных иммунодефицитов, инфекционных, аллергических, аутоиммунных, онкологических заболеваний и многих других. По мнению Ф.Ю.Гариба многие не только заболевания, но физиологические состояния, например, беременность, неонатальный период, старение можно отнести к иммунозависимым, поскольку в их основе лежат патогенетические или саногенетические процессы. Организм, испытывающий влияние неблагоприятных факторов, нуждается в поддержке и защите от губительного воздействия среды. Поэтому проблема разработки и использования в медицине различных стимуляторов продуктивности и общеукрепляющих средств стоит по-прежнему остро. Практика доказала, что многие из средств, снимающих или профилаксирующих стрессы, иммунодефицитные состояния, одновременно укрепляют здоровье и повышают активность организма. Для определения влияния субстанции из пептидных соединений и оценки специфичности фармакологической активности на иммунную кроветворную систему, необходимо определить состояние иммунной системы организмов животных в их иммунодефицитном состоянии по различной форме.

Цель работы. Оценить эффективность биостимуляторов из пептидных соединений при экспериментальном гепатите.

Результаты и обсуждение. В данной серии экспериментов использовали беспородных мышей. Для индукции гепатита мышам в течение трех дней внутри брюшинно вводили CCl_4 в дозе 0,2 мг/кг. При вторичном иммунодефицитном состоянии, определить глубокую зараженность животных и их использование для определения влияния на антителообразующие клетки селезенки животных и определить кроветворную систему организмов, для каждого эксперимента выделены пять групп по 10-шт животных. Одновременно животных иммунизировали эритроцитами барана в дозе 2×10^8 . Через семь дней проводили забой животных и получали результаты. Для коррекции иммунодефицитного состояния мышам внутримышечно вводили 0,2 мг/кг, 0,4 мг/кг, 0,6 мг/кг, 1,0 мг/кг, веса биостимуляторов из тканевых пептидных соединений.

Таблица 1 - Влияние биостимуляторов из пептидных соединений на иммунный ответ у мышей с иммунодефицитом (ИД) в зависимости от соотношения Тимаген (0,2;0,5;0,7;1,0)

№	Экспериментальные группы	ЯСКС (млн)		АОК на			
		M±m	ИС	Селезенку		10 ⁶ кл	
				M±m	ИС	M±m	ИС
1.	Интактные	183±3 0		5140±874		26,3±3,1	
2.	ИД	170±4 0	-1,1	548±98*	-9,3	3,2±1,0*	-8,1
3.	ИД+ Тимоген	146±2 0	-1,1	1832±302**	+3,3	12,6±2,1**	+4,0
4.	ИД+Тк/п (0,2)	176±2 2	1,0	2612±31**	+4,7	17±2,7**	+5,3
5.	ИД+Тк/п (0,4)	179±2 2	+1,1	874±149	+1,5	4,6±1,6	+1,2
6.	ИД+Тк/п (0,6)	193±3 2	+1,2	656±112	+1,1	3,5±0,8	1,0
7.	ИД+Тк/п (1,0)	183±2 1	+1,1	796±134	+1,4	4,4±1,0	+1,4

Примечание:

- *- достоверные различия по отношению к группе 1;
- ** – достоверные различия по отношению к группе 2;
- ИС – индекс соотношения;
- (-,+) – снижение или повышение показателя;
- ЯСКС – ядродержащие клетки селезенки;
- АОК – антителообразующие клетки.

Вывод. По результатом эксперимента выявлено, что у у интактных животных количество АОК (антителообразующие клетки) на селезенку составили 5140±874, а у иммунодефицитных животных - 548±98, что явилось 8,9 раза ниже чем у интактных животных. Введение Тимогена и пептидных соединений в течение пяти дней сопровождалось повышением иммунологической реактивности и восстановление иммунной системы. Количество АОК в селезенке увеличилось с тимогеном в 3,3 раза и составило 1832±302. Количество АОК в селезенке с биостимулятором из тканевым пептидным соединением увеличилось в 4,7 раза и составило 2612±31. Приведенные результаты экспериментов показывают, что пептидные соединения обладают выраженным иммуностимулирующим действием в организма животных.

Литература.

1. Хаитов Р.М. Иммунология. Учебник для студентов/ Хаитов Р.М.2-е изд., перераб. И доп..- Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2011.- 528 с.
2. Иммунология./ Д.Мейл, Дж. Бростофф, Д.Б. Ройтт – М.:Логосфера, 2007.- 568 с.
3. Азаев М.Ш. Теоретическая и практическая иммунология [Электронный ресурс]/ Азаев М.Ш., Колесникова О.И., Ксиленко В.Н., Додаева А.А., Ильичев Т.Н., Сергеев А.Н. - Изд-во Лань.
4. Иммунология: практикум: клеточные генетические методы исследование: учеб. пособие для студентов вузов/ Л.В.Ковальчук, Г.А. Игнатъева, Л.В.Ганковская. Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2010.- 176 с.
5. Галактионов В.Г. Иммунология. – 3 изд., перераб. И доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 528 с.
6. Хаитов Р.М., Ильиной Н.И. Аллергология и иммунология. Национальное руководство / Под ред.— М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 659 с.
7. Бернет. Ф. Клеточная иммунология - М.: Мир, 1991, - с.321.
8. Хаитов Р.М., Игнатъева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология. Норма и патология. — М.: Медицина, 2010. — 750 с.
9. Хаитов Р.М. Иммунология. Учебник для вузов с компакт-диск. —М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 311 с.
10. Гариб Ф.Ю., Гариб В.Ф. Иммуномодулин – Ташкент: Ибн Сино, 2000, -с. 240.

ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРОНОСИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК МДБК

¹КРАСОЧКО П.А., ¹КАШПАР Л.Н., ¹БАБАХИНА Н.В., ²Борисовец Д.С., ²Зуйкевич Т.А., ¹БРИТИК С.Е.,
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

Проведен анализ адгезивных свойств микроносителей на основе модифицированных полисахаридов. Установлено, что выращивание клеток на матрасах помещенных на платформу шуттель-аппарата и концентрация микроносителя от 1 до 3% способствует прикреплению клеток к целлюлозе и формированию монослоя клеток как на поверхности матраса, так и на микроносителе.

***Ключевые слова** микроносители на основе модифицированной целлюлозы, культивирование, адгезия, культура клеток.*

STUDY OF THE ADHESIVE PROPERTIES OF MICROCARRIERS BASED ON MODIFIED POLYSACCHARIDES ON MDBC CELL CULTURE

¹KRASOCHKO P.A., ¹KASHPAR L.N., ¹BABAKHINA N.V., ²BORISOVETS D.S.,
²Zuykevich T.A., ¹BRITIK S.E.,
¹EE "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk
²RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named of S.N. Vyshellessky", Minsk

*The analysis of adhesive properties of microcarriers based on modified polysaccharides is carried out. It has been established that the cultivation of cells on mattresses placed on the platform of the shuttel apparatus and the concentration of the micro-carrier from 1 to 3% promotes the attachment of cells to cellulose and the formation of a monolayer of cells both on the surface of the mattress and on the micro-carrier. **Keywords** microcarriers based on modified cellulose, cultivation, adhesion, cell culture.*

Введение. В промышленном производстве вирусных вакцин для увеличения промышленных объемов необходимо сочетание двух типов культивирования культур клеток таких как монослойное и суспензионное и позволяет использование системы с микроносителями.[1,2]

Суть метода заключалась в том, что клетки совершали адгезивный контакт с поверхностью микроносителя и впоследствии пролиферировали, находясь на поверхности этих частиц. [8].

Культивирование монослойных клеток на микроносителях дает максимальное соотношение площади поверхности, занимаемой культурой, к объему среды [7]

Большинство вариацией этого метода является результатом выбора бусин или конструкции культурального сосуда и перемешивающего устройства. Состав, или покрытие, бусин также будет влиять на прилипание клеток, более чувствительные клетки могут предпочитать желатиновые или коллагеновые бусины, которые растворяются при действии протеаз. Стекланные бусины являются самым легким материалом для обработки и повторного использования.[4,5,6,7]

Целью наших исследований изучить адгезивные свойства микроносителей на основе модифицированных полисахаридов

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» и ОАО «БелВитунифарм».

Для культивирования клеток МДБК в монослое использовали среду ИГЛА (МЕМ) и 199 на растворе Хенкса и 10% нормальной сыворотки крови крупного рогатого скота. Синтетические питательные среды Игла (МЕМ) и 199 были приготовлены в производственных условиях из сухих готовых смесей импортного производства – Sigma, США согласно ТНПА изготовителя.

Для приготовления питательных среда на ОАО «БелВитунифарм» среды растворяют в 2 этапа. На первом этапе используют реактор SRTJ -10 фирмы «DGM Pharma Apparate», в котором готовят концентраты сред. Далее до рабочей концентрации сред используют реактор RTGX - 300 фирмы «DGM Pharma Apparate» объемом 300 литров.

Полученные растворы, стерилизовали фильтрованием через стерилизующие пластины. По окончании фильтрации емкости с соблюдением правил асептики отсоединили от фильтра и на них

укрепили этикетки с указанием номера партии среды, даты изготовления. Профильтрованную питательную среду проверили на стерильность. Бактериологический контроль на стерильность сред, сывороток, суспензии клеток и других материалов осуществляют путем посева на питательные среды: МПБ, МПА, Китт-Тароцци, тиогликолевую среду.

Срок годности питательной среды при хранении +4-6 °С до 2-х месяцев, при -20°С до 6 месяцев.

Антибиотики и сыворотку добавили непосредственно перед применением этой среды.

7,5%-ный раствор соды (NaHCO₃ – двууглекислая сода) – использовали для подщелачивания среды.

Для культивирования использовали клетки МДБК, хранившиеся в жидком азоте (-196°С) в ампулах объемом 10-75 мл или в холодильнике при температуре -85°С, в пластиковых флаконах объемом от 100 до 500 мл.

Ампулы и флаконы с суспензией клеток извлекали из хранилища, помещали в водяную баню с температурой 40°С и выдерживают до полного оттаивания. В боксе ампулы протирали тампоном, смоченным в спирте, запаянный конец ампулы надрезали пилкой, отламывали, суспензию клеток переносили во флаконы стерильным шприцем; разводили в 5-10 раз ростовой питательной средой, добавляя ее небольшими порциями для предотвращения осмотического шока клеток в 4 приема с интервалом в 1 минуту. Отбирали пробу для контроля стерильности и подсчета клеток.

После реконсервации суспензию клеток доводят питательной средой для монослойного выращивания до концентрации 200-300 тыс/мл жизнеспособных клеток после чего высевают в 250 мл матрас.

Клетки выращивали 48-72 ч при pH-7,0-7,4 и температуре 37°. Через 24 часа проводят смену питательной среды. Сформировавшийся монослой для проведения последующих пассажей сняли бесцентрифужным способом. Из матрасов удалили ростовую среду, пласт клеток дважды ополаскивали смесью растворов трипсина и версена в соотношении 1:9. Культуру укладывали пластом вверх, в таком положении она находилась 10-15 минут. Все манипуляции проводили при комнатной температуре, растворы и среда имеют эту же температуру.

Отслоившиеся от стекла клетки ресуспендировали в небольшом количестве питательной среды (50 мл) путем энергичного встряхивания, затем добавили удвоенное количество питательной среды. Суспензию клеток с одного матраса высевали в два 250 мл матраса, т. е. пересев провели с коэффициентом 1:2.

На следующем пассаже пересев осуществили в 1,5 л матрас проводя все операции как описано выше. Таким образом, провели ещё 3 пассажа каждый раз увеличивая количество матрасов в 3 раза, в течение которых клетки восстанавливают исходные ростовые и морфологические свойства.

В дальнейшем выращивание клеток в 3 последующих пассажах провели в роллерных сосудах. Для этого использовали роллерные установки WC 349020-С (Литва) на 88 роллерных флаконов. Флаконы имеют объем 4,0 л и габариты 110 x 475 мм и диаметр горловины 51 мм. Все процедуры реконсервации и пересева клеток осуществляли в ламинарах Logic тип А фирмы «Labconco».

Для культивирования клеток МДБК с использованием микроносителей использовали роллерные установки WC 349020-С (Литва) и флаконы имеют объем 4,0 л, а также стеклянные матрасы объемом 1,5 л.

Для приготовления суспензии хлопковой микрокристаллической целлюлозы и аморфизованной целлюлозы, использованной нами в качестве микроносителя, провели следующие этапы работы:

-приготовление микрокристаллической целлюлозы и аморфизованной целлюлозы, для чего проводили их замачивание в стерильной дистиллированной воде (до 5% целлюлозы);

- 4-5-х кратное ее отмывание от остатков химических реагентов, которые были использованы при ее изготовлении;

- автоклавирование полученной суспензии на дистиллированной воде при 1,5-2 атмосферах (115-120°С) в течение 1 часа;

- 2-х кратное отмывание целлюлозы раствором Хэнкса (для придания суспензии изотоничности).

В суспензию клеток в концентрации от 300 до 500 тыс. клеток в 1 мл. в роллерные флаконы вносили от 1 до 3% микроносителя. После установки роллерного флакона в роллерные установки WC 349020-С (Литва) с режимом перемешивания клеток в роллерной установке является 40-50 оборотов в минуту.

Для культивирования клеток в суспензии целлюлозы на матрасах их помещали на платформу шуттель-аппарата с перемешивание платформы из расчета 1-2 оборота в минуту.

Результаты исследований. Результаты исследования показали, что при использовании микрокристаллической целлюлозы и аморфизованной целлюлозы на поверхности роллерного флакона клеток не было обнаружено, так как плотность микроносителя была выше 1,0 и при перемешивании

флакона препятствовала прикреплению клеток к поверхности стекла. На поверхности микроносителя был частично сформирован монослой клеток МДБК. Концентрация клеток микроносителя составила 900-100 тыс. клеток в 1 мл.

При проведении выращивания клеток на матрасах помещенных на платформу шуттель-аппарата с перемешивание платформы из расчета 1-2 оборота в минуту, происходило приращение клеток к целлюлозе, а движение платформы шуттель аппарата способствовало нахождению целлюлозы в ресуспензированном состоянии. При этом монослой был сформирован как на поверхности матраса, так и на микроносителе. В данном опыте использована аморфизованная целлюлоза, имеющая плотность 0,97-1,0.

Заключение. Изучены адгезивные свойства микроносителей на основе модифицированных полисахаридов. В результате исследований сделаны выводы что выращивание клеток на матрасах помещенных на платформу шуттель-аппарата и концентрация микроносителя от 1до 3% способствует приращению клеток к целлюлозе и формированию монослоя клеток как на поверхности матраса, так и на микроносителе.

Литература. 1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных : разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко [и др.] ; под ред. Н. А. Ковалева. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с. 2. Биология вирусов животных / Ф. Феннер [и др.]. – Москва : Мир, 1977. – Т. 1. – 447 с. 3. Блажевич, О. В. Культивирование клеток : курс лекций / О. В. Блажевич. – Минск : БГУ, 2004. – 78 с. 4. Дитченко, Т. И. Культура клеток, тканей и органов растений : методические рекомендации для занятий студентов / Т. И. Дитченко. – Минск : БГУ, 2007. – 46 с. 5. Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии) / под. общ. ред. проф. Л. П. Дьяконова. - Москва : «Спутник+», 2009. – 656 с. 6. Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии) / под общ. ред. проф. Л. П. Дьяконова. – Москва : «Спутник+», 2009. – 656 с. 7. Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток / Р. Я. Фрешни. – Москва : БИНОМ. Лаборатории знаний, 2010. – 714 с. 8. Van Wezel A.L. "Growth of cell strains and primary cells on microcarriers in homogeneous cultures.", *Nature*, 1967, 216: 64-65

ХАРАКТЕР ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКИСЛЕННОГО ГРАФЕНА НА МОРФО-ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ

КОРОЧКИН Р.Б., КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*За последние 50 лет исследователи материалов активно изучают вопрос использования наночастиц и наноструктурированных материалов в различных секторах биомедицины и ветеринарии. Термин «наночастица» обычно применим к мельчайшим частицам какого-то вещества, имеющим физический размер от 1 до 100 нм. В медицине и ветеринарии в последнее время находят применение наночастицы аллотропных форм углерода, в частности графена. Они обладают широким арсеналом биомодулирующих воздействий на организм. К числу положительных сторон следует отнести их антибактериальное действие. В данной статье авторы провели оценку цитотоксического действия наночастиц окисленного графена на различные типы микроорганизмов по результатам микроскопического исследования. **Ключевые слова:** наночастицы, окисленный графен, световая микроскопия, атомно-силовая микроскопия, бактериальная морфология.*

THE NATURE OF THE CYTOTOXIC EFFECT OF OXIDIZED GRAPHENE NANOPARTICLES ON MORPHO-TINCTORIAL PROPERTIES OF BACTERIA

KOROCHKIN R.B., KRASOCHKO P.A., PONASKOV M.A.

Vitebsk State Academy Of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Over the past 50 years, materials researchers have been actively studying the use of nanoparticles and nanostructured materials in various sectors of biomedicine and veterinary medicine. The term "nanoparticle" is usually applied to the smallest particles of some substance having a physical size (diameter) from 1 to 100 nm. In medicine and veterinary medicine, nanoparticles of allotropic forms of carbon, in particular graphene, have recently found application. They have a wide arsenal of biomodulating effects on the body. Among the positive

aspects should be attributed to their antibacterial action. In this article, the authors evaluated the cytotoxic effect of oxidized graphene nanoparticles on various types of microorganisms based on the results of microscopic examination. **Keywords:** nanoparticles, graphene oxide, light microscopy, atomic force microscopy, bacterial morphology

Введение. Нанотехнология стала причиной новой технологической революции в науке. В сельском хозяйстве она позволила решить проблемы, связанные с защитой растений, их выращиванием и устойчивостью к пестицидам. В медицине нановещества нашли широкое применение в качестве антибактериальных веществ [1, 2]. С другой стороны, многие стороны возможного отрицательного воздействия наноматериалов на организм животных, в отношении которых предполагается применение лекарственных веществ на основе наночастиц, изучены не достаточно.

Наноразмерные формы углерода позволяют найти компромисс между высокой антибактериальной активностью и низким организмотоксическим воздействием. Из их числа окисленный графен считается одним из многообещающих материалов в биомедицинских исследованиях. В частности, он известен как антимикробный наноконтакт с удовлетворительной биосовместимостью и наноматериал с приемлемыми свойствами, ценными для биомедицинского применения [3].

Целью исследований явилось изучение влияния наночастиц окисленного графена на бактериальные клетки основных представителей условно-патогенной микробиоты (*Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*) с использованием атомно-силовой и классической световой микроскопии.

Материалы и методы исследований. В качестве тестового наноматериала с предполагаемым цитотоксическим действием нами был использован образец коллоидного раствора окисленного графена со стабильными физико-химическими параметрами. Исходная концентрация наночастиц в образце составляла 600 мкг/мл, средний диаметр наночастиц находился в пределах 100–120 нм. Исследуемыми микроорганизмами служили 18-ти часовые бактериальные культуры двух микроорганизмов: *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Тестовые микроорганизмы культивировали в бульоне Мюллера-Хинтона. Параллельно проводили культивирование микроорганизмов на одноименном агаре с добавлением наночастиц окисленного графена, внесенных в вырубленные в толще агара лунки.

На границе зоны ингибиции роста отбирали бактериальные культуры для микроскопического исследования в двух вариантах: путем классической световой микроскопии с окраской по Граму и атомно-силовой микроскопией (после дополнительного контакта с наночастицами).

Результаты исследований. Отбор бактериальной культуры проводили на границе зоны ингибиции роста бактерий, где ожидалась параингибирующая концентрация наночастиц. В качестве контроля отбирали колонии микроорганизмов на одноименной среде без добавления наночастиц.

Сравнение морфо-тинкториальных характеристик культур микроорганизмов позволило оценить характер цитотоксического действия наночастиц субингибирующей концентрации окисленного графена.

При световой микроскопии микропрепаратов отмечали сохранение типичных морфологических свойств *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* (короткие палочки и кокки, соответственно). Тем не менее, при окраске по Граму отмечали необычный феномен тинкториальной трансверсии культуры стафилококка, при которой он частично менял свою принадлежность с грамположительной на грамотрицательную. Данный феномен имел кластерный характер, но отмечался только в микропрепаратах культур, отобранных на границе зоны ингибирования роста бактерий, где ожидалась паралетальная концентрация наночастиц. В культуре кишечной палочки подобного феномена не отмечалась, однако данный микроорганизм принадлежит к числу грамотрицательных.

В связи с тем, что грампринадлежность определяется структурой бактериальной клеточной стенки, а именно содержанием в ней пептидогликана, можно предположить, что наночастицы окисленного графена оказывают токсическое воздействие на внешние оболочки микроорганизма, а его сублетальные концентрации существенно нарушают ее состав.

Атомно-силовая микроскопия позволила визуально оценить характер морфологических изменений в бактериальных клетках и всей бактериальной популяции в целом, обусловленных токсическим действием наночастиц окисленного графена. Контрольные образцы бактериальных культур при АСМ визуально соответствовали типичной морфологии и размерам тестовых микроорганизмов.

В микропрепаратах бактериальных культур, как изолированно обработанных наночастицами окисленного графена, так и отобранных на границе ингибиции роста, отмечались морфологические изменения самих бактериальных клеток и композиции всей микробной культуры. Характер изменений в целом был одинаков, и их наличие выявлялось спустя 30 минут после обработки наночастицами окисленного графена. Первоначальные изменения характеризовались нарушением контуров бактериальных клеток по сравнению с контрольными образцами: была резко снижена выраженность очертаний бактериальных клеток, межклеточное пространство было уменьшено, контуры сканируемых

объектов теряли свою пространственную контрастность, отмечался частичный выход цитоплазмы за пределы бактериальных клеток.

Заключение:

1. Наночастицы окисленного графена имеют антибактериальные свойства, которые проявляются очевидными цитотоксическими эффектами в отношении прокариотических клеток.

2. При действии токсических концентраций наночастиц окисленного графена на отдельные грамположительные бактерии (*Staphylococcus aureus* ATCC 6538) отмечается тинкториальная трансверсия с изменением их грампринадлежности, что указывает на возможное токсическое действие на структуру или состав бактериальной клеточной стенки.

3. Действие токсических концентраций наночастиц окисленного графена в течение 30 минут на основные типы бактерий (кокки, палочки) сопровождается морфологической деградацией клеток.

Литература

1. Красочко, П. А. Определение минимальной ингибирующей и бактерицидной концентрации нано- и коллоидных частиц серебра / П. А. Красочко, Р. Б. Корочкин, М. А. Понаськов // Ветеринарный журнал Беларуси. – Витебск, 2019. – №2(11). – С. 46–50

2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.

3. Сравнительная оценка антибактериальной активности антибиотиков и наночастиц диффузионным методом / П.А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1(12). – С. 51-56.

4. Graphene oxide functionalization via epoxide ring opening in bioconjugation compatible conditions / B. Ranishenka, E. Ulashchik, M. Tatulchenkov, O. Sharko, N. Dremova, A. Panarin, V. Shmanai // FlatChem. – 2021. – Vol. 27. – P. 100235.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КЛЕТОЧНОЙ ПЕРЕВИВАЕМОЙ ЛИНИИ ВНК-21 cl-13 ИЗ РАБОЧЕГО БАНКА

КОСТЮК Н.И., СТРЕЛЬЧЕНЯ И.И, ВАСИЛЬКОВА М.В., КАЗАКОВА Е.Ф., БУРКО А.А.

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Беларусь

Установлено, что после размораживания производственной линии ВНК-21 clone 13 (почка сирийского хомячка) из рабочего банка с посевной концентрацией $3,5 \times 10^6$ при роллерном культивировании клетки были жизнеспособными и характеризовались высокой адгезией, интенсивным восстановлением и высокой пролиферацией с сохранением типичной для данной культуры фибробластоподобной морфологией. Индекс жизнеспособности при культивировании клеток составил 98%. Культура клеток сохранила свои биологические свойства после разморозки, при роллерном культивировании, соответствовала предъявляемым требованиям и может быть использована для наращивания вирусной массы с целью получения вакцинных препаратов для профилактики вирусных заболеваний животных.

Ключевые слова: клеточная линия, роллеры, морфология, адгезия, культивирование, пассаж, пролиферация.

RESTORATION OF THE PRODUCTION CELL TRANSFERABLE LINE ВНК-21 cl-13 FROM THE WORKING BANK

KOSTYUK N.I., STRALCHENYA I.I., VASILKOVA M.V., KAZAKOVA E.F., BURKO A.A.

RUE "S. N. Vyshellessky Institute of Experimental Veterinary Medicine", Minsk, Republic of Belarus

It was found that after defrosting of the ВНК-21 clone 13 production line (Syrian hamster kidney) from a working bank with a seed concentration of 3.5×10^6 during roller cultivation, the cells were viable and characterized by high adhesion, intensive recovery and high proliferation while maintaining the fibroblast-like morphology typical for this culture. The viability index during cell culture was 98%. The cell culture retained its biological properties after defrosting, during roller cultivation, met the requirements and can be used to increase

the viral mass in order to obtain vaccine preparations for the prevention of viral diseases of animals.

Keywords: *cell line, rollers, morphology, adhesion, cultivation, passage, proliferation*

Введение. Развитие наиболее перспективных современных направлений фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины и ветеринарной медицины, а также создания новых технологий невозможно без широкого использования культур клеток человека, животных и растений [1].

Благодаря доступности и высокой эффективности клеточные культуры прочно заняли ведущее место в ветеринарных вирусологических исследованиях, а также в производстве противовирусных вакцин и биопрепаратов. Не менее важную роль метод культур клеток играет в диагностике вирусных инфекций, выделении вирусов и их идентификации. Они не только дают возможность расширить диагностику, но и значительно упростить ее. Кроме того, использование перевиваемых клеточных линий позволяет почти полностью исключить из экспериментов дорогостоящих лабораторных и сельскохозяйственных животных, используемых в вирусологических исследованиях [1].

В последние годы перевиваемые клеточные культуры широко используются для производства в большом количестве вирусодержащего материала, что позволяет создавать эффективные и экономически выгодные противовирусные вакцины, против таких заболеваний, как ящур, классическая чума свиней, бешенство, оспа овец, инфекционный ринотрахеид, парагрипп-3, вирусная диарея крупного рогатого скота и других заболеваний сельскохозяйственных животных. Таким образом, эпизоотическое состояние отечественного животноводства во многом зависит от внедрения клеточных культур в практику ветеринарии. [1]

При производстве ВИБП к перевиваемым клеткам должны предъявляться определенные требования. Критерии оценки перевиваемых линий основаны на современной технологии, обеспечивающей высокую степень очистки готового продукта от посторонних агентов, так как с биопрепаратами в организм сельскохозяйственных животных могут поступать значительные количества веществ, опасных для их здоровья. Поэтому на получении и выращивании качественных перевиваемых линий особенно заостряется внимание производителей вакцинных препаратов [3].

Усилия специалистов должны быть направлены на то, чтобы процессы замораживания – хранения – оттаивания не приводили к гибели, механическому повреждению и, что не менее важно, утрате клетками основных функциональных свойств (при воздействии низких температур, обменные процессы, происходящие в клетке, практически полностью останавливаются). В процессе замораживания из внутриклеточной воды образуются кристаллы льда, которые своими острыми гранями повреждают внутриклеточные мембраны. Когда возникает необходимость, клетки размораживают и пересевают в относительно высокой концентрации для более быстрого восстановления культуры [4]. Ампулы должны быть разморожены так быстро, как это возможно, для того чтобы минимизировать внутриклеточные повреждения, вызванные появлением кристаллов льда в ходе процесса нагревания. Одной из основных задач при этом является сохранение максимальной жизнеспособности производственной клеточной культуры, применяемой в качестве субстратов для производства и контроля качества вирусных вакцин для ветеринарного применения [2]. Перевиваемая клеточная линия ВНК - 21 clone 13 наиболее часто и широко применяется во всем мире для производства иммунобиологических препаратов, в научно-исследовательской работе и для диагностики вирусных инфекций [1].

Цель работы – разработать параметры восстановления производственной перевиваемой линии клеток ВНК-21 clone 13 из рабочего банка для роллерного культивирования с целью производства ВИБП.

Материалы и методы. Работа выполнена в отделе культур клеток и питательных сред РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Нами было изучено восстановление производственной клеточной линии ВНК-21 clone 13 из рабочего банка, которая хранилась при температуре $-86^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ в течение 12 месяцев и использовалась в качестве субстрата для производства и контроля качества ветеринарных биопрепаратов. Проводили размораживание клеточной суспензии из криопробирки с концентрацией клеток $3,5 \times 10^6$ кл/мл. С этой целью клеточную суспензию подогревали на водяной бане с температурой $+40^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ в течение 1 минуты, затем медленно вносили ростовую питательную среду, постоянно перемешивая, длительность этого процесса занимала 5-7 минут.

Клеточную суспензию рассеивали в стеклянные роллеры объемом 3000 см^3 с добавлением ростовой питательной среды ФГМ-С:ДМЕМ 3:1, содержащую 10% сыворотки КРС и антибиотиков (стрептомицина сульфата и бензилпенициллина натриевой соли по 100 ед/мл). Затем, отбирали пробу клеток с целью определения концентрации сохранившихся клеток, для чего в суспензию добавляли равный объем 0,2 % трипанового синего, окрашивающего мертвые клетки в синий цвет. Окрашенную суспензию заправляли в счётную камеру Горяева. После определения жизнеспособности клеток, роллеры с внесённой культурой

клеток помещали в термальную комнату на роллерную установку «Weaton» со скоростью вращения 0,5 об/мин. Культивирование проводили при температуре $+37\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Смену среды проводили через 24 часа, с целью удаления криоконсерванта (ДМСО), так как центрифугирование после размораживания не проводили. Во время исследований определяли начальную адгезию перевиваемой линии ВНК к поверхности субстрата, скорость и качество формирования монослоя на 1,3 и 5 сутки оценивали визуально с помощью инвентированного микроскопа Nikon Eclipse TS100 в фазовом контрасте (объектив 10X).

Результаты исследований. При просмотре культуральных роллеров под микроскопом спустя 4 часа наблюдали прикрепление и распластание клеток по субстрату, их вступление в фазу активного деления, и что свидетельствовало о высокой адгезивной способности клеток к поверхности роллера. Клетки имели типичную фибробластоподобную форму (рисунок 1). При просмотре культуральных роллеров под микроскопом установлено, что конфлюэнтность монослоя составила 33%.

На 3-е сутки наблюдалось экспоненциальное нарастание количества клеток (рисунок 2).

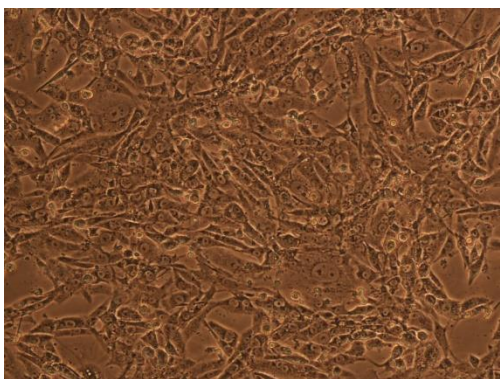


Рисунок 1 – Перевиваемая культура клеток ВНК-21 clone 13. Клеточный монослой через 24 ч культивирования. Объектив. 10X

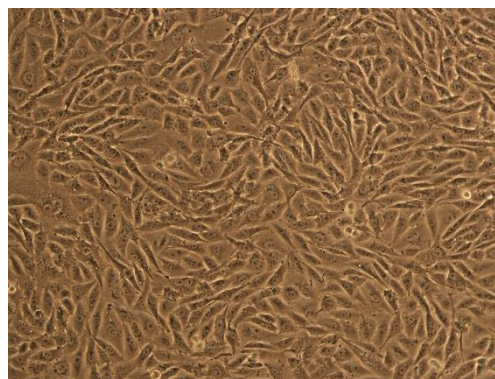


Рисунок 2 – Перевиваемая культура клеток ВНК-21 clone 13. Клеточный монослой на 3-е сутки культивирования. Объектив. 10X

На 5-е сутки наблюдали конфлюэнтный монослой, вся поверхность оказалась занята клетками, которые контактировали друг с другом (рисунок 3).

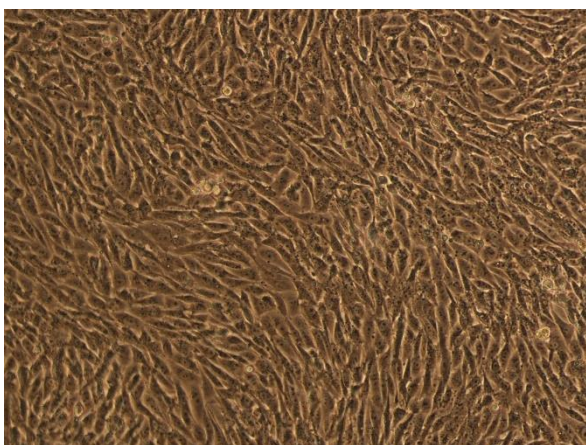


Рисунок 3 – Перевиваемая культура клеток ВНК-21 clone 13. Клеточный монослой на 5-е сутки культивирования. Объектив. 10X



Рисунок 4 – Конфлюэнтный монослой, растущий в культуральном роллере (5-е сутки).

При просмотре культуральных роллеров под микроскопом на 1-е, 3-е и 5-е сутки наблюдали фибробластоподобные клетки, имеющие мультиполярную форму, с ядром овальной формы без вакуолизации и грануляции. В культуральной среде во взвешенном состоянии наблюдались единичные

клетки шаровидной формы. На 5-е сутки клеточный монослой составлял 100% и количество клеток в культуре достигло насыщения (конечная плотность клеток). Клетки имели биполярную форму и были менее распластаны с образованием характерных решеток и завитков, при этом скорость роста культуры клеток ВНК-21 clone 13 замедлилась. Культивируемые клетки полностью покрывали поверхность культурального флакона (рисунок 4).

Для оценки стабильности клеточного субстрата при его культивировании нами было проведено 10 последовательных пассажей, в результате которых установили, что клетки имели жизнеспособность 95-98% и кратность прироста 1:38, что обеспечивало постоянство производства требуемого продукта.

Заключение. В процессе выращивания восстановленной после криоконсервации клеточной линии ВНК-21 cl-13 на роллерах было установлено, что клетки имели типичную морфологию и сохраняли стабильность биологических свойств в течение всего срока культивирования.

Установлено, что производственная клеточная линия ВНК-21 clone 13 быстро восстанавливается после криоконсервирования с посевной концентрацией клеток $3,5 \times 10^6$ и имеет кратность прироста 1:38, а жизнеспособность клеток составляет 95-98% при роллерном культивировании. Это позволяет использовать клеточную линию ВНК-21 clone 13 для накопления вирусной массы с целью получения ветеринарных иммунобиологических препаратов.

Литература.

1. Блажевич, О.В. *Культивирование клеток Курс лекций / О.В. Блажевич – Мн.: БГУ. – 2004. – 78 с.*
2. Горохова, Н.А. *Кріоконсервування культивованих фібробластоподібних клітин шляхом повільного заморожування і вітрифікації: автореф. дис. канд. біол. наук. 03.00.19/ Н.А. Горохова, ИПКиК НАНУ. – 2005. – 26 с.*
3. Фрешни, Р.Я. *Культура животных клеток: практическое руководство / Р.Я. Фрешн. – пер. 5-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2014. – 691с.*
4. Фуллер, Б. *Криоконсервирование для создания банка клеток: современные концепции на рубеже XXI столетия / Б. Фуллер, К. Грин, В.И. Грищенко. // Проблемы криобиологии. – 2003. – № 2. – С. 62–83.*

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДЫ - ПОЛИКЛОНАЛЬНЫЕ АКТИВАТОРЫ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА

¹КРАСОЧКО И.А., ¹ЧАЙКОВСКИЙ Н.А., ²ПОПОВА П.Ю., ¹ОВЧИННИКОВА В.В., ²БЫЧКОВА Т.К.,
¹ВОЛОСЮК Е.И.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

²ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Смоленск, Российская Федерация

Приведены результаты анализа литературных данных по источникам, получению, механизму действия на иммунитет и применению бактериальных липополисахаридов. Показано, что полные молекулы ЛПС (т.н. S-форма) состоят из трех компонентов, различающихся по структуре и биологическим функциям: липидной части (липид А), полисахаридной цепи (О-специфическая цепь, О-полисахарид) и расположенного между ними олигосахарида – кора (лат. core – ядро). Липополисахариды стимулируют многие защитные реакции организма: увеличивают количество лейкоцитов и их фагоцитарную активность, повышают активность системы комплемента, резистентность клеточных и субклеточных мембран к действию повреждающих агентов. Под влиянием ЛПС макрофаги, полиморфно-ядерные нейтрофилы и другие клетки продуцируют интерлейкины (ИЛ-1, ИЛ-6), простагландины, оксид азота (NO), кислородные радикалы и др.

Ключевые слова: бактериальные липополисахариды, иммунитет, стимуляция, резистентность, поствакцинальный иммунитет.

BACTERIAL LIPOPOLYSACCHARIDES ARE POLYCLONAL ACTIVATORS OF CELLULAR AND HUMORAL IMMUNITY

¹KRASOCHKO I.A., ¹TCHAIKOVSKY N.A., ²POPOVA P.YU., ¹OVCHINNIKOVA V.V.,
²BYCHKOVA T.K., ¹VOLOSUYUK E.I.

¹ UE "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine",
Vitebsk, Republic of Belarus

² FGBOU VO "Smolensk State Agricultural Academy", Smolensk, Russian Federation

The results of the analysis of literature data on sources, production, mechanism of action on immunity and the use of bacterial lipopolysaccharides are presented. It is shown that complete LPS molecules (the so-called S-form) consist of three components that differ in structure and biological functions: the lipid part (lipid A), the polysaccharide chain (O-specific chain, O-polysaccharide) and the oligosaccharide located between them – the bark (Latin core – core). Lipopolysaccharides stimulate many protective reactions of the body: they increase the number of leukocytes and their phagocytic activity, increase the activity of the complement system, resistance of cellular and subcellular membranes to the action of damaging agents. Under the influence of LPS, macrophages, polymorphonuclear neutrophils and other cells produce interleukins (IL-1, IL-6), prostaglandins, nitric oxide (NO), oxygen radicals, etc.

Keywords: bacterial lipopolysaccharides, immunity, stimulation, resistance, post-vaccination immunity.

В настоящее время в животноводческих хозяйствах большое значение в проявлении инфекционного процесса массовых инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных играет иммунодефицитное состояние животных. В связи с этим много внимания уделяется изучению иммунодефицита, при котором животные попадают в группу повышенного риска заболевания.

Причины иммунодефицита весьма разнообразны: они включают факторы внутриутробного развития, зависящие от материнского организма и воздействия различных иммунодепрессантов. Наряду с нарушением условий содержания и кормления животных, последствиями воздействия гербицидов, нитратов и нитритов, иммунодефицит возникает при нерациональном применении антибиотиков, некоторых противопаразитарных препаратов и др. К биологическим иммунодепрессантам относятся возбудители инфекционных болезней.

В связи с этим большого внимания заслуживают разработки иммуномодуляторов, действие которых направлено на повышение резистентности организма животных и специфическую иммуностимуляцию. В мире уже накоплен достаточный опыт по использованию иммуномодуляторов при различных патологиях и для усиления иммунного ответа организма животного при вакцинациях.

В последние годы возрос интерес исследователей к липополисахаридам (ЛПС) клеточной стенки грамотрицательных бактерий. ЛПС выполняют две основные функции: определяют антигенную специфичность и являются главным фактором патогенности - это компонент эндотоксина. Число сообщений об изучении различных липополисахаридов трудно обозримо уже сейчас и продолжает стремительно нарастать. Особенно интенсивно изучаются липополисахариды грамотрицательных бактерий, в оболочке которых содержится до 15 – 40% ЛПС. Полисахаридные препараты вызывают наибольший интерес среди средств неспецифической стимулирующей терапии.

ЛПС является основным поверхностным антигеном бактерий и против него направлен иммунный ответ инфицированных животных и человека. Именно строение ЛПС определяет результат иммунного ответа – будет ли бактериальная клетка распознана и уничтожена защитной системой организма-хозяина или же фагоцитоз будет предотвращен и будет обеспечено выживание бактерии.

Полные молекулы ЛПС (т.н. S-форма) состоят из трех компонентов, различающихся по структуре и биологическим функциям: липидной части (липида А), полисахаридной цепи (О-специфическая цепь, О-полисахарид) и расположенного между ними олигосахарида – кора (лат. core – ядро).

Участок липида А является наиболее константным участком молекулы ЛПС, и его строение схоже у многих бактерий. Липид А ответственен за биологическую активность ЛПС, включая способность индуцировать образование противовоспалительных цитокинов и вызывать септический шок.

Липополисахариды стимулируют многие защитные реакции организма: увеличивают количество лейкоцитов и их фагоцитарную активность, повышают активность системы комплемента, резистентность клеточных и субклеточных мембран к действию повреждающих агентов. Под влиянием ЛПС макрофаги, полиморфно-ядерные нейтрофилы и другие клетки продуцируют интерлейкины (ИЛ-1, ИЛ-6), простагландины, оксид азота (NO), кислородные радикалы и др.

ЛПС активируют в клетках эндотелия сосудов конститутивную NO-синтазу, а в моноцитарно-макрофагальной системе, гепатоцитах, клетках кишечного эндотелия — индуцибельную NO-синтазу, под действием которых аминокислота L-аргинин освобождает NO и превращается в цитрулин. NO может оказывать ряд физиологических и защитных эффектов. Так, например, NO, проникая из эндотелия сосудов в мышечную оболочку, активирует цГМФ и в конечном итоге снижает тонус сосудов.

Поликлональный активирующий эффект липополисахаридов может быть реализован без участия макрофагов и Т-лимфоцитов, хотя Т-клетки с регулирующей поликлональный ответ функцией, возможно, могут вовлекаться в процесс за счет прямого воздействия на них липополисахаридов.

Включение мембрано-молекулярного механизма активации лимфоцитов происходит в результате взаимодействия липополисахаридов с рецепторами мембран. Важнейшим следствием взаимодействия липополисахаридов и рецептора является изменение внутриклеточного уровня циклических нуклеотидов. Изменение уровня циклических нуклеотидов, по-видимому, происходит вторично как следствие изменения концентрации ионов кальция. Не исключено, что липополисахариды являются активным разобщителем окислительного фосфорилирования.

Согласно данным большинства исследователей, адьювантная и митогенная активность липополисахаридов в значительной степени обусловлена липидом А.

Мощной митогенной способностью обладает эндотоксиновый протеин, выделенный из наружной мембраны грамотрицательных бактерий. Однако полисахариды, полученные мягким кислотным гидролизом липополисахаридов, без видимой примеси белка и липида сохраняют выраженную адьювантную активность. С липидным компонентом липополисахаридов О. Luderitz связывает токсичность и пирогенность ЛПС, а Е. С. Станиславский - выявляемую в некоторых условиях их иммуносупрессивную активность.

Важная роль в реализации биологических эффектов ЛПС принадлежит фактору некроза опухоли-альфа (ФНО- α), интерлейкинам и другим медиаторам действия ЛПС, таким как фосфолипидный фактор активации тромбоцитов (ФАТ), лейкотриены, тромбоксан А₂ и простагландины. Цитокины обеспечивают оптимальный метаболический гомеостаз и являются необходимыми трансмиссерами межклеточного взаимодействия. Эндотоксин, ФНО- α , ФАТ, лейкотриены, тромбоксан А₂, интерлейкины и другие биологически активные вещества, воздействуя на эндотелий, увеличивают его проницаемость, способствуют развитию стаза, повышают экспрессию адгезивных молекул на поверхности эндотелия для циркулирующих полиморфноядерных лейкоцитов, с чем может быть связано развитие маргинального лейкостаза и гранулоцитопении, как следствие истощения миелопоэза.

Благодаря способности ЛПС активировать фагоцитирующие клетки происходит выброс лизосомальных энзимов, усиление метаболизма арахидоновой кислоты, ускорение кислородного метаболизма, что, с одной стороны, может быть причиной повреждения близлежащих клеток (в частности, эндотелиальных), а с другой – интенсификации процессов фагоцитоза.

Хорошо известны адьювантные эффекты ЛПС. Он способен вызывать пролиферацию, дифференцировку и активацию Т- и В-лимфоцитов, в результате чего стимулируется как клеточное, так и гуморальное звено иммунного ответа на любые антигены. Возникающие как следствие эндотоксиновой агрессии гиперпродукция цитокинов и медиаторный хаос сменяются глубокой депрессией системы фиксированных макрофагов со всеми вытекающими отсюда последствиями (включая угнетение синтетической и секреторной функции клеток-мишеней).

Препараты ЛПС могут быть получены различными общими методами, разработанными первоначально для очистки ЛПС энтеробактерий - экстракцию трихлоруксусной кислотой, смесью петролейный эфир/хлороформ/фенол, кислотным или щелочным гидролизом.

К средствам неспецифической стимулирующей терапии из группы бактериальные липополисахариды относят такие препараты как продигиозан, пирогенал, сальмозан, сальмопул, витстимулин, альвеозан, иммуновит и др.

Продигиозан. Продигиозан выделен в 1961 году З.В. Ермольевой и Т.Е. Вайсберг из непатогенного штамма *Bacterium prodigiosum*. Это - высокомолекулярный комплекс, в состав которого входит 80% полисахаридов и до 20% липидов, в том числе и ЛПС, которые и обуславливают иммуностимулирующее действие.

Наиболее отчетливый эффект при введении продигиозана отмечается в макрофагах и нейтрофильных гранулоцитах, которые резко увеличивают фагоцитарную функцию, выраженность протеолитических ферментов, окислительно-восстановительные реакции. После введения продигиозана в крови увеличивается число нейтрофильных гранулоцитов и их поглотительная способность, причем максимум фагоцитарной активности лейкоцитов удерживается значительно дольше, чем лейкоцитов. Так, если число лейкоцитов возвращается к первоначальному через 1-2 суток после однократного введения продигиозана, то фагоцитарная активность остается повышенной еще и на 3 сутки.

Нежелательные эффекты: повышение температуры тела, при котором можно назначать антипиретики, поскольку иммуностимулирующий эффект продигиозана не зависит от гипертермии; местные реакции — болезненность и припухлость в зоне введения.

Пирогенал. Препарат получают из культуры *Pseudomonas aeruginosa* (пирогенал Р) или *Salmonella typhimurium* (пирогенал Т). В его состав входит липополисахаридная фракция культуры микроорганизмов.

Активность измеряется в минимальной пирогенной дозе (МПД) — количестве активного вещества, повышающего температуру тела кролика на 0,6° при внутривенном введении. МПД для кроликов составляет 0,001 мкг/кг, для проведения курсовой терапии у человека устанавливается разовая доза, вызывающая повышение температуры тела до 37,5-38,0°С.

Повышая температуру тела посредством действия на центральные механизмы терморегуляции, пирогенал в организме человека имитирует эффекты ИЛ1 и создает температурный оптимум для действия последнего.

При испытаниях на здоровых животных пирогенал вызывал кратковременную лейкопению, которая через несколько часов сменялась лейкоцитозом. Число лейкоцитов в периферической крови увеличивалось на 40-50% по сравнению с таковым при действии плацебо (изотонический раствор натрия хлорида) в основном за счет палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофильных гранулоцитов, но спустя сутки -возвращалось к первоначальному уровню.

Пирогенал, действуя подобно интерлейкину-1, является индуктором эндогенного интерферона. Препарат противопоказан при беременности и острых лихорадочных состояниях, при подозрении на инфицированность вирусом гриппа, поскольку отмечено, что он снижает резистентность к вирусным инфекциям.

Сальмозан - представляет собой полисахаридный компонент О-соматического антигена сальмонелл, растворенный в изотоническом растворе хлористого натрия.

Сальмозан является иммуномодулятором. Применение сальмозана способствует увеличению синтеза иммуноглобулина класса G и A. Бактериальные ЛПС, в частности сальмозан, усиливают кооперацию Т- и В-лимфоцитов с макрофагами, увеличивают образование клеток иммунологической памяти у животных иммунизированных корпускулярными или растворимыми антигенами, стимулируют фагоцитарную активность макрофагов. В итоге возрастают их размеры, активность лизосомальных ферментов, киллерная активность макрофагов и продукция факторов, активизирующих Т-лимфоциты и ингибирующих пролиферацию В-лимфоцитов. Препарат применяют для повышения неспецифической резистентности организма домашних животных к инфекционным болезням. Применяют его подкожно и внутримышечно, возможно пероральное применение. Разовая действующая доза для взрослых животных составляет 1 см³, для молодняка -0,5 см³.

Сальмопул - представляет собой полисахаридно-пептидную фракцию, полученную из биомассы сальмонеллезных бактерий серогруппы D], которая является вторичным сырьем от производства антигена пуллорного эритроцитарного. Установлено, что препарат стимулирует неспецифическую и специфическую гуморальную иммунную защиту - лизоцимную, бактерицидную активность сыворотки крови, образование иммуноглобулинов, особенно классов G и A. Кроме того, препарат усиливает лейкопоз, фагоцитарную активность микро- и макрофагов, образование Т- и В-лимфоцитов.

Альвеозан - изготовлен из липополисахарида спорообразующих аэробных микроорганизмов *Vac. alvei*, не имеющих контакта с организмом теплокровных животных и непатогенными для них. Препарат стимулирует специфический и неспецифический иммунитет – усиливает лейкопоз, фагоцитарную активность нейтрофилов и моноцитов, повышает количество Т- и В-лимфоцитов и их субпопуляций, лизоцимную, бактерицидную активность сыворотки крови, количество бета-лизинов, иммуноглобулинов М, G и А-классов, интерферона.

Препарат не обладает раздражающим и аллергическим действием. В рекомендуемых дозах не вызывает побочного действия.

Иммуновет – липополисахарид из *Vac.subtilis*. стимулирует специфический и неспецифический иммунитет – активизирует поствакцинальный иммунитет, усиливает фагоцитарную активность нейтрофилов и моноцитов, повышает количество Т- и В-лимфоцитов и их субпопуляций, стимулирует лизоцимную, бактерицидную активность сыворотки крови, количество бета-лизинов, иммуноглобулинов М, G и А-классов, интерферона. Не обладает раздражающим и аллергическим действием. В рекомендуемых дозах не вызывает побочного действия.

Литература.

1. Дранкин Г.Н., Гриневич Ю.А., Дизик Г.М. *Иммуотропные препараты.*— Киев: Здоров'я, 1994.— 228 с.
2. Ермольева З.В. *Антибиотики. Интерферон. Бактериальные полисахариды / З.В.Ермольева*— М.: Медицина, 1965.— 384 с
3. К вопросу повышения резистентности крупного рогатого скота воздействием иммунокорректирующими полисахаридами / С.А Нефедова [и др.] // *Материалы всерос.науч.-произв.конф."Инновац.технологии в аграр. образовании, науке и АПК России". -Ульяновск, 2003; Ч.2. - С. 251-252*

4. Красочко, П.А. Иммунологическая оценка бактериальных полисахаридов, полученных из бактерий / П.А.Красочко, В.А. Машеро // "Инфекция и иммунитет". Материалы Республ. научно-практ. конф., посв. 75-летию БелНИИЭВ. 9-10 декабря 1999 г. Минск, БИТ "Хата", 1999. - С.505-507

5. Красочко, П.А. Влияние бактериального липополисахарида на клеточный иммунитет и продуктивность телят / П.А.Красочко // Использование физических и биологических факторов в ветеринарии и животноводстве. Матер. Всес.научн.конф. 11-12 сентября 1991 г. Москва 1992.- С.53-54.

6. Красочко, П.А. Стимуляция иммунной системы телят бактериальным липополисахаридом для профилактики респираторных инфекций / П.А.Красочко// Профилактика и меры борьбы с болезнями молодняка сельскохозяйственных животных. Тез. докл. научн.-произв. конф. Витебск, 12-13 сентября 1990 г. Минск, 1990.- С.112-113.

7. Методические рекомендации по использованию бактериальных липополисахаридов для стимуляции иммунной системы животных / П.А.Красочко[и др.] – УП «Арти-Фекс», Минск, 2013. – 40 С.

8. Шляхов Э.Н., Кику В.Ф. Стимуляция поствакцинального иммунитета /Э.Н.Шляхов, В.Ф.Кику— Кишинев: Штиинца, 1984.— 200 с.

БИОПЛЕНКОВАЯ АНТИБИОТИКОВАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ И БИОПЛЕНКОИНГИБИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОЧАСТИЦ

КРАСОЧКО П.А., КОРОЧКИН Р.Б., ГВОЗДЕВ С.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Большинство бактерий существуют в состоянии биопленок, представляющих собой трехмерные бактериальные консорциумы, заключенные во внеклеточную полимерную субстанцию и прикрепленные субстрату. Внутри биопленок бактерии значительно менее чувствительны к защитному воздействию со стороны хозяина, что затрудняет диагностику и лечение инфекций. Многие хронические инфекции связаны с формированием в организме инфицированного животного бактериальных биопленок. Кроме того, в таком состоянии микроорганизмы на несколько порядков более устойчивы к действию антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: биопленки, биопленковая антибиотиковая толерантность, ингибция, наночастицы.

BIOFILM ANTIBIOTIC TOLERANCE AND THE INHIBITING EFFECT OF NANOPARTICLES

KRASOCHKO P.A., KOROCHKIN R.B., GVOZDEV S.N.

Vitebsk state academy of veterinary medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Most bacteria live in biofilms, three-dimensional bacterial consortia, enclosed in an extracellular polymeric substance and attached to a substrate. Within biofilms, bacteria are significantly less sensitive to host defense, making it difficult to diagnose and treat infections. Many chronic infections are associated with the formation of bacterial biofilms in the body of an infected animal. In addition, in this state, microorganisms are several orders of magnitude more resistant to the action of antibacterial drugs.

Keywords: biofilms, microorganisms, biofilm antibiotic tolerance, inhibition, nanoparticles.

Введение. Изучение микробных биопленок имеет первостепенное значение в широком спектре отраслей, в том числе связанных с производством продуктов питания и кормов, гигиеной, медициной и фармацевтикой. Образование биопленок является важным механизмом вирулентности в патогенезе многих важных бактериальных патогенов, таких как *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и многих других [3]. Число патологий, приписываемых биопленкообразованию, велико. Некоторые примеры таковых включают вагинит, колит, конъюнктивит, гингивит, уретрит и отит. Фактически, около 80% всех микробных инфекций у людей и животных являются прямым результатом формирования бактериальных биопленок в патологическом очаге. Одной из особенных характеристик бактерий в биопленковом состоянии является повышенная их устойчивость к действию антимикробных препаратов.

Целью исследований явилось изучение механизмов устойчивости бактериальных биопленок к антибиотикам и оценка биопленкоингибирующего действия наночастиц различных веществ.

Материалы и методы исследований включали обзорные научные материалы по теме биопленкообразования. Исследования по оценке ингибирования биопленкообразования наночастицами металлов и биоэлементов проводили по методике Toole G.A & Kolter R. [4].

Результаты исследований. В настоящее время бактериальное биопленкообразование считается одним из основных факторов патогенности микроорганизмов. Биопленки формируются после прикрепления бактерий к твердым субстратам (поверхностям), что приводит к конгломерации бактериальных клеток. Бактериальные биопленки существенно повышают устойчивость патобионта к лекарственной терапии [1], дезинфицирующим веществам и помогают избежать воздействия иммунных реакций со стороны организма, что может способствовать хронизации инфекции [2].

Биопленки можно описать как консорциум микроорганизмов при их переходе из планктонной в статическую стадию, что способствует прикреплению и колонизации на поверхности субстрата, погруженного в водную среду. Биопленки представляют собой высокоструктурированные бактериальные сообщества, а составляющие их клетки способны взаимодействовать между собой с помощью биохимических сигналов. Они защищены внеклеточной полимерной субстанцией (ВПС), вырабатываемой самими микроорганизмами. Микроорганизмы в таком виде заключены в экзополисахаридный матрикс, а сами биопленки образуются на любой твердой поверхности при наличии влаги, а также внутри организма-хозяина. Экзополлимерный матрикс содержит значительное количество биополимеров, которые поддерживают структурную целостность самой биопленки и обеспечивают среду для размножения бактериальных клеток.

На рост биопленок оказывает влияние ряд факторов, таких как наличие питательных веществ, температура, материал субстрата, а также гидродинамика среды, при этом структурная целостность биопленки определяется условиями роста. Микробные биопленки способны положительно реагировать на внешние условия и изменять свою структуру и адгезионные свойства. Биопленки, выращенные при высоких концентрациях питательных веществ и гидростатическом давлении, более объемны, филаментированы, плотно упакованы и содержат больший матрикс внеклеточной полимерной субстанции.

Самой главной отличительной особенностью микроорганизмов в состоянии биопленок является феномен биопленковой антибиотиковой толерантности (БАТ). Хотя механизмы устойчивости планктонных бактерий к антибиотикам, как правило, хорошо изучены (мутации, механизм эффлюксного насоса и синтез ферментов, модифицирующих действие антибиотика), они не отвечают за биопленковую устойчивость к антибиотикам. Штаммы бактерий, изначально чувствительные к лекарственным препаратам, часто проявляют значительную толерантность к антибиотикам при существовании в условиях биопленки, хотя при последующем диспергировании, чувствительность бактерии к противомикробным препаратам быстро восстанавливается. Таким образом, считается, что БАТ включает альтернативные механизмы бактериальной антибиотиковой резистентности.

БАТ можно разделить на две категории: природную (присущую самой природе биопленки) и индуцированную (возникающую в результате внешнего воздействия). Было идентифицировано несколько основных факторов, которые непосредственно влияют на природную толерантность. Внеклеточная полимерная субстанция биопленки долгое время считалась основным фактором антибиотиковой толерантности, так как она предотвращает проникновение антибиотика. Тем не менее, ограниченная пенетрация антибактериального вещества не всегда объясняет антибиотиковую толерантность, поэтому замедление скорости бактериального роста играет гораздо более очевидную роль в БАТ. Известно, что сложная внутренняя структура биопленки создает известным сигналом замедления роста бактерий и повышения устойчивости к противомикробным препаратам. Одним из последствий сниженного метаболизма является устойчивость к антибиотикам, то есть микроорганизмом приобретает антибиотикоустойчивый фенотип. Кроме того, эти метаболически неактивные бактерии значительно труднее культивировать, что затрудняет диагностику.

Другим важным механизмом природой БАТ является образование клеток-персистеров. Последние представляют собой мельчайшую субпопуляцию бактериальных клеток, которые существуют в общей бактериальной популяции в спящем состоянии и поэтому не проявляют чувствительность к противомикробным препаратам. Как только антибактериальное воздействие прекращается и концентрация антибиотика снижается, оставшиеся персистирующие клетки выступают в роли точки роста новой микробной популяции, что в конечном итоге приводит к восстановлению бактериальной популяции, поэтому присутствие клеток-персистеров в сообществе биопленок обеспечивает защиту от полной элиминации. Несмотря на небольшое количество, их вклад в патогенез становится более значительным при биопленковых инфекциях. Универсальное присутствие клеток-персистеров в биопленках считается

наиболее правдоподобным врожденным механизмом БАТ. Хотя клетки-персистеры не несут напрямую гены устойчивости к противомикробным препаратам, они обеспечивают идеальную платформу для развития устойчивых клонов.

Другие механизмы БАТ включают связывание и инактивацию антимикробного препарата со стороны внеклеточной полимерной субстанции, как это происходит с некоторыми антибиотиками (тобрамицин). Кроме того, уровень БАТ повышается по мере старения биопленки. Диффузия питательных веществ и кислорода ограничена в более глубоких слоях биопленки, что влияет на фенотипическую экспрессию бактерий, в результате чего бактериальная популяция растет очень медленно или вообще не увеличивается.

Механизмы индуцированной БАТ кажутся более сложными, чем врожденные факторы, но менее изучены. Антимикробная обработка представляет собой сигнал стресса для клеток, поэтому неэффективная и неполная противомикробная обработка способствует устойчивых к противомикробным препаратам клонов микроорганизма, что будет способствовать феномену БАТ.

Сравнение антибактериального действия антимикробных препаратов показывает, что для ингибции бактерий в состоянии биопленок требуется на 1–2 порядка (не менее чем в 100–250 раз) большее количество антибиотика по сравнению с планктонным состоянием.

По причине вышесказанного подавление биопленкообразования рассматривается в качестве основной мишени для фармакологического воздействия. Учитывая феномен антибиотиковой устойчивости, ингибирующее воздействие наночастиц различных веществ на способность микроорганизмов продуцировать биопленки может представлять особый интерес.

Наши исследования показали высокую биопленкоингибирующую активность наночастиц различных металлов (серебро, медь) и неметаллов (окисленный графен, кремния диоксид), причем она имеет очевидный линейный дозозависимый эффект. Наивысшие концентрации наночастиц (100 мкг мл^{-1}) в одинаковой степени нарушают способность разноименных бактерий к формированию биопленок (на 80,6–82,4%). При концентрации наночастиц в $25\text{--}50 \text{ мкг}^{-1}$ сохраняется приблизительно одинаковая ингибирующая активность в отношении всех тестовых культур (50,4–53,8%), за исключением *Pseudomonas aeruginosa*, у которой биопленкообразование демонстрирует выраженную устойчивость к воздействию наночастиц (процент ингибирования — 28,2%).

Из тестированных препаратов наночастицы металлов оказывают наибольший биопленкоингибирующий эффект, хотя наночастицы неметаллов также его сохраняют, но в высоких концентрациях (выше 75 мкг^{-1}).

Заключение.

1. Биопленковая антибиотиковая толерантность представляет многофакторный феномен, отвечающий за низкую активность антимикробного воздействия, что сопровождается низкой эффективностью лечения и хронизацией инфекционного процесса.

2. Коллоидные растворы наночастиц демонстрируют выраженный дозозависимый эффект на биопленкообразование с наибольшим процентом ингибции в более высоких концентрациях наночастиц. Наночастицы металлов (серебра, меди) более чем в 2,5 раза более активны по сравнению с наночастицами неметаллов (окисленного графена, кремния диоксида).

3. Наноразмерные частицы металлов обладают способностью ингибировать продукцию бактериальных биопленок во внешней среде в концентрациях более 10 мкг/мл.

4. Среди тестовых штаммов бактерий наибольшую чувствительность к биопленкоингибирующему воздействию наночастиц имеют энтеробактерии, чуть меньшую – золотистый стафилококк, а синегнойная палочка демонстрирует максимальную устойчивость к антибиопленковому эффекту наноразмерных частиц.

Литература.

1. Adonizio, A. Inhibition of Quorum Sensing-Controlled Virulence Factor Production in *Pseudomonas aeruginosa* by South Florida Plant Extracts / A. Adonizio, K. F. Kong, K. Mathee // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2008. – Vol. 52. – P. 198–203.

2. Jefferson, K. K., Bacterial-bacterial cell interactions in biofilms: detection of polysaccharide intercellular adhesins by blotting and confocal microscopy / K. K. Jefferson, N. Cerca // *Methods in Molecular Biology*. – 2006. – Vol. 341. – P. 119–126.

3. Silver nanoparticles impede the biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus epidermidis* / K. Kalishwaralal [et al.] // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2010. – Vol. 79. – P. 340–344.

4. Toole, G. A. Initiation of biofilm formation in *pseudomonas fluorescens* WCS365 proceeds via multiple, convergent signaling pathways: a genetic analysis / G. A. Toole, R. Kolter // *Molecular Microbiology*. – 1998. – Vol. 28. – P. 449–461.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОТРОПИНА И ДИМЕРЭТЕЛЕНИМИНА ДЛЯ ИНАКТИВАЦИИ ЭШЕРИХИЙ И ИХ ТОКСИНОВ

¹МЕДВЕДЕВ А.П., ²КУЛЕШОВ Д.Б.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

²ОАО «БелВитунифарм», д. Должа Витебского района, Республика Беларусь

В статье приведены результаты исследований по возможности применения теотропина и димерэтелинимина для инактивации эшерихий и их токсинов. Установлены высокая бактерицидная и бактериостатическая активность упомянутых веществ в отношении бактерий и их токсинов. Более эффективным инактиватором, чем теотропин, является димерэтиленглюцин, это вещество в течении 4-х часов оказывает бактерицидное действие на эшерихий, а в течении 5-и часов полностью инактивирует их токсины.

Ключевые слова: эшерихии, токсины, теотропин, димерэтелинимин, инактиваторы, экспозиция, полнота инактивации, бактерицидная и бактериостатическая активность инактиваторов.

DETERMINATION OF THE POSSIBILITY OF USING THEOTROPIN AND DIMERETHYLENIMINE FOR INACTIVATION OF ESCHERICHIA AND THEIR TOXINS

¹Medvedev A.P., ²Kuleshov D.B.

¹Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

²JSC "BelVitunifarm", Dolzha village, Vitebsk region, Republic of Belarus

The article presents the results of studies on the possible use of theotropin and ethylenimine dimer for the inactivation of Escherichia and their toxins. The high bactericidal and bacteriostatic activity of the mentioned substances against bacteria and their toxins has been established. A more effective inactivant than theotropin is dimerethylene glucin, this substance has a bactericidal effect on Escherichia within 4 hours, and within 5 hours completely inactivates their toxins.

Keywords: escherichia, toxins, theotropin, dimerethylenimine, inactivants, exposure, completeness of inactivation, bactericidal and bacteriostatic activity of inactivants.

Введение. В борьбе с инфекционными болезнями животных большое значение имеет профилактика их с помощью вакцин и лечение животных специфическими сыворотками. Получение их, в том числе, и против эшерихиоза представляет собой сложный многоэтапный процесс. В технологии промышленного производства противозэшерихиозных инактивированных препаратов важное значение имеет инактивация выращенной бактериальной массы эшерихий и их токсинов. Чаще всего для инактивации бактерий и их токсинов применяют формалин, содержащий не менее 36% формальдегида. К культуре эшерихий его добавляют из расчёта 0,3-0,4% и процесс инактивации проводят в течении 20-25 суток.

Однако, этот способ имеет некоторые недостатки к которым относят: его длительность, возможное нарушение антигенной структуры эшерихий и, в этой связи, снижение иммуногенной активности бактериальных антигенов в составе препаратов для профилактики эшерихиоза. Кроме этого, формалин обладает токсичностью, реактогенностью, угнетает деятельность иммунной системы.

Известно, что для инактивации культур бактерий используют различные физические и химические средства: нагревание, спирт, кислоты, тиомерсал и т.д.

При знакомстве с литературой по затронутому вопросу, наше внимание привлекли теотропин и димерэтелинимин. Теотропин представляет собой порошок желтоватого цвета со слабым специфическим запахом. Вещество обладает стабильностью и не утрачивает своих свойств при нагревании и длительном замерзании т.е. при воздействии температуры до 196°C и хранении при 40°C в течении 10 лет. Теотропин хорошо растворим в воде, спирте, ацетоне. Он не раздражает кожу, слизистые оболочки глаз, дыхательных путей, мочеполовой системы.

Водный раствор димерэтелинимина представляет собой прозрачную бесцветную жидкость. Массовая доля вещества в растворе не менее 15%, водный показатель не более 13%.

Целью исследований являлось определение возможности применения теотропина и водного раствора димерэтелинимина для инактивации культур эшерихий и их токсинов, предназначенных для

изготовления антигена с последующим применением его для гипериммунизации волов продуцентов специфической сыворотки.

Материалы и методы исследований. В исследовательской работе были задействованы холодильник бытовой, микроскоп МБИ-2, центрифуга лабораторная ЦЛС-3, весы чашечные с разновесами, термостат, водяная баня, пипетки пастеровские, петли бактериологические, стекла предметные, пробирки, чашки Петри, анилиновые краски для окрашивания бактерий п Грамму, жидкие, полужидкие и плотные питательные среды, стандарты мутности на 0,5 и 1,0 млрд. микробных клеток, теотропин порошкообразный, производственные штаммы эшерихий, принадлежащие в серогруппам (08, 09, 015, 020, 026, 041, 055, 078, 0101, 0115, 0117, 0139, 0141), которые хранили в полужидком агаре в холодильнике при температуре +2°C.

Репродукцию штаммов проводили путём высева эшерихий в МПБ и выращивание их в термостате при 37 °C в течение суток. Для определения культуральных свойств эшерихий их высевали в жидкие, полужидкие и на плотные питательные среды, выращивали в течение суток при 37°C, а затем изучаем характер роста бактерий на этих средах.

Тинкториально-морфологические признаки эшерихий определяли микроскопией препаратов-мазков, окрашенных по Граму, биохимическую активность эшерихий изучали общепринятыми методами в микробиологической практике, используя жидкие, полужидкие среды Гисса и другие.

Антигенную структуру бактерий определяли в реакции агглютинации, которую ставили с применением специфических сывороток. Постановку реакции осуществляли в соответствии с наставлением на их применению.

Опытную работу по инаktivации эшерихий проводили с культурами бактерий, выращенных в МПБ. Теотропин добавляли в культуру в количестве 5 мг/см³, 10 мг/см³ и 12 мг/см³ и вели инаktivацию в течение 20 часов при 37-38°C.

Для апробации димерэтиленимина в качестве инаktivанта раствор вещества добавляли к культурам эшерихий в количестве 0,1% и 0,2%, а затем инаktivацию вели в течении 20 часов при температуре 37-38°C.

В качестве контрольного варианта проводили инаktivацию культур эшерихий формалином, добавляя к ним инаktivант из расчёта 0,3% и выдерживая их в течение 20 суток при 37-38°C.

Бактерицидную и бактериостатическую активность инаktivантов изучали путем сравнения характера роста бактерий в средах с добавлением веществ и в контрольных средствах без их внесения. Кроме этого из пробирок, в которых отсутствовал рост, делали высевы в жидкие среды с последующим выдерживанием их в термостате при 37°C в течение 10 суток, что бы убедиться в полной инаktivации эшерихий и подтвердить высокую бактерицидную активность инаktivантов .

В экспериментах использовали скульптуры эшерихий, выращенные в одинаковых условиях, в одной и той же жидкой питательной среде (МПБ)

Инаktivации подвергали культуры эшерихий в концентрации 5 млрд/см³. Спустя 2,4,6,8,10,12,14,16,18 и 20 часов после добавления инаktivантов к культурам делали высева в МПБ с целью определения продолжительности периода воздействия инаktivировующих веществ на бактерии, в течение которого происходит их полная инаktivации.

Полноту инаktivации токсинов эшерихий под воздействием теотропина и димерэтиленимина, культур бактерий проверяли путём инъекции их в дозе 0,5 см³ мышам массой 16-18 г и наблюдали за ними в течение 48 часов. В опытах использовали культуры, экспозиция инаktivации которых составляло 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 и 20 часов.

Результаты исследований. При микроскопии препаратов-мазков, окрашенных по Грамму было установлено, что эшерихии представляют собой палочки с закругленными концами шириной 0,7-1,5 мкм, длиной 2-5 мкм. Эшерихии были грамотрицательными. Капсулу обнаружили у штаммов 08, 09, 0101. Бактерии, выращенные на МПА, имели меньше размеры, чем выращенные в МПБ.

При росте в жидкой питательной среде эшерихии вызывали её помутнение и образование на дне пробирки через 18-20 часов серо-белого осадка. Концентрация микробных клеток достигла до 2 млрд/см³.

На поверхности МПА эшерихии формировали колонки от 1 до 4 мм. в диаметре , серо-белого цвета.

Биохимическая активность эшерихий характеризовалась следующими признаками. Бактерии образовывали индол, сероводород, ферментировали с образованием кислоты и газа, лактозу, глюкозу, мальтозу, маннит, арабинозу, галаткозу. На среде Эндо эшерихии формировали круглые колонки малинового цвета с металлическим блеском. На среде Левина колонки были окрашены в фиолетовый цвет.

Все варианты эшерихий в РА с диагностическими сыворотками давали положительную реакцию, что свидетельствует об их специфичности и принадлежности к определенному роду, виду и сероварианту.

В результате определения бактерицидной и бактериостатической активности теотропина в отношении эшерихий было установлено следующее.

Вещество в дозе 5 мг/см³ в течение 6 часов не оказывает на эшерихий ни бактерицидного, ни бактериостатического действия. Лишь при экспозиции от 8 до 20 часов установлено бактериостатическое действие теотропина.

Инактивант в дозе 10 мг/см³, внесенный в культуры эшерихий, вызывает задержку роста бактерий при воздействии на них в течение от 6 до 16 часов, а при экспозиции 18 и 20 часов оказывает бактерицидное действие. Вещество в дозе 12 мг/см³ проявляет бактериостатическое действие при экспозиции от 2 до 12 часов. А при экспозиции от 14 до 20 часов губительно действует на эшерихии, вызывая их полную инактивацию.

Для определения полноты инактивации токсинов эшерихий белым мышам массой 16-18 г. Вводим внутрибрюшинно его 0,5 см³ инаktivированных культур бактерий и вели наблюдение за животными в течение 48 часов. В течение этого срока мыши оставались подвижными, охотно принимали корм и воду, т.е. были здоровыми, что являлось свидетельством полной инактивации токсинов эшерихий теотропином.

Для установления инаktivирующей активности димерэтиленимина к культурам эшерихий добавляли инаktivант в количестве 0,1% и 0,2% и выдерживали в термостате при 37°C в течение 20 часов. Через каждые 2 часа делали высевы в МПБ, которые инкубировали в термостате. Спустя 4 часа выдерживания высевок, обнаружили, что димерэтиленимин в концентрации 0,1% вызывал прекращение роста бактерий, т.е. наступала их полная инаktivация.

При определении полноты инаktivации токсинов эшерихий димерэтиленимином было установлено, что белые мыши, которым вводили культуру бактерий в течение 5-и часового воздействия инаktivанта как в 0,1%, так и в 0,2% концентрации оставались здоровыми и живыми.

Для сравнительного анализа в опытах был использован формалин, который оказывал инаktivирующее действие на эшерихии лишь спустя 15 суток после его добавления к культурам и через 16 суток инаktivировал токсины эшерихий.

Из культур эшерихий, инаktivированных различными инаktivантами, нами были приготовлены препараты-мазки, окрашены по Граму и подвергнуты микроскопии. В поле зрения светового микроскопа морфология бактерий была типичной для рода *Escherichia*. Бактерии представляли собой граммотрицательные палочки с закругленными концами, располагались одиночно, попарно, небольшими скоплениями неопределенной формы.

Заключение. Исходя из результатов опытной работы, можно заключить, что теотропин, добавленный к эшерихиозным культурам в количестве 12 мг/см³ при экспозиции 12 часов оказывает бактериостатическое действие, а при экспозиции 14 часов, вызывает полную инаktivацию бактерий и обезвреживание их токсинов.

Димерэтиленимин обладает способностью в концентрации 1% вызывать гибель эшерихий в течение 4-х часов контакта с ними и полностью инаktivировать их токсины в течение 5-и часов.

Формалин, добавленный к культуре эшерихий в количестве 0,3% вызывает инаktivацию бактерий в течение 15-и суточного срока воздействия, а инаktivация токсинов микроорганизмов наступает спустя 16 суток выдерживания культур при температуре 37°C.

Наиболее приемлемым инаktivантом является димерэтиленимин, т.к. вещество в течение 4-х часов оказывает бактерицидное действие на эшерихий, а в течение 5-и часов полностью инаktivирует их токсины.

Литература. 1. Бушуева Н.Б. Инаktivация микроорганизмов при производстве бактериальных вакцин / Н.Б. Бушуева // *Аграрная наука*. – 1998. - №1 – с.20-21. 2. *Ветеринарные препараты. Справочник* / сост. Ю.Ф. Борисович, Л.В. Кириллов, под ред. Д.Ф. Осидзе – М: Колос, 1981. – 448 с. 3. Колотилова Т.Г. Инаktivация сальмонелл и пастерелл димером этиленимина : автореф. дис. канд. вет. наук / Т.Г. Колотилова. – Владимир, 2001 – 21 с. 4. *Курс лекций по частной ветеринарной микробиологии : учебно-методическое пособие для студентов по специальности "Ветеринарная медицина" и "Ветеринарная санитария и экспертиза"* / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, В. Н. Алешкевич [и др.] ; Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2015. – 138 с. 5. Медведев, А. П. Инаktivация сальмонелл димером этиленимина / А. П. Медведев, Т. П. Иванова, С. В. Даровских //

Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2005. – Т. 41. – № 2-1. – С. 36-37. 6. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н.Алешкевич [и др.]-рекомендации /УО ВГАВМ, Витебск, 2017. - 40 с. 7. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е.В. Сусский [и др.], – Армавир, 2013. - с. 338. 8. Тугаринов О.А. Средства и методы специфической профилактики, лечения и диагностики эшерихиоза животных, дис.. на соиск. Уч. Ст. докт. Вет. наук. – Москва, 1998. – 416 с. 9. Частная эпизоотология : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Ветеринарная медицина" / В. В. Максимович, Н. В. Сеница, В. Ф. Багрецов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 628 с.

ГЕНЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ЛАРИНА О.В., ШАПОШНИКОВ И.Т., БАХТИНА А.В., ВОЕВОДИН А.В., СУСЛОВ Д.Ю.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
г. Воронеж, Российская Федерация

*Родоначальником геномной селекции является маркерная селекция. Маркерная селекция – это использование маркеров для маркирования генов количественного признака, что дает возможность установить наличие или отсутствие в геноме определенных генов (аллелей генов). Известно, что большая часть хозяйственно ценных селекционных признаков имеет полигенный характер, т.е. контролируется множеством генов. При этом изменчивость признаков под воздействием факторов внешней среды может достигать 50 %. В то же время имеются гены или группа генов, а точнее аллели этих генов, вклад которых в проявление того или иного признака продуктивности при любых условиях среды более значителен и имеет четко выраженный эффект. Такие гены называются основными генами локусов количественных признаков QTL (Quantitative Trait Loci). Молекулярно-генетические методы позволяют определить различия между животными по аллельным вариантам в локусах ДНК, которые или непосредственно влияют на проявление признака, либо связаны с QTL, что делает возможным картировать эти локусы и проводить отбор животных непосредственно по генотипам, т.е. по генетическим маркерам. Применение ДНК-маркеров для ускорения решения селекционных задач получило название «селекция с помощью маркеров или маркер-зависимая селекция (MAS-marker-assisted selection)». **Ключевые слова:** маркер, селекция, гены, молекулярно-генетические методы, генетика, геномика, внутригенетика, эпигеномика*

GENETICS IN THE MODERN WORLD

LARINA O.V., SHAPOSHNIKOV I.T., BAKHTINA A.V., VOEVODIN A.V., SUSLOV D.YU.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russian Federation

*The ancestor of genomic selection is marker selection. Marker selection is the use of markers to mark genes of a quantitative trait, which makes it possible to establish the presence or absence of certain genes (gene alleles) in the genome. It is known that most of the economically valuable breeding traits have a polygenic character, i.e. they are controlled by a multitude of genes. At the same time, the variability of signs under the influence of environmental factors can reach 50%. At the same time, there are genes or a group of genes, or rather alleles of these genes, whose contribution to the manifestation of a particular sign of productivity under any environmental conditions is more significant and has a clearly pronounced effect. Such genes are called the main genes of quantitative trait loci QTL (Quantitative Trait Loci). Molecular genetic methods make it possible to determine differences between animals by allelic variants in DNA loci, which either directly affect the manifestation of the trait, or are associated with QTL. **Keywords:** marker, selection, genes, molecular genetic methods, genetics, genomics, intragenetics, epigenomics*

Благодаря трудам Ч. Дарвина и Г. Менделя XIX век в биологии называют эрой Эволюции и Генетики, открытие структуры молекулы ДНК Дж. Уотсоном и Ф. Криком и расшифровка её первичной последовательности предопределили XX веку быть эрой Геномики, а наступившему XXI веку предрекают стать эрой Эпигенетики.

Геномика. Геномика – раздел генетики, который изучает геномы и отдельные гены на молекулярном уровне, их структуру и функции, а также их использование в генной инженерии, генной терапии и биотехнологии.

Если обратиться к мировой истории генетического прогресса, то мы увидим следующую картину.

До 1965 года в животноводстве велся отбор по фенотипу животного (какое животное самое «красивое» и «правильное» с точки зрения селекционера) – скорость генетического прогресса была незначительная (генетический прогресс сравним со скоростью пешехода).

В 1965–2010 годах появляются первые отдельные селекционные индексы, и скорость генетического прогресса увеличивается (скорость велосипеда), а с появлением индекса BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) – наилучшего линейного несмещенного прогноза на рубеже 1980–90-х годов происходит действительно революционный рывок генетического прогресса (скорость автомобиля). Это именно тот период, когда ведущие западные генетические компании стали ежегодно прибавлять в отрыве от традиционных методов генетической работы, происходящей в СССР, а впоследствии – в России.

В середине 2000-х годов ведущие мировые генетические компании перешли к разработке, апробации и последующему внедрению геномной селекции – (генетический прогресс сравним со скоростью гоночного автомобиля).

Впервые термин «геномная селекция» был предложен С.С. Haley и Р.М. Visscher в 1998 году, а Т.Н.Е. Meuwissen с соавторами в 2001 году разработали принципиальную методологию аналитической оценки племенной ценности на основе ДНК-маркеров, которые охватывают весь геном животного.

Родоначальником геномной селекции является маркерная селекция. Маркерная селекция – это использование маркеров для маркирования генов количественного признака, что дает возможность установить наличие или отсутствие в геноме определенных генов (аллелей генов). Известно, что большая часть хозяйственно ценных селекционных признаков имеет полигенный характер, т.е. контролируется множеством генов. При этом изменчивость признаков под воздействием факторов внешней среды может достигать 50 %. В то же время имеются гены или группа генов, а точнее аллели этих генов, вклад которых в проявление того или иного признака продуктивности при любых условиях среды более значителен и имеет четко выраженный эффект. Такие гены называются основными генами локусов количественных признаков QTL (Quantitative Trait Loci). Молекулярно-генетические методы позволяют определить различия между животными по аллельным вариантам в локусах ДНК, которые или непосредственно влияют на проявление признака, либо связаны с QTL, что делает возможным картировать эти локусы и проводить отбор животных непосредственно по генотипам, т.е. по генетическим маркерам. Применение ДНК-маркеров для ускорения решения селекционных задач получило название «селекция с помощью маркеров или маркер-зависимая селекция (MAS-marker-assisted selection)».

Успехи в совершенствовании методов биологии и молекулярной генетики, накопление фундаментальных знаний в этих областях позволило к 2010 году расшифровать геномы основных видов сельскохозяйственных животных – крупного рогатого скота, свиней, овец и проводить генотипирование животных по тысячам ДНК-маркеров. Было установлено, что из всех генетических маркеров наиболее информативным и удобным для использования в практической прикладной селекции является SNP (Single Nucleotide Polymorphism), так называемый снп или однонуклеотидный полиморфизм, т.е. отличие в последовательности ДНК размером в один нуклеотид (А, Т, С или G), которое может быть причиной изменения последовательности чередования аминокислот в белке.

Для каждого SNP-маркера путем использования генетико-статистического анализа (BLUP и Animal model) определяется значение и его доля в общей племенной ценности TBV (Total Breeding Value) [11]. Таким образом, геномная оценка TGBV (Total Genomic Breeding Value) животного складывается из суммирования показателей общего индекса племенной ценности с учетом коэффициентов значимости каждого SNP-маркера.

Геномная селекция – технология повышения точности оценки племенной ценности молодых животных на основе информации о полиморфизме SNP-маркеров на полигеномном уровне.

Практическое применение геномной селекции началось с 2009 года. В племенном животноводстве крупнейшие компании США (Cooperative Resources International), Канады, Австралии и ряда европейских стран (EuroGenomics) начали внедрять геномную селекцию в программы разведения крупного рогатого скота. Быки разных пород были генотипированы по более 50 000 SNP. В консорциум ЕвроГеномика объединились компании: Viking Genetics (Дания, Швеция, Финляндия), UNCEIA (Франция), DHV и VIT (Германия), CRV (Нидерланды, Бельгия). В 2011 году присоединилась CONAFE (Испания), а в 2012 году – Genomika Polska (Польша) с целью увеличения суммарного поголовья референтной популяции голштинского скота, которая в 2012 году превысила референтную популяцию животных в США, Канаде, Великобритании и Италии в два раза: исследовано 25000 животных против 12000 [7]. В 2013 году присоединилась международная система оценки быков Interbull. В настоящее время более 25 стран ведут геномные исследования разных видов сельскохозяйственных животных.

Планируется создание системы геномной селекции и в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС), который был организован Департаментом агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) совместно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). В 2017–2018 годах в ЕАЭС уже разрабатывается единая методика оценки ценности племенных животных – с использованием метода BLUP. Это в перспективе позволит перейти к использованию геномной селекции на базе Евразийского координационного совета по племенному животноводству. Внедрение в производство продукции животноводства геномной селекции позволит определять племенную ценность молодняка в раннем возрасте с вероятностью до 70 %, а кроме того, до четырёх раз сократить издержки на проведение оценки и содержание племенных производителей.

Формирование системы геномной селекции позволит обеспечить устойчивое развитие животноводства, снизить зависимость от поставок из третьих стран. На текущий момент эта зависимость достаточно велика.

Отечественная наука племенного дела должна максимально приложить все усилия по недопущению отставания от западных стран. Это касается и новых методов генетической работы, и создания единой племенной базы, и качественного, непредвзятого информирования предприятий в вопросах племенного и товарного производства (многие предприятия обращаются за помощью и советом к отечественной науке). В предстоящем обострении конкурентной борьбы за себестоимость будут выигрывать те компании, которые пойдут в ногу с генетическим прогрессом.

Для использования геномных технологий в отечественном животноводстве и успешного конкурентирования на международном рынке отечественной племенной продукции при ведущих НИИ необходимо создание генетических исследовательских центров.

Основное преимущество геномной селекции – это возможность установить наследование в генах определенных ценных аллелей практически сразу после рождения. Таким образом, селекционное значение генотипа животного оценивается напрямую, а не через фенотипическое проявление в период продуктивного использования.

Геномная селекция на сегодняшний день является самым современным способом оценки племенных качеств животных. Она основана на установлении точной взаимосвязи между структурой ДНК животного, его экстерьером и продуктивными показателями.

Бурное развитие молекулярно-генетических методов в последнюю четверть века (от определения отдельных генов, контролирующих единичные физиологические процессы, до локусов количественных признаков (QTL) – регионов в геноме, ответственных за наследование признаков, и однонуклеотидных замен (SNP), или точечных мутаций, маркирующих комплекс продуктивных качеств животного) открывает новые возможности для ускорения прогресса в селекции животных.

Нутригеномика. По результатам исследования генома человека и животных сформировалось ряд вопросов для последующего изучения, в частности: имеет ли влияние экспрессия генов в ответ на метаболический процесс на клеточном уровне на состояние здоровья индивида; является ли экспрессия генов и метаболический ответ результатом взаимодействия между генотипом индивидуума и его питанием; как процессы взаимодействия, происходящие между генетической информацией и нутриентами, могут определять особенности питания отдельного индивида. В связи с полученными фактами было введено новое понятие «нутригеномика». Впервые термин «нутригеномика» использовал в 2001 г. в своих работах Т. Pelegrin, а в 2002 г. в обзорах – В. Van Ommen.

В рамках нутригеномики выделяют понятия собственно нутригеномики, то есть области науки о питании, использующей молекулярные методы для исследования и понимания механизмов, посредством которых питание оказывает влияние на популяционные группы и отдельных индивидуумов, и исследующей взаимосвязь нутриентов с особенностями экспрессии генома, протеомики, метаболомикой, а также изменениями в метаболизме, и нутригенетики, которая изучает роль генетической вариативности во влиянии питания на здоровье и чувствительные группы населения.

Цели нутригеномики и нутригенетики состоят в том, чтобы: обеспечить соответствие нутриома (комбинации всех поступающих нутриентов) геному индивидуума (наследуемой и приобретенной генетической информации) для поддержания его стабильности, обеспечения адекватной экспрессии генов, метаболизма и нормального функционирования клетки для длительного поддержания гомеостаза; интерпретировать данные эпидемиологических и клинических исследований относительно влияния питания на состояние здоровья, что может способствовать пересмотру рекомендаций по кормлению.

Эпигенетика. Эпигенетика – наука о наследуемых свойствах организма, которые не связаны с изменением собственно нуклеотидной последовательности ДНК и могут быть не прямо, а опосредованно закодированы в геноме.

История эпигенетики тесно связана с историей биологии развития и эволюции. В течение последних 50 лет само значение термина «эпигенетика» претерпело эволюцию, и этот процесс шёл

параллельно развитию нашего понимания молекулярных механизмов, лежащих в основе регуляции экспрессии генов у эукариот. Термин «эпигенетика» был предложен С.Н. Waddington в 1940 г. как производное от аристотелевского слова «эпигенез». Когда Уоддингтон ввёл термин «эпигенетика», физическая природа генов и их роль в наследственности не были до конца известны, поэтому он использовал его для обозначения модели того, как гены могут взаимодействовать со своим окружением при формировании фенотипа. До 1950-х гг. под «эпигенетикой» понимали все события, происходящие в ходе развития от оплодотворенной яйцеклетки до взрослого организма, – т. е. все регуляторные процессы, которые, начиная с генетического материала, формируют конечный продукт. Современное использование этого слова является более узким. Префикс «эпи» в термине «эпигенетика» заимствован из греческого языка и может переводиться как «на», «над», «сверх», «после». К эпигенетическим факторам относят только те факторы, которые действуют дополнительно или помимо генетических молекулярных факторов.

Молекулярная основа эпигенетики – модификация активности генов, не затрагивающая базовую структуру ДНК. К числу известных в настоящее время эпигенетических механизмов (сигналов) относятся: энзиматическое метилирование ДНК, гистоновый код (разные энзиматические модификации гистонов – ацетилирование, метилирование, фосфорилирование, убиквитинирование и др.), некодирующая РНК (замалчивание генов малыми РНК – miRNA, siRNA) и ремоделирование хроматина. Обычно все эти процессы взаимосвязаны и иногда даже частично взаимозаменяемы. Особенностью эпигенетических изменений является то, что они сохраняются при клеточном делении. Известно, что большинство эпигенетических изменений проявляется только в пределах жизни одного организма. В то же время, если изменение в ДНК произошло в спермии или яйцеклетке, то некоторые эпигенетические проявления могут передаваться от одного поколения к другому. Это свидетельствует о возможности наследования приобретенных признаков, что до последнего времени считалось абсолютно невозможным. Разница между эпигенетическими и генетическими механизмами наследования – в их стабильности, воспроизводимости эффектов. Генетически обусловленные признаки могут передаваться неограниченно долго. Индуцированные определенными стимулами эпигенетические изменения обычно воспроизводятся в ряду клеточных поколений в пределах жизни одного организма. Когда они передаются потомкам, то могут воспроизводиться не более трех – четырех поколений, а потом, если индуцировавший их стимул исчезает, постепенно сходят на нет.

К специфическим эпигенетическим процессам относятся такие явления, как импринтинг, инактивация X-хромосомы, эффект положения, материнские эффекты, репрограммирование, трансфекция, молчание генов, карциногенез, модификации гистонов, гетерохроматинизация, партеногенез, старение, клонирование и др. Центральная эпигенетическая гипотеза о том, что активность многих генов подвержена влиянию извне, сейчас находит подтверждение во множестве экспериментов на модельных животных.

Таким образом, фенотип на самом деле представляет собой продукт совокупной реализации генома и эпигенома. В этой связи вполне справедливо известное выражение Нобелевского лауреата Питера Медавара «Генетика предполагает, а эпигенетика располагает». Эпигенетика является бурно развивающейся, очень перспективной наукой XXI века, уже основательно проросшей в передовые биотехнологии, медицину и сельское хозяйство.

Эпигенетика принадлежит к десятку новых технологий, которые в ближайшее десятилетие могут перевернуть весь мир. Эпигенетика лежит в основе эффективных способов борьбы со многими инфекционными (в том числе вирусными) болезнями человека, растений и животных. Несомненно, эпигенетика послужит и делу улучшения качества урожая разных сельскохозяйственных культур, продуктивности пород животных. Иными словами, без эпигенетики прогресс биологии, медицины, сельского хозяйства и биотехнологий немислим.

Литература.

1. Ванюшин Б.Ф. Эпигенетика сегодня и завтра / Б.Ф. Ванюшин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Том 17 – № 4/2. – С. 805–832.

2. Геномная селекция [Электронный ресурс]: <http://www.nsgc.ru/o-kompanii/stati/10-kontent/56-genomnaya-seleksiya>.

3. Геномная селекция – новый тренд в животноводстве // The Dairy News, 25.08.2017 [Электронный ресурс]: <http://www.dairynews.ru/news/genomnaya-seleksiya-novyy-trend-v-zhivotnovodstve.html>.

4. Геномная селекция в свиноводстве [Электронный ресурс]: <http://www.exima.ru/publications/articles/2013/8/>.

5. Зиновьева Н. Геномная селекция – новая стратегия генетического совершенствования свиней / Н. Зиновьева, А. Сермягин, О. Костюнина // *Животноводство России*. – 2018. – Тематический выпуск. – С. 53–55.
6. Мисникова И.В. Роль нутригеномики в коррекции метаболических нарушений / И.В. Мисникова // *Альманах клинической медицины*. – 2015. – Спецвыпуск № 1. С. 42–45.
7. Племенному животноводству – инновационные, молекулярно-генетические, биотехнические технологии и современные кадры / И.Д. Арнаутовский, Р.Л. Шарвадзе, В.А. Гозулов, Е.В. Талалай // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2017. – № 3 (43). – С. 84–91.
8. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами / В.В. Попов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 304 с.
9. Селионова М.И. Геномные технологии в селекции сельскохозяйственных животных / М.И. Селионова, А.-М.М. Айбазов // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. – Ставрополь: Издательство ФГБНУ ВНИИОК. – 2014. – Том 1. – № 7 (1). – С. 140–145.
10. Селионова М.И. Перспективы использования геномных технологий в селекции овец (аналитический обзор) / М.И. Селионова, М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. – Ставрополь: Издательство ФГБНУ ВНИИОК. – 2014. – Том 3. – № 7. – С. 107–112.
11. Современная генетика – не допустить отставания! [Электронный ресурс]: <http://www.nsgc.ru/o-kompanii/stati/2-uncategorised/57-sovremennaya-genetika-ne-dopustit-otstavaniya>.
12. Фадеенко Г.Д. Нутригеномика и нутригенетика: возможности практического применения / Г.Д. Фадеенко, Е.Г. Куринная, М.Н. Вовченко // *СУЧАСНА ГАСТРОЕНТЕРОЛОГІЯ* – 2015. – № 6 (86). – С. 7–12.
13. Эпигенетика / Отв. ред. С.М. Закиян; В.В. Власов, Е.В. Дементьева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 592 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТАГЕНОМНОЙ ДНК ИЗ РУБЦОВОЙ ЖИДКОСТИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

¹ЛЕТВИНОВА В.С., ²БАРЕЙКО А.А., ²СИДОРЕНКО А.В., ¹СВЕРЧКОВА Н.В.

¹ ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», г. Минск, Республика Беларусь

² Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

*Проведен сравнительный анализ пяти методик выделения метагеномной ДНК из рубцовой жидкости лактирующих коров, различающихся стадией разрушения бактериальных клеток и подходом к экстракции нуклеиновых кислот. Выбран метод, позволяющий получать препараты с высокой чистотой и концентрацией ДНК, без ингибиторов ПЦР, пригодные для использования в молекулярно-генетических исследованиях. **Ключевые слова:** метагеномная ДНК, микробиом, рубцовая жидкость.*

OPTIMIZATION OF METHOD FOR METAGENOMIC DNA ISOLATION FROM RUMINAL FLUID OF LACTATING COWS

¹LETVINOVA V.S., ²BAREIKA H.A., ²SIDARENKA A.V., ¹SVERCHKOVA N.V.

¹ SRPA «Chemical Synthesis and Biotechnology», Minsk, Republic of Belarus

² The Institute of Microbiology of NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

*A comparative analysis of five methods of metagenomic DNA isolation from the rumen fluid of lactating cows, differing in the stage of bacterial cells lysis and nucleic acids extraction, has been carried out. The method, providing DNA samples of high purity and concentration, without PCR inhibitors, suitable for use in molecular genetic studies, was selected. **Keywords:** metagenomic DNA, microbiome, rumen fluid.*

Введение. Микробиота рубца коров представляет сложное сообщество бактерий, архей, грибов, простейших и характеризуется огромным метаболическим потенциалом. Микроорганизмы, обитающие в рубце, обладают целлюлолитической, амилолитической, протеолитической, липолитической активностью, продуцируют органические кислоты, аминокислоты, витамины, обеспечивая животных материалом для пластического и энергетического обмена [1, 2]. Формирование неспецифической

резистентности к инфекционным агентам, а также биологические механизмы, регулирующие уровень продуктивности молочных коров, напрямую связаны с составом микробиоты рубца, который определяется рядом факторов, включая генотип и возраст животного, рацион питания, географический регион и др. [2, 3]. Исследование качественного и количественного состава микробиоты рубца рассматривается как перспективный метод диагностики патологий пищеварительной системы коров, вызванных неправильным кормлением (например, ацидоза) [2, 4].

В настоящее время для анализа микробных сообществ рубца жвачных животных все более широкое распространение получают молекулярно-генетические методы, позволяющие обнаруживать некультивируемые микроорганизмы, которые составляют до 90% рубцовой микробиоты [2]. Одним из важнейших этапов исследования структуры микробиома рубца является выделение метагеномной ДНК. Варьируя параметры экстракции нуклеиновых кислот, можно получить различные результаты, работая даже с одним образцом биоматериала. Это связано с различной эффективностью лизиса клеток грамположительных и грамотрицательных бактерий, архей, а также присутствием в рубцовой жидкости большого количества ингибиторов ферментативных реакций.

К основным критериям оценки качества препаратов ДНК можно отнести количество нуклеиновой кислоты (нг/мкл) и её чистоту. Под чистотой ДНК понимают максимально возможное отсутствие примесей (белков, липидов, полисахаридов, нуклеаз), способных ингибировать протекание полимеразной цепной реакции (ПЦР) [1].

Цель исследования – оптимизация метода выделения метагеномной ДНК из рубцовой жидкости лактирующих коров для последующего анализа микробиома рубца с помощью ПЦР в реальном времени.

Материалы и методы исследований. Для выделения метагеномной ДНК использовали образцы рубцовой жидкости лактирующих коров, предоставленные РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Образцы помещали на хранение при -80°C . Перед выделением ДНК рубцовую жидкость размораживали при комнатной температуре.

Выделение ДНК проводили с помощью пяти методик, различающихся стадией разрушения бактериальных клеток (использование стеклянных шариков, детергентов) и подходом к выделению ДНК (методы ЦТАБ/ДСН, модифицированный фенол-хлороформный метод, коммерческий набор «Нуклеосорб С», ОДО «Праймтех»). Методика 1 включала механическое разрушение бактериальных клеток в рубцовой жидкости с помощью стеклянных шариков (диаметр 1,7-2,1 мм) с последующим выделением ДНК методом ЦТАБ/ДСН или коммерческим набором «Нуклеосорб С». Методики 2 и 4 заключались в предварительном осаждении бактериальных клеток из рубцовой жидкости центрифугированием, их разрушении с помощью стеклянных шариков и последующей экстракции ДНК методом ЦТАБ/ДСН или фенол-хлороформным. Методики 3 и 5 предполагали осаждение бактериальных клеток из рубцовой жидкости центрифугированием, их разрушении с помощью стеклянных шариков, обработку протеиназой К и выделение нуклеиновых кислот методом ЦТАБ/ДСН или набором «Нуклеосорб С».

Измерение концентрации ДНК проводили флуориметрически с использованием флуориметра Quantus (Promega, США) и спектрофотометрически с помощью спектрофотометра NanoPhotometer P330 (Implen, Германия), при этом устанавливали отношения A_{260}/A_{280} и A_{260}/A_{230} для оценки чистоты нуклеиновых кислот. Пригодность нуклеиновых кислот для молекулярно-генетических исследований определяли с помощью ПЦР с универсальными эубактериальными праймерами 8f и 1492r, используя стандартный температурно-временной режим. Продукты ПЦР анализировали электрофоретически.

Выделение геномной ДНК с помощью каждой методики проводили в двух повторностях.

Результаты исследований. Для оптимизации метода выделения метагеномной ДНК из рубцовой жидкости молочных коров проведен сравнительный анализ пяти протоколов, различающихся стадией разрушения бактериальных клеток (использование стеклянных шариков, детергентов) и подходом к выделению ДНК (методы ЦТАБ/ДСН, модифицированный фенол-хлороформный метод, коммерческий набор «Нуклеосорб С»).

Важной характеристикой методики выделения ДНК является концентрация нуклеиновых кислот в получаемом образце. Как видно из данных, представленных в таблице, максимальная концентрация ДНК детектировалась в образцах, выделенных с помощью методик 2 и 4, минимальная – с помощью методики 1 с коммерческим набором «Нуклеосорб С».

Таблица 1 - Качественные и количественные показатели препаратов ДНК, полученных с помощью разных методов экстракции нуклеиновых кислот

Метод выделения	Метод измерения концентрации ДНК, нг/мкл		Спектральные характеристики	
	Флуориметрия	Спектрофотометрия	A 260/280	A 260/230
Методика 1 ЦТАБ/ДСН	96,5±18,5	215,5±41,5	1,884±0,008	1,951±0,004
Методика 1 «Нуклеосорб С»	56,1±1,5	94,3±3,8	2,274±0,047	0,117±0,007
Методика 2	263,4±44,7	912,0±58,0	1,596±0,099	1,500±0,041
Методика 3	88,0±33,8	1755,5±1297,5	1,817±0,009	1,522±0,064
Методика 4	230,3±9,6	61,5±10,5*	1,871±0,028*	2,020±0,197*
Методика 5	86,0±12,3	293,0±29,0	1,760±0,051	1,522±0,231

Примечание. * – значения концентрации ДНК в образцах, выделенных с помощью методики 4, превышала пределы детекции измерительных приборов, поэтому результаты приведены при разведении образцов 100×

Второй важной характеристикой образцов ДНК является их чистота. Отношения поглощений (А) при длинах волн 260/280 нм и 260/230 нм указывают на чистоту препаратов ДНК. Значение отношения 260/280 нм, приблизительно равное 1,8, свидетельствует о «чистой» ДНК, приблизительно равное 2,0 – «чистой» РНК, а значение сильно ниже уровня 1,8 указывает на присутствие примесей в растворе (например, белки, соединения фенольной природы). Другим показателем чистоты образцов ДНК является отношение значений при длинах волн 260/230 нм. Данное соотношение, обычно равное 1,8–2,2, является показателем чистого препарата ДНК. Иные значения свидетельствуют о загрязнении образца компонентами, которые остаются после процедуры экстракции ДНК (хаотропные соли, примеси углеводной природы) [5].

Анализируя данные, представленные в таблице 1, «чистыми» по показателям отношений 260/280 нм и 260/230 нм можно считать образцы, выделенные с использованием методики 4, а также методики 1 в варианте ЦТАБ/ДСН.

При проведении ПЦР с праймерами для амплификации гена 16S рРНК целевые продукты размером 1 500 п.н. в высокой концентрации получены с образцами ДНК, выделенными с помощью методик 2, 3 и 4 (разведение 100×). При использовании в качестве матрицы ДНК, выделенной методикой 1 (варианты ЦТАБ/ДСН и «Нуклеосорб С»), отмечалось образование помимо целевого продукта неспецифических ампликонов. Аналогичные результаты получены с ДНК, изолированной с помощью методики 5. Следует отметить, что при использовании в качестве матрицы неразбавленных образцов ДНК, выделенных методиками 2-4, детектируемые продукты целевого размера не образовывались, что может быть обусловлено ингибированием реакции амплификации высокой концентрацией нуклеиновых кислот.

Закключение. Все тестируемые методы позволяют экстрагировать метагеномную ДНК из рубцовой жидкости лактирующих коров. Оптимальной концентрацией и чистотой характеризуются образцы ДНК, выделенные с помощью методики 4, которая заключается в предварительном осаждении бактериальных клеток из рубцовой жидкости центрифугированием, их разрушении с помощью стерильных стеклянных шариков и последующей экстракции ДНК фенол-хлороформным методом; экстракцию ДНК проводили модифицированным фенол-хлороформным методом.

Литература. 1. *Optimization of DNA isolation and purification methods for molecular genetic analysis of uncultivated microorganisms of cow's rumen / L. Ilina [et al.] // Scientific Journal of the Fergana State University. – 2018. – V. 1, № 3. – P. 20–23.* 2. *Исследование микробиома рубца у овец с использованием молекулярно-генетических методов (обзор) / Е. М. Колоскова [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 4. – С. 5–26.* 3. *Мирошникова, М. С. Основные представители микробиома рубца (обзор) / М. С. Мирошникова // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103, № 4. – С. 174–185.* 4. *Лаптев, Г. Ю. Микробиом рубца – основа здоровья коров / Г. Ю. Лаптев, Е. А. Йылдырым, Л. А. Ильина // Животноводство России. – 2020. – № 4. – С. 42–45.* 5. *Свирид, А. В. Практикум по дисциплине «Химико-аналитические методы в экологии (БСП)»: учебно-методическое пособие / А. В. Свирид, Ю. Г. Походня. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 76 с.*

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

КРАСОЧКО П.А., МОРОЗ Д.Н., ГОРЕЛОВА О.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Цель исследования - изучить влияние экстрактов из природного сырья (шиитаке, чаги, бересты, живицы еловой, живицы сосновой, живицы кедровой, перги, прополиса, мервы) на обменные процессы организма лабораторных животных. Выпаивание мышам экстрактов шиитаке, чаги, бересты живицы еловой и сосновой, перги, прополиса и мервы способствовало увеличению триглицеридов, общего белка, холестерина, мочевины о стимуляции углеводного, белкового и жирового обмена, а выпаивание им экстрактов из прополиса, перги, мервы и бересты способствовали снижению АсАТ, АлАТ, креатинина, лактатдегидрогеназы, что свидетельствует о нормализации функции почек и печени.

Ключевые слова: *мышы, биохимия крови, шиитаке, чага, береста, продукты пчеловодства, живица.*

INFLUENCE OF BIOLOGICAL ACTIVE SUSPENSIONS ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF LABORATORY MICE BLOOD

KRASOCHKO P.A., MOROZ D.N., GORELOVA O.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The purpose of the study is to study the effect of extracts from natural raw materials (shiitake, chaga, birch bark, spruce gum, pine gum, cedar gum, perga, propolis, merv) on the metabolic processes of the organism of laboratory animals. Drinking extracts of shiitake, chaga, birch bark, spruce and pine gum, perga, propolis and merv to mice contributed to an increase in triglycerides, total protein, cholesterol, urea to stimulate carbohydrate, protein and fat metabolism, and drinking extracts from propolis, perga, merv and birch bark to them contributed to a decrease in AsAT, AlAT, creatinine, lactate dehydrogenase, which indicates the normalization of kidney and liver function. **Keywords:** mice, blood biochemistry, shiitake, chaga, birch bark, bee products, sap.*

Введение. При современном ведении животноводства инфекционные болезни широко распространены и наносят огромный экономический ущерб хозяйству. В этиологической структуре вирусных и бактериальных инфекций молодняка крупного рогатого скота наиболее часто встречаются вирус инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирус диареи, респираторно-синтициальный вирус, рота- и коронавирусы, а также пастереллы, эшерихии, стрептококки, протеусы и т.д. Эти возбудители поражают новорожденных телят, вызывая заболевания желудочно-кишечного тракта, органов дыхания [2,7,8].

Поиск новых средств лечения и профилактики вирусной инфекции животных имеет большое значение. Из многочисленных лекарственных средств, применяемых в мировой ветеринарной и медицинской практике, лечебные препараты из растений составляют менее 30%. Однако, среди противовирусных лекарственных средств не так уж много препаратов растительного происхождения. Судя по количеству публикаций, интерес к противовирусным свойствам препаратов растительного происхождения возрос в последние десятилетия. При этом представлена информация как о препаратах, получаемых путем переработки лекарственного сырья (например, флакозид из бархата амурского, алпизарин из травы копеечника, хелепин из леспедецы копеечниковой, бересты и др.), так и необработанных экстрактах, как источнике противовирусных свойств [1, 3, 4, 5, 6].

Действующими началами в извлечениях из растений являются многочисленные вещества (лектины, терпены, соединения полифенольного комплекса). Причем лекарственные растения содержат, как правило, десятки химических групп одновременно. В связи с этим природа противовирусных свойств продуктов растительного происхождения может заключаться именно в их многокомпонентности. Это обстоятельство, несмотря на достаточно умеренную противовирусную активность, способствует более широкому спектру антивирусного действия, преодолению и предотвращению развития лекарственной устойчивости возбудителей. Из индивидуальных веществ растительного происхождения, значительное внимание, в последнее время, уделяется высшим тритерпеноидам в связи с их мультимедикаментозным действием [5, 6, 8].

На кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ проводится работа по поиску и изучению противовирусных свойств растительных препаратов из природного сырья. Источниками таких

компонентов являются шиитаке, чага, береста, живица еловая, живица сосновая, живица кедровая, перга, прополис, мерва. В процессе работы разработана технология изготовления водных коллоидных растворов из вышеуказанного природного сырья, в основе которой является экстракция с использованием гидрофильных растворителей при воздействии ультразвука различной мощности и частоты. Внедрение в ветеринарную практику возможно только после детального исследования его безопасности и изучения фармакологической активности. Одним из показателей биологических свойств компонентов является оценка влияния их на обменные процессы организма.

Цель исследования - изучить влияние экстрактов из природного сырья (шиитаке, чаги, бересты, живицы еловой, живицы сосновой, живицы кедровой, перги, прополиса, мервы) на обменные процессы организма лабораторных животных.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в научной лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней и НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Предварительно все экстракты развели в соотношении 1:100. Разведенные препараты вводили мышам натошак внутрижелудочно в дозе 0,5 мл однократно. Для проведения эксперимента было сформировано 10 групп животных по 5 голов в каждой:

Животные 1-й группы получали разведенный экстракт из шиитаке, 2 группы – разведенный экстракт из чаги, 3 группы – разведенный экстракт из бересты, 4 группы – разведенный экстракт из живицы еловой, 5 группы – разведенный экстракт из живицы сосновой, 6 группы – разведенный экстракт из живицы кедровой, 7 группы – разведенный экстракт из перги, 8 группы – разведенный экстракт из прополиса, 9 группы – разведенный экстракт из мервы. 10 группа - интактная группа.

Опыт длился 10 дней, по истечению этого времени животные подверглись эвтаназии путем смещения шейных позвонков, из тотальной крови мышей готовили сыворотку.

Исследования биохимических показателей крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе BS-200 (Mindray, Китай).

Результаты исследований.

При наблюдении за животными установлено, что все мыши оставались живы, они были активны, корм поедали охотно.

В таблице 1 представлены данные по изучению биохимических показателей крови мышей.

Таблица 1. – Результаты изучения биохимических показателей крови у мышей после внутрижелудочного введения разведённых экстрактов шиитаке, чаги, бересты, живицы еловой, живицы сосновой, живицы кедровой, перги, прополиса, мервы

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	Группа 6	Группа 7	Группа 8	Группа 9	Группа 10
	Шиитаке	Чага	Береста	Живица еловая	Живица сосновая	Живица кедровая	Перга	Прополис	Мерва	Контроль
Триглицериды mmol/L	1.90	<u>2.51</u>	1.71	1.59	<u>2.09</u>	1.44	<u>3.06</u>	<u>2.42</u>	1.80	1.60
Глюкоза; mmol/L	<u>10.96</u>	<u>9.60</u>	7.99	8.08	6.81	8.19	7.95	6.65	7.90	8.20
Общий белок; g/L	55.8	48.9	55.1	<u>59.9</u>	50.2	56.0	<u>63.8</u>	<u>58.2</u>	56.4	52.7
Общий билирубин; μmol/L	<u>3.8</u>	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	<u>4.6</u>	<u>3.5</u>	<u>7.5</u>	<u>5.0</u>	<u>5.0</u>	<u>0.4</u>	0.1
Холестерин mmol/L	<u>2.3</u>	1.9	1.7	2.7	2.1	2.0	<u>2.7</u>	<u>2.6</u>	1.9	1.9

Мочевина; mmol/L	<u>5.51</u>	<u>5.66</u>	<u>7.12</u>	<u>4.82</u>	2.53	<u>4.71</u>	<u>4.44</u>	<u>4.11</u>	<u>4.03</u>	2,61
АсАТ; U/L	274.2	<u>366.1</u>	246.5	274.6	317.9	<u>371.3</u>	286.2	<u>418.6</u>	277.4	312.0
АлАТ; U/L	147.03	132.7 8	113.6 4	137.9 4	129.74	<u>176.88</u>	129.2 6	120.48	137.4 8	147.1 7
Креатинин; μmol/L	43.5	41.9	30.7	42.7	38.7	36.5	40.9	35.5	42.1	51.1
Лактатдегидроге наза; mmol/L	7.70	7.82	7.67	8.24	7.48	7.33	8.13	8.07	8.02	8.63

Как видно из данных таблицы 1, выпаивание мышам экстрактов шиитаке увеличивалось количество триглицеридов на 18,8% по сравнению к контролем, общего белка – на 10,5%, глюкозы – на 33,7%, холестерина - на 21,1%, мочевины – на 111,1%, но отмечено уменьшение АсАТ – на 13%, креатинкиназы – на 14,9%, лактатдегидрогеназы – на 10,8%.

Выпаивание мышам экстракта чаги отмечено увеличение по ранению с животными контрольной группы на 56,9%, глюкозы – на 17,1%, мочевины – на 116,9%, АсАТ – на 17,3%, , но имеется уменьшение общего белка на 7,2%, АлАТ – на 9,8%, креатинина – на 18,1%, лактатдегидрогеназы – на 9,4%.

Выпаивание мышам экстракта бересты отмечено увеличение по сравнению с контролем триглицеридов на 6,9%, общего белка на 4,5%, мочевины – на 172,0%, но по ряду показателей отмечено снижение – глюкозы – на 3,6%, АсАТ – на 21%, АлАТ – на 33,2%, креатинина – на 40%, лактатдегидрогеназы – на 12,2%.

Дача мышам экстракта живицы еловой увеличивало по сравнению с контролем содержание общего белка на триглицеридов на 13,7%, холестерина – на 42,1%, мочевины – на 84,7%, но при этом снижение имелось в содержании АсАТ – на 12%, АлАТ – на 6,2%, а

Пероральное применение экстракта живицы сосновой увеличивало по сравнению с контролем содержание триглицеридов на 30,6%, холестерина – 10,5%, но при этом отмечено уменьшение глюкозы на 17%, мочевины – на 3,1%, АлАТ – на 11,9%, креатинина – на 24,3%, лактатдегидрогеназы – на 13,4% .

Выпаивание мышам экстракта живицы кедровой отмечено увеличение по ранению с животными контрольной группы общего белка на 8,3%, мочевины – 80,5%, АсАТ – 19%, АлАТ – 20,2%, но отмечено уменьшение триглицеридов на 30,1%, креатинина – 30,1%, лактатдегидрогеназы – на 15,1%.

Дача мышам экстракта перги увеличивало по сравнению с контролем содержание триглицеридов на 91,3%, общего белка на 21,6%, мочевины – на 70,1%, холестерина – на 42,1%, но отмечено уменьшение глюкозы на 3,1%, АсАТ – на 8,3%, АлАТ – на 12,5%, креатинина – 20,0%, лактатдегидрогеназы – на 5,8%.

Пероральное применение экстракта прополиса увеличивало по сравнению с контролем содержание триглицеридов на 51,3%, общего белка на 10,4%, холестерина – на 36,8%, мочевины – на 57,5%, АсАТ – на 34,2%, но способствовало уменьшению глюкозы на 19%, АлАТ – на 18,3%, креатинина – на 30,5%, лактатдегидрогеназы – на 6,5%.

Применение мышам экстракта мервы увеличивало по сравнению с контролем содержание триглицеридов на 12,5%, общего белка на 7,1%, холестерина – на 36,8%, мочевины – на 54,4%, но способствовало уменьшению глюкозы на 3,7%, АсАТ – на 11,3%, АлАТ – на 6,6%, креатинина – на 7,7%, лактатдегидрогеназы – на 7,1%,

При этом выпаивание мышам экстрактов шиитаке, чаги, бересты живицы еловой и сосновой, перги, прополиса и мервы способствовало увеличению триглицеридов, общего белка, холестерина, мочевины о стимуляции углеводного, белкового и жирового обмена.

Однако выпаивание мышам экстрактов, особенно из прополиса, перги, мервы и бересты способствовали снижению АсАТ, АлАТ, креатинина, лактатдегидрогеназы, что свидетельствует о нормализации функции почек и печени.

Таким образом, выпаивание мышам биологически активных компонентов способствует нормализации функции печени и почек, активизации углеводного, белкового и жирового обмена

Литература.

1 Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013.- 116 с. 2. Финогено А.Ю. – Биохимические показатели крови животных в норме и при патологии: монография/ А.Ю. Финогенов. – Минск: ООО «Инфоэксперт», 2011 – 192 с. 3. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А., Западнюк Б. В. —3-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. —383 с.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА GDR – Л – ФУКОЗОСИНТЕТАЗА (TSTA3)

ПЕСТИС П.В., ТАНАНА Л.А.

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

Изучение динамики живой массы и среднесуточных приростов чистопородных герефордских быков с различными генотипами гена TSTA3 установлено, что более высокими показателями характеризовались животные с генотипом TSTA3^{BB}. За весь период выращивания от рождения до 14 месячного возраста среднесуточный прирост чистопородных герефордских быков с генотипом TSTA3^{BB} составил $1254,2 \pm 9,12$ г, что на 3,7% ($p < 0,01$) и на 2,1% ($p \leq 0,05$) соответственно превышал показатели сверстников генотипов TSTA3^{AA} и TSTA3^{AB}.

Ключевые слова: герефордская порода, чистопородные животные, генотип, живая масса, среднесуточные приросты, абсолютные приросты живой массы.

FEATURES OF GROWTH OF PURE-BRED HEREFORD BULLS WITH DIFFERENT GENOTYPES OF THE GDR-L-FUCOSE SYNTHASE (TSTA3) GENE

PESTIS P.V., TANANA L.A.

Educational institution "Grodno State Agrarian University", Grodno, Republic of Belarus

Studying the dynamics of live weight and average daily gains of purebred Hereford bulls with different genotypes of the TSTA3 gene, it was found that animals with the TSTA3^{BB} genotype were characterized by higher rates. For the entire growing period from birth to 14 months of age, the average daily gain of purebred Hereford bulls with the TSTA3^{BB} genotype was $1254,2 \pm 9,12$ g, which is 3,7% ($p < 0,01$) and 2,1% ($p \leq 0,05$) respectively, higher than their peers TSTA3^{AA} and TSTA3^{AB}.

Keywords: Hereford breed, purebred animals, genotype, live weight, average daily gains, absolute live weight gains.

Введение. В мясном скотоводстве живая масса является одним из важнейших показателей мясной продуктивности животных. Известно, что величина её показателей обусловлена комплексом морфологических особенностей организма, формирование которых зависит от наследственных и паратипических факторов [1,2,4]. У животных мясных пород наблюдается высокий убойный выход, при этом 70-75% жира откладывается в туше в виде полива, между и внутри мышц, образуя так называемую «мраморность» мяса.

Важное значение на процесс образования «мраморности» оказывают корма. Использование в составе рационов откармливаемого молодняка крупного рогатого скота кормов, обеспечивающих по набору элементов питания потребности животных не только повышает эффективность их использования за счет лучшей переваримости питательных веществ, но и влияет на качество продукции. Известно, что жвачные животные лучше переваривают растительные корма, в т.ч. богатые клетчаткой, благодаря микрофлоре преджелудков с помощью которой переваривается 60-85% сухого вещества корма. Очень важно при этом создание благоприятных условий для размножения полезных бактерий и простейших в рубце. Создание таких условий не только будет способствовать размножению полезной микрофлоры в преджелудках, но и окажет влияние на переваримость корма и продуктивность животных. Понятно, что чем выше переваримость питательных веществ, тем полнее они используются для образования продукции, тем лучше будет состояние здоровья животных и более эффективным использование корма.

Таким образом, принято считать, что рацион играет основную роль в формировании микробиоты кишечника.

Однако полученные в последнее время данные свидетельствуют о том, что некоторые микробные особенности рубца являются наследственными и могут зависеть от генетики хозяина, что подчеркивает возможность получения желаемой и эффективной микробиоты рубца с помощью генетического отбора и селекции.

Было установлено, что на развитие того или иного признака (скороспелость, мясность, использование кормов и др.) оказывают влияние многие гены. Молекулы ДНК, через синтезирующие под их контролем ферменты влияют не только на синтез белков, но и их небелковых веществ, образующихся в клетке. Организм, начиная с ДНК и заканчивая образованием белков, обеспечивает основу для биологической активности всех компонентов кормов рациона, то есть наследственная информация от гена преобразуется в функциональный продукт – ДНК или белок.

Таким образом, на переваримость кормов как и на многие качественные и количественные признаки, оказывают влияние

На переваримость кормов как и на многие качественные и количественные признаки, оказывают влияние несколько генов, одним из важнейших является ген GDR – л – фукозосинтетаза (TSTA3), который участвует в метаболизме фукозы, которая является компонентом гликопротеинов врожденного иммунитета, а так же участвует в передаче сигналов об усилении выработки слюны, что приводит к повышению pH рубца или изменению рубцового содержимого (микробиоты рубца) [5].

Вызывает определенный интерес влияние различных аллельных форм гена в пределах породы на показатели продуктивности животных при одинаковых условиях кормления и содержания.

Поэтому **целью** данной работы было изучить особенности роста чистопородных быков герефордской породы в постнатальный период развития в зависимости от полиморфизма гена TSTA3.

Материал и методы исследований. Для исследования использовали биологический материал (ушной выщип) от чистопородных быков герефордской породы, разводимых в СПК имени Денщикова Гродненского района. ДНК – генотипирования животных по гену TSTA3 проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрактинных фрагментов (ПДРФ) в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «ГГАУ».

Для изучения особенностей роста чистопородных герефордских быков при рождении в СПК имени Денщикова в условиях животноводческой фермы по выращиванию и откорму молодняка «Большая Жерновка» были сформированы три опытных группы с разными аллельными вариантами по гену TSTA3: в первую группу вошли животные с генотипом TSTA3^{AA}, во вторую – с генотипом TSTA3^{AB}, в третью - с генотипом TSTA3^{BB}. В каждой группе содержалось по 15 одновозрастных быков. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми в соответствии с зоотехническими нормами и технологией, принятой в хозяйстве. На протяжении 14 месяцев (продолжительность опыта) ежемесячно проводили учет живой массы с расчетом абсолютных и среднесуточных приростов.

Селекционно генетические параметры - определяли методами вариационной статистики по Рокицкому П.Ф. [3], используя компьютерную программу Microsoft Excel. Для обозначения уровня значимости (P) использовали следующие обозначения: * - P ≤ 0,05; ** - P ≤ 0,01; *** - P ≤ 0,001.

Результаты исследований. Результаты динамики живой массы чистопородных герефордских быков по аллельными вариантам гена GDR- л – фукозосинтетаза (TSTA3) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных быков (M ± m), кг

Возраст, мес.	Генотип		
	TSTA3 ^{AA} (n = 15)	TSTA3 ^{AB} (n = 15)	TSTA3 ^{BB} (n = 15)
0	28,4±0,27	29,4±0,30**	29,7±0,35**
6	210,1±2,00	213,4±1,47	217,1±2,66*
12	438,9±2,70	448,6±2,98*	456,4±3,65***
14	544,2±3,20	554,1±3,64	565,2±4,10***

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее высокую живую массу при рождении имели чистопородные быки герефордской породы генотипа TSTA3^{BB} и по этому показателю они превосходили животных с генотипом TSTA3^{AA} на 1,3 кг или 4,6% (p < 0,01) и с генотипом TSTA3^{AB} – на 0,3 кг или 1,0% (p > 0,05). В 6 месячном возрасте различие по живой массе в пользу быков с генотипом TSTA3^{BB} составили 7,0 кг или 3,3% (p < 0,05) и 3,7 кг или 1,7% (p > 0,05) соответственно. В 12 месячном возрасте быки генотипа TSTA3^{BB} превосходили животных с генотипом TSTA3^{AA} на 17,5 кг или 4,0% (p < 0,01), а с генотипом TSTA3^{AB} – на 7,8 кг или на 1,7% (p > 0,05) соответственно. К моменту сдачи на

мясокомбинат живая масса быков генотипа TSTA3^{BB} составляла 565,2 ± 4,10 кг, что превышало показатели быков первой группы на 21,0 кг или 3,9% (p < 0,01), а второй группы – на 11,1 кг или 2,0% (p > 0,05) соответственно.

В отдельные возрастные периоды постнатального развития живая масса животных претерпевает существенные изменения в своей интенсивности, что дает возможность в эти периоды изменять условиями кормления скорость роста, которая характеризуется среднесуточными приростами живой массы. Для определения этого показателя были рассчитаны абсолютные приросты в изучаемые периоды постнатального развития.

В таблице 2 представлена динамика среднесуточных приростов живой массы за период выращивания чистопородных герефордских быков с генотипами гена TSTA3.

Таблица 2 – Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных быков (M ± m), г

Возрастной период, мес	Генотип		
	TSTA3 ^{AA}	TSTA3 ^{AB}	TSTA3 ^{BB}
0 – 6	995,2±10,37	1009,8±8,24	1024,7±13,83
6 – 12	1270,9±19,66	1280,9±15,24	1306,6±6,43***
12 – 14	1727,4±14,49	1727,6±13,40	1780,3±13,02***
0 – 14	1209,5±7,60	1228,3±8,39	1254,2±9,12***

Анализируя полученные данные видно, что в возрастной период от рождения до шестимесячного возраста среднесуточный прирост в группе быков генотипа TSTA3^{BB} составляет 1024,7 ± 13,83 г, что на 25,9 г или 3,0% (p > 0,05) выше по сравнению с животными генотипа TSTA3^{AA} и на 14,9 г или 1,5% (p > 0,05) – по сравнению с особями генотипа TSTA3^{AB} соответственно. В возрастные периоды с 6 до 12 и с 12 до 14 месяцев животные с генотипом TSTA3^{BB} превышали своих сверстников с генотипами TSTA3^{AA} и TSTA3^{AB} на 35,7 г (2,8%; p < 0,01) ... 25,7 г (2,0; p > 0,05) и 52,9 (3,1%; p < 0,01) ... 52,7 г (3,0%; p < 0,01) соответственно.

За весь период выращивания от рождения до 14 месячного возраста среднесуточный прирост живой массы чистопородных герефордских быков с генотипом TSTA3^{BB} составил 1254,2 ± 9,12 г, что на 3,7% (p < 0,01) и на 2,1% (p > 0,05) соответственно превышал показатели сверстников генотипов TSTA3^{AA}.

Закключение. В результате изучения динамики живой массы и среднесуточных приростов чистопородных герефордских быков с различными генотипами гена TSTA3 установлено, что более высокими показателями характеризовались животные с генотипом TSTA3^{BB} и TSTA3^{AB}.

Выращиваемые и откармливаемые чистопородные быки герефордской породы с генотипом TSTA3^{BB} и TSTA3^{AB} показали за период опыта наибольший эффект использования рациона, свидетельствующий о повышении эффективности кормления мясного такого генотипа.

Увеличение интенсивности роста быков герефордской породы генотипа TSTA3^{BB} и TSTA3^{AB}, отвечающие за тот или иной обмен веществ указывает на усиление биологической активности компонентов кормов рациона направленный на передачу желаемых признаков генетического улучшения скота мясной породы.

Литература.

1. Зубко, И.Г. Особенности роста и мясная продуктивность быков различных генотипов / И.Г. Зубко, Л.А. Танана, И.С. Петрушко // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ» - Гродно, 2014 – Т.26. – С. 92-97;*
2. *Разведение и селекция сельскохозяйственных животных : учебник для вузов / Е. Я. Лебедев, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – 268 с.;*
3. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика: учеб.пособие для биол. фак. ун-тов / П.Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.;
4. Танана, Л.А. Использование генофонда герефордской и абердин-ангусской пород для производства высококачественного мясного сырья / Л.А. Танана и др. – Гродно : ГГАУ, 2017. – 180 с.;
5. Martinez-Álvaro, M., Auffret, M.D., Duthie, CA. et al. Bovine host genome acts on rumen microbiome function linked to methane emissions. *Commun Biol* 5, 350 (2022). <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03293-0>.

ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОРОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

¹ШАПОШНИКОВ И.Т., ¹КОЦАРЕВ В.Н., ²АРИСТОВ А.В., ¹ВЛАДИМИРОВА Ю.Ю.

¹ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

Изучены показатели естественной резистентности коров в разные периоды физиологического состояния. В начале опыта (за две недели до отела), на 7 день после родов и на 30 день лактации от 10 коров получали пробы крови для определения показателей естественной резистентности. Установлено, что у коров происходила активизация защитной системы организма, проявившаяся в увеличении содержания общего иммуноглобулина на 26,6%, бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) – на 14,9%, лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) – на 42,6% и уменьшении количества циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в 4,9 раза.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, кровь, показатели неспецифической резистентности, репродуктивная функция.

INDICATORS OF NATURAL RESISTANCE OF COWS IN DIFFERENT PERIODS OF PHYSIOLOGICAL STATE UNDER ENVIRONMENTAL STRESS

¹SHAPOSHNIKOV I.T., ¹KOTSAREV V.N., ²ARISTOV A.V., ¹VLADIMIROVA YU.YU .

¹FGBNU All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy

²FGBOU VO "Voronezh State Agrarian University named after Peter I". Voronezh, Russian Federation

The indicators of natural resistance of cows in different periods of physiological state were studied. At the beginning of the experiment (two weeks before calving), on the 7th day after childbirth and on the 30th day of lactation, 10 cows received blood samples to determine the indicators of natural resistance. It was found that cows had an activation of the body's defense system, manifested in an increase in the content of total immunoglobulin by 26.6%, bactericidal activity of blood serum (BASC) – by 14.9%, lysozyme activity of blood serum (LASC) – by 42.6% and a decrease in the number of circulating immune complexes (CEC) by 4.9 times.

Keywords: highly productive cows, blood, indicators of nonspecific resistance, reproductive function.

Загрязнение окружающей среды токсикантами антропогенного происхождения воздействия сопровождается накоплением в почве, воде, кормах, организме животных ксенобиотиков [1, 2, 3]. Нарушение у животных обмена веществ в результате длительного воздействия поступающих из внешней среды токсикантов приводит к развитию патологического состояния из-за ослабления неспецифического иммунитета [4, 5, 6, 7, 8]. Мобилизация резервных механизмов иммунной системы у животных сменяется нарушением иммунорегуляции с последующим развитием экологически обусловленного вторичного иммунодефицита [9, 10, 11].

У высокопродуктивных коров с интенсивным течением обменных процессов и наиболее восприимчивых к неблагоприятным условиям экосистемы, реагирующих на это выраженным изменением в течении метаболических процессов в организме, в большей мере проявляющимся в иммунобиологическом статусе [12].

Поэтому животным, находящимся в условиях неблагоприятия окружающей среды назначают лекарственные препараты, способствующие уменьшению техногенного воздействия на организм и повышающих функциональное состояние иммунной системы [13, 14].

В связи с этим целью исследований явилось установление иммуно-биохимических показателей коров в различные периоды физиологического состояния.

Материал и методы. Исследования выполнены на 10 коровах черно-пестрой породы, с продуктивностью по последнему году лактации около 7000 кг молока в год, принадлежащих молочному комплексу Воронежской области, находящегося в зоне экологической нагрузки (химический комбинат по производству минеральных удобрений).

Предварительными исследованиями у коров данного хозяйства был установлен вторичный иммунодефицит, характеризующийся снижением функциональной активности клеточного и гуморального звеньев иммунитета.

Формирование подопытной группы коров проводили с учетом их упитанности, состояния кожного покрова, видимых слизистых оболочек и опорно-двигательной системы.

В начале опыта (во время сухостойного периода), в послеродовой период (7 день после отела) и на 30 день лактации от подопытных коров получали пробы крови для определения показателей естественной резистентности – общих иммуноглобулинов, бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК), циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) согласно «Методических рекомендаций по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» (А.Г. Шахов и др., 2005) [15].

При выполнении исследований вели учет за длительностью течения у коров беременности, наличием послеродовых осложнений воспалительного характера, продолжительность времени от родов до плодотворного осеменения с определением индекса оплодотворения.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

Результаты исследований и обсуждение. Исследованиями установлено, что за две недели до отела иммунный статус коров, в период физиологического напряжения, обусловленного завершением беременности и предстоящими родами, характеризовался наиболее низкими показателями неспецифической резистентности при высоких значениях ЦИК.

Таблица 1 - Показатели естественной резистентности у коров

Показатели	Сроки исследований
	первая
за две недели до отела	
Общие иммуноглобулины, г/л	26,28±1,14
БАСК, %	76,21±1,98
ЛАСК, мкг/мл	1,78±0,10
ЦИК, г/л	1,53±0,05
на 7-й день после отела	
Общие иммуноглобулины, г/л	27,91±1,50
БАСК, %	80,18±1,23
ЛАСК, мкг/мл	1,97±0,13
ЦИК, г/л	0,74±0,04 ^{***}
на 30-й день лактации	
Общие иммуноглобулины, г/л	31,15±1,72 [*]
БАСК, %	83,43±1,76 [*]
ЛАСК, мкг/мл	2,36±0,12 ^{**}
ЦИК, г/л	0,38±0,028 ^{***}

Примечание: * – p<0,05-0,02; ** – p<0,01; *** – p<0,001 – к исходным данным

К седьмому дню послеродового периода у коров наблюдалось усиление естественной резистентности, характеризующимся повышением первоначальной концентрация общих иммуноглобулинов на 6,2%, БАСК – на 5,2%, ЛАСК – на 10,7%. Уровень ЦИК уменьшился на 51,6% (p<0,001).

К 30 дню лактации у коров наблюдалось дальнейшее повышение значений упомянутых показателей естественной резистентности, что характеризовалось повышением содержания общих иммуноглобулинов на 11,6%, БАСК – на 4,1%, ЛАСК – на 19,8%, уменьшением концентрации ЦИК на 48,6%. К первоначальному уровню количество общих иммуноглобулинов стало выше на 18,5% (p<0,05), БАСК – на 9,5% (p<0,05), ЛАСК – на 32,6% (p<0,01). Концентрация ЦИК уменьшилась на 75,2% (p<0,001).

Длительность беременного периода у коров составила 281,3±1,27 дней (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели продолжительности стельности и степени проявления родовых и послеродовых осложнений у коров

Показатели	Величины
Продолжительность стельности, дней	281,3±1,27
Патология родов всего, гол./%: в т.ч. трудные роды, гол./% задержание последа, гол./%	3/30,0 2/20,0 1/10,0
Патология послеродового периода всего, гол./% в т.ч. субинволюция матки, гол./% эндометрит, гол./%	6/60,0 1/10,0 5/50,0

Патологическое течение родового акта у коров выявили в 3(30%) случаях, в том числе трудные роды – в 2 (20%) и задержание последа – в 1 (10%) случаях. Патология послеродового периода проявилась в 6 (60%) случаях, в том числе субинволюция матки – в 1(10%) и послеродовой гнойно-катаральный эндометрит – в 5 (50%) случаях.

Анализируя отдаленные результаты воспроизводительной функции коров, установили, что период от отела до плодотворного осеменения у коров составил 102,3±11,2 дня (таблица 3). Из числа осемененных коров оплодотворяемость составила 90,0% при индексе осеменения равному 2,39±0,32 единиц.

Таблица 3 - Показатели воспроизводительной функции коров

Показатели	Величины
Период от отела до плодотворного осеменения, дней	102,3±11,2
Оплодотворяемость,%	90,0
Индекс оплодотворения, ед.	2,39±0,32

Закключение. У коров перед отелом имеет место пониженный уровень неспецифической резистентности, характеризующийся низкими значениями общих иммуноглобулинов, БАСК, ЛАСК при высоких величинах ЦИК. В послеродовой период у коров наблюдается повышение показателей естественной резистентности в наибольшей степени проявляющееся к 30 дню лактации. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения у коров, находящихся условиях экологической нагрузки, коррекции иммунного статуса во время беременности, направленной на повышение устойчивости их организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Литература.

1. Елешев Р.Е. Некоторые проблемы экологии почв в условиях антропогенного воздействия /Р.Е. Елешов, Р.Х. Рамазанов //Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: Сб. науч. матер.междун. науч.-практ. конфер. – Уральск, 2008. – С. 11-14.
2. Шахов А.Г. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных /А.Г. Шахов //Экологические проблемы патологии фармакологии и терапии животных: Матер. междунар. коорд. совещ. – Воронеж, 1997. – С. 17-20.
3. Топурия Г.М. Влияние экологически неблагоприятных факторов на заболеваемость сельскохозяйственных животных /Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, А.П. Жуков //Исследования Оренбургского государственного аграрного университета:Теоретический и научно-практический журнал. – 2004. – № 1. – С. 40-42.
4. Пономарева И.С. Гематологические и иммунологические показатели коров в условиях экологического неблагополучия Оренбуржья /И.С. Пономарева //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4 (24). – С. 150-151.
5. Федоров Ю.Н. Иммунодефициты домашних животных. [Текст] /Ю.Н. Федоров, О.А. Верховский /М., 1996. - 95 с.

6. Шабунин С.В. Нарушения обмена веществ у коров при разном физиологическом состоянии, вызванном действием экотоксикантов /С.В. Шабунин, Ю.А. Гаериллов //Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка: Междун. научн. конфер. – Казань, 2006. – С.347-351.
7. Шапошников И.Т. Гематологический и иммунобиохимический статус высокопродуктивных коров в зоне промышленных выбросов в атмосферу /И.Т. Шапошников, В.Н. Коцарев, Ю.Н. Бригадиров, Е.И. Стаценко, А.Э. Лобанов //Ветеринарный фармакологический вестник (научно-практический журнал). – 2018. №1 (2). – С. 87-93. DOI:<http://rucont.ru/efd/10.17238/issn2541-8203.2018.1.87>
8. Шапошников И.Т. Некоторые показатели клинического состояния высокопродуктивных коров с различной функциональной активностью печени, находящихся в условиях экологического неблагополучия /Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Михайлов Е.В., Чусова Г.Г. //Ветеринарный фармакологический вестник (научно-практический журнал). – 2020. № 1 (10). – С. 86-95. DOI: [10.17238/issn2541-8203.2020.1.86](http://rucont.ru/efd/10.17238/issn2541-8203.2020.1.86).
9. Донник И.М. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды /И.М. Донник //Ветеринария Кубани. – 2009. – № 5. – С. 16-17.
10. Порываева А.П. Значение циркулирующих комплексов для оценки популяционного здоровья крупного рогатого скота в зоне с напряженной экологической обстановкой /А.П. Порываева, А.С. Красноперов, Н.А. Верещак, Л.С. Ваганова //Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 2. – С. 83-87
11. Белоусов А.И. Иммунологические показатели животных в разных экологических зонах Уральского региона: учебное пособие /А.И. Белоусов, И.П. Беляев, О.С. Бодрова, И.М. Донник, Н.А. Верещак и др. – Екатеринбург, 2007. – 19 с.
12. Мищенко В.А. Особенности иммунодефицитов у крупного рогатого скота /В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, А.В. Мищенко, А.В. Кононов, В.В. Думова //Ветеринария. – 2006. - № 11. С.17-20.
13. Иванов А.В. Эколого-иммунологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения /А.В. Иванов, Г.В. Конюхов, Н.Б. Тарасова //Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: Матер. междун. научн.-практ. конфер., посвящ. 70-летию со дня основ. инстит. exper. ветер. Сибири и Дальнего Востока. – Краснообск, 2010. – С.238-242.
14. Квачев В.Г. Иммунодефицитные состояния и их коррекция у сельскохозяйственных животных /В.Г. Квачев, А.Ю. Кассич //Сельскохозяйственная биология. – 1991.- №2 – С.105-114.
15. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности статуса животных /А.Г. Шахов, Ю.Н. Бригадиров, А.И. Ануфриев и др. – Воронеж: Истоки, 2005. – 62 с.

СЕКЦИЯ 3. ПАТОЛОГИИ, СВЯЗАННЫЕ С ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ

ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТЕЙЛЕРИОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

АБДУЛМАГОМЕДОВ С. Ш., БАКРИЕВА Р. М.

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала

*Тейлериоз – тяжело протекающее кровепаразитарное заболевание крупного рогатого скота вызываемое простейшими из рода Theileria. Возбудитель его передается от больных или переболевших животных пастбищными клещами из рода Hyalomma, переносчиками которых являются H. anatolicum anatolicum, H. plumbeum plumbeum и H. Scupense. Основным переносчиком возбудителя тейлериоза являются H. p. plumbeum. Наибольшего распространения тейлериоз достигает на территории Прикаспийской низменности, заболевание протекает чаще всего в острой форме в виде 3-х энзоотических вспышек, с конца мая по июль. Заболеваемость крупного рогатого скота тейлериозом на территории в равнинном поясе достигает 24,4%. **Ключевые слова:** Дагестан, Прикаспийская низменность, крупный рогатый скот, пироплазмидозы, иксодовые клещи, тейлериоз, вид, численность, пастбища, эпизоотология.*

EPISOOTIC SITUATION BY THE CATTLE OF CATTLE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

ABDULMAGOMEDOV S. SH. BAKRIEVA R. M.

Caspian Zonal Research Veterinary Institute - branch of the FGBNU "FANC RD", Makhachkala, st. Dakhadaeva, 88.

Theileriosis is severely bleeding parasitic disease of cattle, caused by the protozoa of the genus Theileria. Its pathogen is transmitted from diseased or ill animals by pasture mites of the genus Hyalomma, vectors of which are H. anatolicum anatolicum, H. plumbeum plumbeum and H. Scupense. H. p. plumbeum is the main carrier of theileriosis pathogen. Theileriosis reaches the greatest extent on the territory of the Caspian lowland, the disease usually occurs in an acute form in the form of 3 enzootic flashes from late May to July. The incidence of cattle by teileriosis on the territory in the flat belt reaches 24.4%.

Keywords: Dagestan, Caspian lowland, cattle, piroplazmidosis, ixodid mites, theileriosis, type, number, pastures, epizootology.

Тейлериозы (Theileria) - род паразитических простейших семейства Theileriidae, паразитируют в клетках ретикуло-эндотелиальной системы и эритроцитах животных, вызывающих заболевание тейлериоз, который широко распространен на Северном Кавказе, особенно в юго-восточных регионах, где животные с апреля по конец октября пасутся на заклещеванных пастбищах [1,9,10,15,16]. Фундаментальные исследования возбудителей тейлериоза животных, патологий, вызываемых ими, клинического проявления, диагностики, лечения, профилактики и мер борьбы, клещей-переносчиков, особенностей их биологии, экологии и других аспектов проблемы в нашей стране проведены В.И. Якимовым, В.С. Белавиным (1924, 1930), А.В. Белицер (1908), А.А. Абрамовым (1966). Особо следует отметить работы В.И. Якимова и его учеников С.Н. Никольского, Ф.А. Петунина (1948, 1966, 1974), Н.А. Золотарева (1934, 1935, 1940), Н.А. Колабского (1966, 1968, 1977) и других.

В Республике Дагестан тейлериоз является наиболее патогенной нозологической единицей среди пироплазмидозов, описан ряд видов *T. annulata*, *T. mutans* и *T. sergenti* крупного рогатого скота. Имеет очаговое распространение в виде энзоотий во всех вертикальных поясах, чаще всего встречается в равнинном поясе, в целом регистрируется в течение года. Основной сезон заболеваний приходится на летние месяцы, первый – с третьей декады апреля по май; второй – июнь- июль; третий – спорадические случаи в августе, сентябре и отдельные случаи тейлериоза отмечаются зимой и ранней весной [2,3, 4,5, 6, 7,17].

Ущерб, причиняемый переносчиками тейлериоза иксодовыми клещами животноводству, огромен. Они, как активные кровососы, высасывают много крови, вызывают дерматиты, стрессы, истощение, являются резерватами природно-очаговых болезней возбудителей протозойных, вирусных, инфекционных заболеваний человека и различных видов животных [8,11,12,13,14].

Материалы и методы. Работа выполнялась в период с 2021 по 2022гг. в лаборатории института на основании анализа статистических данных ветеринарной отчетности Комитета по ветеринарии РД, республиканской и зональных ветеринарных лабораторий. Производственная часть - в хозяйствах Кизлярского, Хасавюртовского, Бабаюртовского, Кизилюртовского, Кумторкалинского, Карабудахкентского и Дербентского районов.

Диагноз на тейлериоз ставили комплексно: на основании эпизоотологических данных (сезонность болезни, пастбищное содержание и наличие клещей из рода *Hyalomma*) и результатов лабораторных исследований мазков из периферической крови больных и подозрительных в заболевании животных, по увеличению регионарных лимфатических узлов и наличию гранатных тел в их пунктатах. Мазки готовили на обезжиренных в спирте стеклах, красили по Романовскому-Гимза. Ксенодиагностике подвергнуто около 2130 голов, причем, у каждого животного тщательно осматривали поверхность тела и дифференцировали стадии всех собранных клещей (личинка, нимфа, имаго), чтобы определить, какая фаза развития передает инвазию. Обработку материала проводили статистическими методами по программе «Биометрия». Дифференциацию клещей до вида проводили по Н.А. Филиповой (1997).

Результаты исследований. Основными переносчиками возбудителей тейлериозов крупного рогатого скота, собранными с больных животных во всех трех фазах развития являются экземпляры данного вида клеща *H. p. plumbeum* - 13,56%, на теле скота - в июле, августе, сентябре – 550-760 экз. В фауне иксодид в биоценозах Прикаспийской низменности *H. a. anatolicum* – который дает одно поколение в году. Иксодовые клещи активны в биотопах с середины апреля по конец октября, при температуре +14-16С. *H. scirpense* многочисленны с июля по сентябрь, *H. punctata* 1- в июле, августе. Вспышки тейлериоза среди крупного рогатого скота отмечаются ежегодно с ранней весны до глубокой осени, в зависимости от состояния активности и численности популяции иксодовых клещей.

Динамика заболеваемости животных тейлериозом представлена в таблице. Анализ данных показывает, что заболеваемость тейлериозом среди крупного рогатого скота в равнинном поясе высокая, во всех трех энзоотических вспышках - 220 случаев на 900 голов (24,4%), зарегистрированных в хозяйствах.

Весеннее заражение тейлериозом и переболевание обеспечивают перезимовавшие на теле прокормителей и во внешней среде личинки и нимфы *H. scirpense*.

В весеннем пике среди телят заболеваемость не зарегистрирована, что связано с тем, что они в этот период года не выпасаются на неблагополучных пастбищах, а содержатся стационарно в помещениях. У молодняка от 1 до 2 лет в весенней вспышке зарегистрировано больных за все годы наших исследований (42 из общего числа – 300 случаев (14,0)). В весеннем пике во все годы наблюдений заболело голов взрослого поголовья крупного рогатого скота (35 от общего числа поголовья - 300 (11,6 %)).

В летнем пике среди молодняка первого года зарегистрировано моно инвазий тейлериоза за весь период исследований - 29 случаев (9,6 %). С больных телят собраны личинки, нимфы и имаго *H. p. plumbeum* – с 38 до 93 экземпляров. Во всех наших сборах клещей на больных животных находили во все три фазы основного переносчика тейлериозов в равнинном поясе - клеща *H. p. plumbeum*.

У молодняка до 2 лет заболело тейлериозом 32 животных (10,6%). Среди взрослого скота в летнем пике тейлериоз отмечен у 25 больных (8,3%), из общего числа заболевших животных за год исследований. Число клещей *H. p. plumbeum* зарегистрировано в разных фазах развития, с больных животных также собрано во все три фазы *H. a. anatolicum*. Это основной пик тейлериоза, который наблюдается в июне и июле.

В осеннем пике тейлериоз зарегистрирован среди молодняка от одного до двух лет - 5 случаев (0,56), у взрослого поголовья крупного рогатого скота - 3 случая 0,1% заболевших).

С больных животных собрано от 49 до 116 экземпляров клещей *H. p. plumbeum* (все фазы развития), *H. a. anatolicum*, реже *H. scirpense* - у больного скота - от 67 до 456 экземпляров на стадии имаго. Следует отметить, что тейлериоз зарегистрирован среди поголовья животных, не подвергнутых профилактическим противоклещевым обработкам.

В летнем пике инвазии среди всех возрастных групп зарегистрировано наибольшее число заболевших животных – 86 голов (28,6% от общего числа больных – 220).

На животных, не подвергающихся акарицидным обработкам, число клещей *H. a. anatolicum*, *H. punctata* варьирует от 87 до 350 экз., *H. p. plumbeum* и *H. scirpense* на разных фазах развития, а остальные на стадии нимфы и имаго.

Таблица 1 - Сезон и динамика заболеваемости тейлериозом крупного рогатого скота в Республике Дагестан за 2022 г.

№	Возраст животных	Исследовано	Исследовано														Всего	%		
			I-декада			Заражено	II-декада			Заражено	III-декада			Заражено	IV-декада				Заражено	
			1	2	3		4	5	6		7	8	9		10	11				12
1.	Молодняк до 1 года	300	-	-	-	-	9	18	19	46	13	11	55	29	2	-	-	2	71	23,6
2.	Молодняк до 2 лет	300	-	-	3	3	17	13	12	42	14	71	11	32	2	1	-	3	77	25,6
3.	Взрослое поголовье	300	-	-	4	4	49	12	12	35	14	74	45	25	1	2	-	3	57	19,0
	Итого	900	-	-	-	3	-	-	-	123	-	--	-	86	-	-	-	8	220	24,4

Наши наблюдения показали, что среди обрабатываемого акарицидами против иксодовых клещей поголовья животных, тейлериоз встречается у скота, который в течение дня на пастбище продолжительное время заходит в воду для водопоя или пастьбы, так как эти участки привлекают животных пышной зеленой растительностью. Кроме того, в дневное время, летом, в пик зноя животные заходят в воду, чтобы ослабить действие жары. Такое продолжительное нахождение животных в воде приводит к смыванию остатков акарицидного препарата с поверхности тела, соответственно, клещи легко присасываются к таким прокормителям.

Таким образом, заболеваемость тейлериозом в равнинном поясе у крупного рогатого скота развивается по трехвершинной схеме, где наибольшее число больных зарегистрировано летом - 220 случаев (24,4%) из 900 - тейлериозом, отмеченных за весь период наших исследований. Тейлериоз является доминирующим среди всех пироплазмидозов крупного рогатого скота на данной территории и передается клещами *H. p. plumbeum* клещ *H.a. anaticum* имеет ограниченное распространение в фауне иксодид в биотопах Прикаспийской низменности, хотя исключить возможность передачи тейлериоза крупного рогатого скота нельзя.

Тейлериоз крупного рогатого скота всегда протекает в острой форме в виде 3-х энзоотических вспышек в периоды: -май, июнь-июль, август-сентябрь. Причем, весной, раньше и чаще отмечается у крупного рогатого скота. Весной, летом и в начале осени регистрируются смешанные инвазии тейлериоза- франсаиеллеза, летом – тейлериоза-пироплазмоза, тейлериоза-франсаиеллеза.

На территории Прикаспийской низменности иксодовые клещи из рода *Hyalomma* - *H. p. plumbeum*, *H. a. anaticum*, *H. detritum* и *H. scupense* (зимой) являются основными переносчиками тейлериоза. Наибольшей численности клещи у скота, не подвергающегося обработкам акарицидами, достигают в июле, августе, сентябре - 550-760 экз. В фауне иксодид доминируют в биоценозах Прикаспия -*H. p. Plumbeum* и *H. scupense*. Иксодовые клещи активны в биотопах с середины апреля по конец октября, при температуре +14+16°C.

Заключение. Вспышки тейлериоза среди крупного рогатого скота отмечаются ежегодно на территории низменности с ранней весны до глубокой осени, в зависимости от состояния активности иксодовых клещей, а также от организации рациональной борьбы с ними, в виде вспышек или в латентной форме проявления встречаются ежегодно. *T. annulata*, у крупного рогатого скота на территории Прикаспийской низменности развивается по трехвершинной схеме, где наибольшее число больных зарегистрировано летом – 46,3% случаев. Клещ *H. a. anaticum* имеет ограниченное распространение в фауне иксодид в биотопах Прикаспийской низменности, хотя исключить возможность передачи *T. annulata* крупного рогатого скота нельзя.

Литература.

1. Абдулмагомедов С.Ш. Кровепаразитарные болезни крупного рогатого скота горной зоны Дагестана: проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства: тез докл. междунар. юбил. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ПЗНИВИ. – Махачкала: Изд-во АЛЕФ, 2012. – С. 184-187.
2. Абдулмагомедов С.Ш., Кабардиев С.Ш., Рашидов А.А. Результаты испытания некоторых химиотерапевтических препаратов при тейлериозе крупного рогатого скота //Вестник Ветеринарии.- 2002.-№ 5.-С. 43–45.
3. Абдулмагомедов С.Ш., Рашидов А.А., Карпущенко К.А. Эффективность некоторых препаратов при тейлериозе крупного рогатого скота. Сб. статей юбил. конф., посвящен. 80-летию Джамбулатова М.М.-Махачкала: Изд-во ДАГГАУ, 2006.-Т. 2. С.47-51.
4. Абдулмагомедов С.Ш. Меры борьбы с тейлериозом крупного рогатого скота в Дагестане. Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки. Сб. ст. междунар. н/практич. конф., посвящ. 65-летию Победы в ВОВ.- Махачкала:Изд-во ДАГГАУ, 2010. -С.273-274.
5. Абдулмагомедов С.Ш. Комплексный метод лечения при тейлериозе крупного рогатого скота// Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: мат. докл. науч. конф.- Махачкала: Изд-во АЛЕФ,2013.-С.14-17.
6. Абдулмагомедов С.Ш. Лечение тейлериоза крупного рогатого скота// Актуальные проблемы ветеринарной науки в современных условиях: тез. докл. междунар. юбил. науч.-практич. конф., посвящен. 50-летию ФГБНУ ПЗНИВИ.- Махачкала:Изд-во АЛЕФ, 2017.-С.138-142.
7. Абдулмагомедов С.Ш. Способ лечения тейлериоза крупного рогатого скота /С.Ш. Абдулмагомедов [и др.] // Патент на изобретение RUS 2601915. 29.09.2014.
8. Абдулмагомедов С.Ш. Фауна иксодовых клещей и особенности их экологии // ЮГ России: экология и развитие. – 2012. – № 3. – С. 35–38
9. Бурсаков С. А., Ковальчук С. Н. Распространение тейлериоза крупного рогатого скота в Московской области//Аграрный научный журнал.-2018.-№12.- С.9-12.
10. Гамалеев А.Д. Эколого-паразитологическая характеристика очагов тейлериоза на юге Дальнего Востока: материалы второго совещания по медицинской географии Дальнего Востока.-Владивосток: Изд-во Мир, 1970.-С.141-145.
11. Ганиев, И.М. О формировании фауны иксодовых клещей в Дагестане// фауна и экология членистоногих: межвуз. сб.науч.тр. Даггоспединститута. – Махачкала: Изд-во Даг. гос. пединститута, 1990. – С. 40–44.
12. Заблоцкий В.Т. Специфическая профилактика тейлериоза крупного рогатого скота. Арахнозы и протозойные болезни сельскохозяйственных животных /В.Т. Заблоцкий. М: Колос,1977. с.121-129.
13. Золотарев, Н.А. Иксодовые клещи и передаваемые ими возбудители гемоспоририозов крупного и мелкого рогатого скота в Дагестане: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Махачкала: Дагестанский гос. сельскохозяйств. институт, 1952. – 19 с.
14. Памеранцев, Б.И. Фауна СССР. Паукообразные. Иксодовые клещи (Ixodidea) фауны. – М.: АН СССР, 1950. – Т. 4, вып.2. -224 с.
15. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных: учебник/ Л.П. Дьяконов, И. В. Орлов, И.В. Абрамов [и др.]-М.: Изд-во Агропромиздат, 1985.-С.21-27.
16. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных: учебник / К.И. Абуладзе, С.Н. Никольский, Н.А. Колабский [и др.]/ под ред. проф. К.И. Абуладзе. – М.:Изд-во Агропромиздат, 1990. – 464 с.
17. Урсиллов Д.Т.-М. Лечение пироплазмидозов крупного рогатого скота в условиях Дагестана: сб. науч. тр. междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Махачкала:Изд-во ДАГГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2015. – С. 95–97.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «РЭНРОВЕТ 10%» ПРИ АЭРОМОНОЗЕ КАРПОВ

¹ГЕРАСИМЧИК В.А., ¹КОШНЕРОВ А.Г., ¹ЦАРИКОВ А.А., ²ДЕГТЯРИК С. М.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

²РУП «Институт рыбного хозяйства»

Приведены данные по оценке эффективности антибактериального препарата «Рэнровет 10%» при аэромонозе карпов. Установлено, что антибактериальный препарат «Рэнровет 10%» обладает выраженным антибактериальным действием, по лечебному эффекту не уступает используемому препарату-аналогу «Энротим 10%», не оказывает негативного влияния на организм рыб. Данный препарат может применяться для лечения аэромоноза карпов.

Ключевые слова: аэромоноз, карпы, лечение, Рэнровет 10%.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE ANTIBACTERIAL DRUG "RENROVET 10%" IN CARP AEROMONOSIS

¹ GERASIMCHIK V.A., ¹ KUSHNEROV A.G., ¹ TSARIKOV A.A., ² DEGTYARIK S. M.

¹UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

²RUP "Institute of Fisheries"

The data on the evaluation of the effectiveness of the antibacterial drug "Renrovet 10%" in carp aeromonosis are presented. It has been established that the antibacterial drug "Renrovet 10%" has a pronounced antibacterial effect, the therapeutic effect is not inferior to the used analog drug "Enrotim 10%", does not have a negative effect on the body of fish. This drug can be used to treat aeromonosis of carp.

Keywords: aeromonosis, carp, treatment, Renrovet 10%.

Актуальность. По данным ветеринарной отчетности в рыболовных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах Беларуси регулярно регистрируются инфекционные и паразитарные болезни. При этом инфекционная патология рыб чаще была связана с болезнями бактериальной и вирусной этиологии. К наиболее распространенным и опасным инфекциям бактериальной этиологии у рыб относятся: аэромоноз, псевдомоноз, иерсиниоз и др. [1, 4, 6].

В рыбхозах Республики Беларусь по распространенности и наносимому отрасли ущербу лидирует аэромоноз (краснуха), который вызывается условно-патогенными штаммами бактерий из рода *Aeromonas* (*A. hydrophyla*, *A. punctata*, *A. salmonicida*) [2]. Эта бактериальная инфекция также регистрируется в Российской Федерации, странах Европы, Южной Америки, Африки, Азии, Австралии.

Профилактика аэромоноза является одним из существенных резервов повышения эффективности рыболовства. На современном этапе развития отрасли в Республике Беларусь она осуществляется в основном за счет применения химиотерапевтических препаратов, большинство из которых относится к антибиотикам. Применение антибиотиков повсеместно ограничивается из-за возможности формирования резистентных штаммов патогенных микроорганизмов [2, 6].

Поэтому актуальным является изыскание новых эффективных лечебно-профилактических препаратов для защиты рыб от инфекций бактериальной этиологии [7].

Целью исследований являлось проведение лабораторных и производственных испытаний антибактериального препарата «Рэнровет 10%», произведенного ООО «Рубикон» (Республика Беларусь), при аэромонозе карпа.

Материалы и методы исследований. Антибактериальный препарат «Рэнровет 10%» в качестве активного действующего вещества содержит энрофлоксацин, блокирующий фермент ДНК-гиразу, что приводит к угнетению образования яблочной кислоты в клетках микроорганизмов, ведущее к нарушению синтеза ДНК. Энрофлоксацин хорошо проникает в органы, ткани и жидкости организма, частично метаболизируется в печени с образованием цiproфлоксацина, также обладающего антибактериальной активностью.

Бактериологические исследования проводились по общепринятым в ихтиопатологии методикам [3, 4, 8, 9]. Определение видовой принадлежности бактерий осуществляли согласно определителю Берджи и при помощи тест-системы API (API 20 E, API Staph).

Экспериментальная часть работы была проведена в боксовых и аквариальных помещениях лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства». Для постановки экспериментов в лабораторных условиях были использованы сеголетки карпа, завезенные из СПУ «Изобелино» и ОАО ОРХ «Селец».

На начальном этапе работы была определена чувствительность патогенных штаммов бактерий к антибактериальному препарату «Рэнровет 10%» методом диффузии в агар с использованием бумажных дисков.

Исследования по оценке терапевтической эффективности антибактериального препарата «Рэнровет 10%» при аэромонозе карпа, а так же определение его влияния на организм рыб проводились в условиях аквариумной кафедры болезней мелких животных УО ВГАВМ на двухлетках карпа,

поступивших из ОАО «Рыбхоз «Тремля» Петриковского района Гомельской области, зараженных бактериями *Aeromonas spp.* У рыб отмечали снижение упитанности, анемию жабр, дерматит с образованием язв, ерошение чешуи, асцит, вялость при движении.

Эффективность антибактериального препарата «Рэнровет 10%» изучали в сравнении с препаратом-аналогом «Энротим 10%» (ООО «ТМ», РБ).

Рыбам опытной и контрольной групп (по 20 особей в каждой) указанные препараты задавались в дозе 50 мг АДВ/кг массы рыбы путем введения через зонд 1 раз в сутки в течение 10 дней.

Во время эксперимента ежедневно проводилось клиническое наблюдение за общим состоянием рыб опытной и контрольной групп, поедаемостью корма, сохранностью и приростом живой массы.

Результаты исследований. При изучении *in vitro* чувствительности условно-патогенных для рыб бактерий к антибактериальному препарату «Рэнровет 10%» диско-диффузным методом использовались бактериальные штаммы, находящиеся в коллекции лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства», выделенные от больных рыб: *Aeromonas hydrophila* №33 (из печени карпа), *Pseudomonas aeruginosa* №26 (из печени пестрого толстолобика), *Shewanella putrefaciens* №7 (из язвы карпа), *Proteus vulgaris* №21 (из селезенки карпа). Использовали диски, пропитанные суспензией антибиотика «Рэнровет 10%» различной концентрации: 30 мкг АДВ/диск (концентрация, как на дисках заводского изготовления) и 3 мкг АДВ/диск (концентрация в 10 раз меньше). В качестве контроля использовали чашки, засеянные аналогичными культурами, с наложением дисков, пропитанных дистиллированной водой. При наличии зоны задержки роста до 11 мм определяли, как нечувствительный; 11-15 мм – малочувствительный, 15-25 мм – чувствительный; более 25 мм – высокочувствительный.

При использовании дисков с содержанием 3 мкг АДВ/диск установлено, что зона задержки роста для штамма *Aeromonas hydrophila* (№33) составила 29-31 мм, для штамма *Pseudomonas aeruginosa* (№26) – 35-38 мм, для штамма *Shewanella putrefaciens* (№7) – 40-44 мм, для штамма *Proteus vulgaris* (№21) – 40-43 мм. При применении дисков, содержащих 30 мкг АДВ/диск чувствительность определить не удалось, так как рост бактерий на чашках был полностью подавлен. В контроле отмечали сплошной рост бактериальных культур.

Терапевтическая эффективность определялась по отсутствию выраженных клинических признаков болезни, наличию осложнений и летальности в опытной и контрольной группах рыб.

В эксперименте было установлено, что у большинства рыб опытной и контрольной групп к концу опыта отмечалась положительная динамика клинических признаков болезни, свидетельствующая о выздоровлении: снижение анемию жабр и интенсивности ерошения чешуи, тенденция к заживлению язв, уменьшение количества транссудата в полости тела, увеличение двигательной активности. Гибели рыбы не было установлено. Прирост живой массы у рыб обеих групп составил в среднем от 4 до 6 г.

Заключение. Таким образом, исследуемый антибактериальный препарат «Рэнровет 10%» обладает выраженным антибактериальным действием, по лечебному эффекту не уступает используемому препарату-аналогу «Энротим 10%», не оказывает негативного влияния на организм рыб. Данный препарат может применяться для лечения аэромоноза карпов.

Литература.

1. Герасимчик, В. А. *Болезни рыб и пчел : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина»* / В. А. Герасимчик, Е. Ф. Садовникова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 293 с.

2. *Влияние фитонцидов растений на жизнеспособность и вирулентность этиологических агентов бактериальных инфекций у рыб* / С. М. Дегтярик [и др.] // *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук = Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series.* – 2017. – № 1. – С. 79-89.

3. *Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии: методические указания* / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского ; сост. А. Э. Высоцкий [и др.] – Минск, 2007. – 156 с.

4. Линник, В.Я., *Справочник по болезням пресноводных, морских и аквариумных рыб* / В.Я.Линник, П.А.Красочко, С.М.Дегтярик - Минск : Беларуская навука, 2017. - 342 с.

5. *Методы общей бактериологии: учебно-методическое пособие* / сост. Д. А. Васильев [и др.] – Ульяновск : Ульяновская ГСХ, 2008. – 130 с.

6. *Терапевтическая эффективность ветеринарного препарата «Неомицин ВБФ» при бактериозах карповых рыб* / В. А. Герасимчик, С. М. Дегтярик, А. Г. Кошнеров, А. А. Цариков // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – Витебск, 2020. – Вып. 1 (12) – С. 16–20.

7. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н.Алешкевич [и др.] - рекомендации /УО ВГАВМ, Витебск, 2017. - 40 с
8. Размысловская, А. К. Определение чувствительности условно-патогенных микроорганизмов к антибиотик «Рэнровет 10%» / А. К. Размысловская, А. Г. Кошнеров, А. А. Цариков // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб., 2022 г. – с. 339-340.
9. Methods for the determination // ClinMicrobiol Infect of susceptibility of bacteria to antimicrobial agents. EUCAST Definitive document. – 1998. – Vol. 4. – P. 291–296.
10. NCCLS. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: 9-th informational supplement M100–S9. – 1999. – Vol. 19. – N 1. – P. 26.

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «ПОРОШОК «РЕЦЕФ 4.0» ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ»

¹ ГЛАСКОВИЧ А.А., ² КРАСОЧКО П.А., ³ ГЛАСКОВИЧ М.А.

- ¹ УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
- ² УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ³ ГЛПУ «Минская областная ветеринарная лаборатория», г. Минск, Республика Беларусь

За счет оздоровления цыплят-бройлеров с использованием антибактериального препарата «ПОРОШОК «РЕЦЕФ 4.0» ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ» повысилась интенсивность их роста и сохранность. Четкое выполнение профилактических мероприятий по всем направлениям, в т.ч. предупреждение гастроэнтеритов цыплят-бройлеров бактериальной этиологии, способствует стабильному росту и правильному развитию молодняка птиц, получению высокой продуктивности и экономической эффективности производства продукции птицеводства.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, антибактериальный препарат, эффективность.

PROPHYLACTIC MEASURES IN ALL DIRECTIONS ANTIBACTERIAL PREPARATIONS «RECHEF «4.0»

¹ GLASKOVICH A.A., ² KRASOCHKO P.A., ³ GLASKOVICH A.A.

- ¹ Vitebsk State order of Peoples Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus
- ² Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
- ³ Veterinary Medicine laboratory, Minsk, Republic of Belarus

Improvement of broiler chickens by using of probiotic, vitamino-mineral complex, antibacterial preparations «RECHEF «4.0», these lead to increase growth rate and surviving ratio. Clearly implementation of prophylactic measures in all directions, characterized by stable growth and correct of chickens growth, obtaining high productivity and economic efficiency of poultry production.

Keywords: broiler chickens, antibacterial drug, effectiveness.

Введение. В развитии экономики нашей страны и особенно одной из ведущих отраслей животноводства - птицеводства важную роль играют ветеринарная наука и практика, направленные на сохранение здоровья всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, на поиски средств и способов предупреждения их болезней, улучшения качества продуктов питания и животноводческого сырья, на решение ветеринарно-медицинских проблем здравоохранения и ветеринарно-санитарных проблем защиты окружающей среды. В Республике Беларусь уделяется внимание проведению диагностических и лечебно-профилактических мероприятий в условиях новых технологий интенсивного ведения птицеводства, а также научно-исследовательской работы по импортозамещению

В современных условиях инфекционные болезни протекают в субклинической, латентной и ассоциированной формах, что затрудняет их диагностику, профилактику и ликвидацию. Проблема сальмонеллеза птиц актуальна еще и по той причине, что эту инфекцию трудно диагностировать, так как она способна протекать латентно с отдельными периодами ремиссий и рецидивов [5].

Сальмонеллез птиц постоянно регистрируют во всех странах мира с развитым бройлерным птицеводством, в том числе в Республике Беларусь. В настоящее время установлено, что сальмонеллез птиц представляет особую опасность для человека с эпидемической точки зрения, так как при этом птицы, не проявляя каких-либо клинических признаков заболевания, являются носителями сальмонелл и могут быть источниками инфекции.

Сальмонеллез птиц наносит значительный экономический ущерб, который складывается из высокой летальности заболевающих, снижения выводимости и сохранности молодняка птиц, недополучения запланированной продукции, больших расходов на ликвидацию и профилактику болезни. Сальмонеллы являются условно-патогенными микроорганизмами, поэтому при повышении вирулентности и массивном поступлении их в организм птиц, но в случае ослабления естественной резистентности, возникает сальмонеллез [5].

Результативность комплексных мероприятий в борьбе с сальмонеллезом определяется эффективностью методов и средств диагностики, терапии и профилактики. В связи с многообразием факторов возникновения болезни требуется создание и совершенствование средств лечения. Попытка синтезировать новые антибактериальные вещества, к которым бактерии не успели адаптироваться, заранее обречена на неуспех. Скорость, с которой микробы адаптируются к антибиотикам, явно превосходит темпы разработок новых антибактериальных препаратов. Между тем, количество мишеней - структур бактериальной клетки, на которые могут воздействовать антибиотики, ограничено. Это ограничивает и спектр антибиотиков, которые могут появиться в обозримом будущем. Поэтому, когда на рынке появляется новый препарат, он нередко оказывается комбинацией уже известных антибиотиков.

Путь борьбы с антибиотикорезистентными микроорганизмами, основанный на применении новых антибиотиков, в значительной мере исчерпал себя. Сегодня эту проблему начали решать более сложными способами: разрабатывая *синергичные комбинации антибиотиков*. В настоящее время для лечения бактериальных инфекций предложен ряд антибактериальных препаратов. В связи с вышеизложенным, целесообразным считаем изучить лечебно-терапевтическую и сравнительную эффективность нового отечественного антибактериального препарата «Порошок «Рецеф 4.0» для инъекций» (производитель: ООО «Рубикон», г. Витебск) для профилактики и терапии сальмонеллез цыплят-бройлеров в Республике Беларусь [1-4].

Цель нашей работы – изучение антагонистической активности и биологических свойств антибактериального лекарственного препарата «Порошок «Рецеф 4.0» для инъекций», а также лечебно-профилактической эффективности изучаемого препарата при экспериментальном сальмонеллезе цыплят-бройлеров, вызываемом *Salmonella enteritidis*.

Материалы и методы исследований. Антагонистическую активность антибактериального химфармпрепарата «Порошок «Рецеф 4.0» для инъекций» и препаратов сравнения - «ЦефтиВЕТ», «Цефтиофур натрия для инъекций» и «Цефтиофур-50» - суспензия для инъекций» в отношении различных возбудителей инфекционных болезней бактериальной этиологии (сальмонелл, эшерихий, стафилококков, стрептококков, пастерелл, протей, иерсиний, псевдомонад, клебсиелл, клостридий, микоплазм), выделенных от птиц одной из птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь, определяли по общепринятой методике – методом диффузии в агар (на мясоептонном и кровяном агаре) с применением стандартных бумажных дисков. С целью контроля качества питательной среды, дисков, содержащих антибактериальные препараты и правильности методики постановки теста параллельно с выделенными от птиц микроорганизмами параллельно определялась антибиотикорезистентность эталонного штамма *Staphylococcus aureus* 375. Учёт результатов проводили по диаметру зоны задержки роста чувствительных изолятов.

Биологические свойства антибактериального химфармпрепарата «Рецеф 4,0» для инъекций», изучали на 6 группах клинически здоровых белых нелинейных, беспородных, обоего пола лабораторных мышах (5 опытных и одна контрольная) по 10 особей весом 18-20 г в каждой.

Препарат «Порошок «Рецеф 4,0» для инъекций» - порошок белого кремового цвета, однородный по окраске, без посторонних примесей. Во флаконе вместимостью 100,0 см³ содержится 4,0 г цефтиофура натрия (производства ООО «Рубикон» (Республика Беларусь). Цефтиофур натрия относится к третьему поколению антибиотиков из группы цефалоспоринов, обладающих широким спектром действия. Препарат высокоэффективен против грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов (пастереллы, стрептококки, стафилококки, бордетеллы и др.), включая микроорганизмов, продуцирующих β-лактамазу. Не активен против микоплазм, хламидий, риккетсий, эймерий, актиномицетов и вирусов.

Механизм антимикробного действия препарата заключается в ингибировании синтеза клеточной стенки микроорганизмов. После парентерального применения препарата в терапевтической дозе

максимальная концентрация активнoдействующего вещества создается в крови в первые 2-3 ч. и удерживается на терапевтическом уровне 24 ч. Препарат малотоксичен.

Результаты исследований. *На первом этапе* лабораторных исследований по изучению При оценке чувствительности микроорганизмов - *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pullorum-gallinarum*, *Salmonella branderup*, *Salmonella derby*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pasteurella multocida*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumonia*, *Klebsiella pneumonia*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens* установлено следующее: все микроорганизмы были высокочувствительны как к изучаемому препарату «Порошок «Рецеф 4,0» для инъекций», так и к его антимикробным препаратам-аналогам - «ЦефтиВЕТ», «Цефтиофура натрия для инъекций», «Цефтифура-50» и «Цефтиофура 5%», суспензия для инъекций», что свидетельствует о потенциальной способности вышеуказанных лечебных средств предотвращать развитие сальмонеллезной и других бактериальных инфекций.

На втором этапе лабораторных исследований по изучению биологических свойств антибактериального химфармпрепарата «Рецеф 4,0» для инъекций», было использовано 6 групп клинически здоровых белых нелинейных, беспородных, обоего пола лабораторных мышей (5 опытных и одна контрольная) по 10 особей весом 18-20 г в каждой. Перед исследованием 60 гол. мышей выдержали на голодном режиме в течение 12 часов.

Мышам 1-й подопытной группы ввели однократно подкожно по 0,5 см³ препарата, что соответствует дозе 25 000 мг на кг массы животного или 1250 мг/кг по АДВ; 2-й – по 0,4 см³ «Рецеф 4,0» для инъекций», что соответствует дозе 20000 мг на кг массы животного или 1000 мг/кг по АДВ; 3-й группы – по 0,3 см³ препарата, что соответствует дозе 15 000 мг на кг массы животного или 750 мг/кг по АДВ; 4-й группы – по 0,2 см³ средства, что соответствует дозе 10 000 мг на кг массы животного или 500 мг/кг по АДВ; 5-й группы – по 0,1 см³ препарата, что соответствует дозе 5 000 мг на кг массы животного или 250 мг/кг по АДВ и мышам 6-й (контрольной) группы вместо «Рецеф 4,0» для инъекций», ввели основу препарата подкожно по 0,1 см³ на животное. В течение 14 дней вели наблюдение за подопытными животными.

В 1-й опытной группе введение химфармпрепарата «Рецеф 4,0» для инъекций», привело к гибели 100% мышей с явлениями угнетения, одышки, цианоза и асфиксии. У некоторых животных отмечалась стойкая диарея, и смерть наступала в течение первых часов после инъекций. У трупов отдельных грызунов при патологоанатомическом вскрытии отмечены следующие изменения: плохо свернувшаяся кровь, серозный отек подкожной клетчатки, слабо выраженные застойные явления во внутренних органах и не спавшиеся легкие.

В течение последующих двух суток эксперимента во 2-й подопытной группе пало 50% мышей при явлениях диареи, угнетения, одышки, цианоза и асфиксии. У трупов павших животных при патологоанатомическом вскрытии отмечали не спавшиеся легкие, серозный отек подкожной клетчатки, плохо свернувшуюся кровь и слабо выраженные застойные явления во внутренних органах.

В 3-й подопытной группе падеж составил 10% (пала одна мышь). Смерть животного наступила на вторые сутки эксперимента при явлениях одышки, цианоза, асфиксии и угнетения, а при патологоанатомическом вскрытии трупа павшей мыши были отмечены: серозный отек подкожной клетчатки, плохо свернувшаяся кровь, слабо выраженные застойные явления во внутренних органах и не спавшиеся легкие.

В 4-й, 5-й и 6-й (контрольной) группах не отмечено падежа животных. Подопытные мыши охотно принимали воду и корм и во время всего эксперимента были подвижными и реагировали на внешние раздражители.

Аналогичный результат получен нами при изучении биологических свойств препарата-аналога «Рецеф 4,0» для инъекций», применяемого в ветеринарной практике в настоящее время - «Цефтиофура МЗ» (производитель: Могилёвский завод ветеринарных препаратов, Республика Беларусь.).

Заключение 1. Впервые изучен в лабораторных экспериментах спектр антибактериального действия химфармпрепарата «Рецеф 4,0» для инъекций», в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Исходя из проведенных исследований по изучению антагонистической активности изученного антибактериального химфармпрепарата и полученных в результате данных, можно заключить, что к лекарственному средству «Порошок «Рецеф 4,0» для инъекций» в лабораторных экспериментах продемонстрировали высокую чувствительность патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, такие как: сальмонеллы, эшерихии, стафилококки, стрептококки, пастереллы, протеи, клебсиеллы, клостридии и иерсинии, что свидетельствует о потенциальной способности вышеуказанного лечебного средства предотвращать развитие сальмонеллезной и других бактериальных инфекций.

Заключение 2. Исходя из проведенных исследований по определению биологических свойств изученного химветпрепарата «Рецеф 4,0» для инъекций», и полученных в результате данных, можно заключить, что лекарственный препарат «Рецеф 4,0» для инъекций», в дозе 10 000 мг/кг и 5000 мг/кг массы животного не вызывает гибели подопытных мышей. По методу Першина проводили расчёт параметров биологических свойств, которые составили 19 500 мг/кг для лабораторных мышей (975 мг/кг по АДВ), и согласно ГОСТ 12.1.007-76 препарат «Рецеф 4,0» для инъекций» относится к IV классу токсичности – вещества малоопасные (LD₅₀ выше 5000 мг/кг).

Литература. 1. Гласкович, А. А. Определение антибактериальной активности и чувствительности микроорганизмов к антибактериальному препарату Рецеф 4,0 / А. А. Гласкович, Д. В. Одинцов, А. Г. Нестеров // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : материалы XI Международной научной конференции, Минск, 03–06 июня 2019 г. – Минск, 2019. – С. 143–144. 2. Гласкович, А. А. Эффективность антибактериального препарата «Комбидокс» на цыплятах-бройлерах / А. А. Гласкович, Аамер Рассам Али Аль-Акаби, М. А. Гласкович // Рациональное использование природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве : сборник материалов международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 22–23 мая 2014 г. / Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 60–64. 3. Гласкович, М. А. Методы контроля и применения ветеринарных антибактериальных препаратов «Эверодокс-ЛА» и «Эверодокс 10%» в птицеводстве / М. А. Гласкович, А. А. Гласкович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2014. – № 4. – С. 43–47. 4. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] - Краснодар ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с. 5. Зинковская, М. С. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальному препарату «Порошок «Рецеф 4.0» для инъекций» / М. С. Зинковская, Н. В. Левандовская ; А. А. Гласкович // Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 30 октября 2019 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – С. 253–256. 6. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н.Алешкевич [и др.]-рекомендации /УО ВГАВМ, Витебск, 2017. - 40 с. 7. Пименов, Н. В. Сальмонеллёз птиц: перспективные направления в лечебно оздоровительных мероприятиях / Н. В. Пименов // Ветеринария и кормление. – 2010. – № 3. – С. 24–25. 8. Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц /П.А.Красочко, В.М. Голушко, Е.А. Капитонова //Проблемы интенсификации производства продукции животноводства. Тезисы докладов международной научно-практической конференции Жодио, 2008. С. 292-294

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЦЫПЛЯТ

ГОТОВСКИЙ Д. Г., КРАСОЧКО П. П., БАСАЛАЙ И. Д.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Изучена эффективность кормовой добавки на основе эфирных масел при патологиях желудочно-кишечного тракта у цыплят. Использование кормовой добавки «Микс-Оил супер», существенно влияет на изменение количественной структуры микробиоты желудочно-кишечного тракта у цыплят способствуя увеличению лакто- и бифидобактерий. Совместное применение кормовой добавки в комплексе с антибиотиком снижает сроки лечения цыплят при патологиях желудочно-кишечного тракта (энтерит и перитонит) инфекционной этиологии.

Ключевые слова: эфирные масла, кормовая добавка, Микс-Оил супер, микробиота, энтерит, перитонит, эффективность, лечение, цыплята.

EFFICIENCY OF A FEED ADDITIVE BASED ON ESSENTIAL OILS IN THE PATHOLOGIES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN CHICKEN

GOTOVSKY D. G., KRASOCHKO P.P., BASALAY I. D.

WO «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The efficiency of a feed additive based on essential oils in the pathologies of the gastrointestinal tract in chickens was studied. The use of the feed additive "Mix-Oil super" significantly affects the change in the quantitative structure of the microbiota of the gastrointestinal tract in chickens, contributing to an increase in lacto- and bifidobacteria. The combined use of feed additives in combination with antibiotics reduces the duration of treatment for chickens with pathologies of the gastrointestinal tract (enteritis and peritonitis) of infections etiology.

Keywords: essential oils, feed additive, Mix-Oil super, microbiota, enteritis, peritonitis, efficiency, treatment, chickens.

Введение. В настоящее время в условиях промышленного птицеводства довольно часто регистрируют ряд патологий, сопровождающихся поражением желудочно-кишечного тракта, решающим фактором возникновения которых является условно-патогенная и патогенная микрофлора (кишечная палочка, сальмонеллы, стрептококки, стафилококки и др.).

При этом для борьбы с условно-патогенной и патогенной микрофлорой чаще всего практикуется использование химиотерапевтических средств, главным образом, антибиотиков и сульфаниламидов, позволяющих существенно снизить заболеваемость и повысить сохранность среди поголовья птиц [1-5, 7].

Следует отметить, что постоянное применение антибиотиков и других антимикробных препаратов в условиях одних и тех же птицеводческих предприятий неизбежно приводит к снижению эффективности химиотерапии при инфекционных патологиях и является причиной появления так называемых антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. При этом у некоторых микроорганизмов сохраняется способность к размножению при использовании терапевтической концентрации антибактериальных средств. Для достижения должного бактерицидного эффекта часто практикуют повышение дозы лекарственных средств, что довольно опасно вследствие появления ряда побочных эффектов (аллергии, дисбиоз и др.) [1-5, 7].

В последние годы перспективным направлением в решении проблемы появления антибиотикорезистентности является разработка новых антимикробных препаратов созданных на основе эфирных масел некоторых лекарственных растений (розмарин, тимьян, чеснок, душица и др.) к которым практически не вырабатывается резистентность у микрофлоры. Одновременно, наряду с подавлением роста микроорганизмов эти фитопрепараты также обладают иммуностимулирующим, противовоспалительным и общетонизирующим действием [6, 9, 10].

Таким образом, основная цель наших исследований – изучение влияния кормовой добавки «Микс-Оил-Супер» на основе эфирных масел: душицы, тимьяна, чеснока и эвкалипта на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, а также определение ее терапевтической эффективности при инфекционно-воспалительных болезнях желудочно-кишечного тракта у цыплят.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях одной из птицефабрик Витебской области. Опытной птице в течение 10 дней дополнительно к основному рациону вводилась кормовая добавка на основе эфирных масел. Изучение микробиоценоза проводили путем бактериологического исследования содержимого кишечника у опытных цыплят, которое отбирали из прямой кишки в начале опыта и по его окончании после выпойки курса кормовой добавки и его сравнения с микробным фоном кишечника у контрольной птицы, не получавшей в период опыта соответствующей добавки.

Из каждой подопытной группы готовили 5 общих проб содержимого кишечника и подвергали бактериологическому исследованию.

Исследования микробиоценоза проводились в соответствии с Методическими рекомендациями «Определение микробиоценоза кишечника животных в норме и при дисбактериозах» (УО ВГАВМ, 2017). Из отобранных проб готовили десятикратные разведения и проводили посевы на общие и специальные питательные среды (3М Petrifilm AC и YM; среда Сланец-Бартли, MRS агар, агар для бифидобактерий, висмут-сульфитный агар (Himedia, Индия), начиная со второго разведения. После инкубации чашек Петри и подложек проводились подсчеты количества микроорганизмов и выведены среднее значения для каждой группы.

Для определения лечебной эффективности в птичнике были сформированы две группы ремонтного молодняка кур 85 дневного возраста: опытная (n=91206) и контрольная (n=91200), находящиеся в типовых птичниках. Цыплята всех групп во время эксперимента находились в одинаковых условиях кормления и содержания. За птицей во время применения препаратов вели ежедневное клиническое наблюдение, учитывали степень проявления энтеритов и перитонитов. В частности у цыплят наблюдали угнетение, малую подвижность, отказ от корма, общую слабость и диарею. В результате проведенных исследований установлено, что заболеваемость энтеритом и перитонитом ремонтного молодняка кур на птицефабрике составляла 1,4-2,0%.

Цыплята опытной группы ежедневно в течение 5 дней получали кормовую добавку «Микс-Оил-Супер» из расчёта 500 мл на 1000 л питьевой воды. Цыплятам из опытной и контрольной группы в качестве этиотропного средства также применяли ветеринарный препарат «Тилар 50% раствор» (ООО «Рубикон») из расчёта 1 л на 1000 л воды. Кратность применения 5 дней подряд. В процессе лечения использовали только питьевую воду с препаратом.

Результаты исследований. При исследовании микробного фона кишечника у птиц опытной и контрольной группы в начале опыта, нами отмечено, что он был примерно одинаковым. В частности среди микроорганизмов толстого кишечника преобладали лактобактерии и бифидобактерии. Затем к окончанию эксперимента после выпойки кормовой добавки у опытной группы цыплят по сравнению с контрольной птицей наблюдалось увеличение количества энтерококков, лакто- и бифидобактерий практически на порядок (в 10 раз). Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника цыплят контрольной группы по окончании эксперимента

Вид м.о.	Количество микроорганизмов, КОЕ/г					
	проба №1	проба №2	проба №3	проба №4	проба №5	Среднее значение
Энтерококки	2,5x10 ⁸	3,4x10 ⁸	8,2x10 ⁷	9,5x10 ⁷	3,1x10 ⁷	1,6x10 ⁸
Лактобактерии	1,2x10 ⁹	8,8x10 ⁸	1,1x10 ⁹	7,2x10 ⁸	8,7x10 ⁸	9,5x10 ⁸
Бифидобактерии	8,6x10 ⁸	7,3x10 ⁸	6,5x10 ⁸	1,2x10 ⁹	9,8x10 ⁸	8,8x10 ⁸
Энтеробактерии	4,3x10 ⁷	3,8x10 ⁷	6,4x10 ⁷	3,1x10 ⁷	3,7x10 ⁸	1,1x10 ⁸
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	
<i>Salmonella spp.</i>	-	-	-	-	-	
КМАФАнМ	2,6x10 ⁹	2,4x10 ⁹	3,2x10 ⁹	3,4x10 ⁹	8,7x10 ⁸	2,5 x10 ⁹

Также в опытной группе наблюдалось увеличение энтеробактерий, но при этом такая же динамика отмечена и в контрольной группе. Кроме того, установлено увеличение количества КМАФАнМ (мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) в содержимом толстого кишечника у птиц опытной группы по сравнению с цыплятами контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника цыплят опытной группы по окончании эксперимента

Вид м.о.	Количество микроорганизмов, КОЕ/г					
	проба №1	проба №2	проба №3	проба №4	проба №5	Среднее значение
Энтерококки	1,6x10 ⁹	1,0x10 ⁹	1,3 x10 ⁹	2,2x10 ⁹	2,4x10 ⁹	1,7 x 10 ⁹
Лактобактерии	7,3x10 ⁹	1,3x10 ¹¹	1,1x10 ¹⁰	9,6x10 ⁹	1,8x10 ¹⁰	3,5 x 10 ¹⁰
Бифидобактерии	1,4x10 ⁹	2,4x10 ⁹	2,1x10 ⁹	1,6x10 ⁹	2,5x10 ⁹	2,0x 10 ⁹
Энтеробактерии	2,5x10 ⁸	1,9x10 ⁹	1,7x10 ⁹	3,3x10 ⁸	5,2x10 ⁸	9,4 x 10 ⁸
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	
<i>Salmonella spp.</i>	-	-	-	-	-	
КМАФАнМ	5,7x10 ¹⁰	1,5x10 ¹¹	7,5x10 ¹⁰	1,1x10 ¹¹	9,1x10 ¹⁰	9,7x 10 ¹⁰

При изучении терапевтической эффективности установлено, что сочетанное применение кормовой добавки «Микс-Оил супер» совместно с антибиотиком «Тилар 50% раствор» способствовало выздоровлению большинства из заболевших цыплят. Симптомы болезни исчезали уже через 2–3 дня.

При использовании только ветеринарного препарата «Тилар 50% раствор» в контрольной группе цыплят так же отмечалось положительная динамика. Уже через трое суток у цыплят отмечалось уменьшение клинического проявления симптомов энтерита и перитонита, а на четвертые сутки у всех

птиц с вышеуказанными клиническими признаками симптомы данных патологий исчезали. В частности у заболевшей птицы наблюдали исчезновение основных клинических признаков энтерита и перитонита – угнетение, малую подвижность, отказ от корма, общую слабость и диарею. Средняя длительность заболевания цыплят в опытной группе составила 2,5 дня, а в контрольной 3,5 дня.

Падеж в опытной группе перед использованием кормовой добавки составил 10 голов ремонтного молодняка кур, затем на вторые-третьи сутки выпаивания препарата пало всего 2 цыпленка. Падеж в контрольной группе перед использованием ветеринарного препарата «Тилар 50% раствор» составил 12 голов ремонтного молодняка кур, затем на первые, вторые и четвертые сутки выпаивания препарата пало всего 6 цыплят.

Также установлено, что при применении кормовой добавки в сочетании ветеринарным препаратом «Тилар 50% раствор» у опытных цыплят видимых побочных явлений не наблюдалось.

При патологоанатомическом вскрытии трупов павших цыплят отмечены признаки катарального, геморрагического и некротического энтерита. Слизистая оболочка тонкого кишечника набухшая, покрыта слизью, складчатая, покрасневшая. При некротическом энтерите отмечен некроз слизистой оболочки тонкого кишечника, чаще поражения локализованы в двенадцати перстной кишке. Содержание кишечника зловонное.

Заключение. Использование кормовой добавки «Микс-Оил супер», существенно влияет на изменение количественной структуры микробиоты желудочно-кишечного тракта цыплят. В частности у цыплят получавших кормовую добавку наблюдалось десятикратное увеличение количества энтерококков, лакто- и бифидобактерий. При сочетанном применении кормовой добавки «Микс-Оил супер» совместно с антибиотиком «Тилар 50% раствор» отмечалась положительная динамика выздоровления у большинства из заболевших цыплят. Симптомы болезни исчезали через 2-3 дня. При использовании только ветеринарного препарата «Тилар 50% раствор» полное выздоровление цыплят происходило только на 4-ые сутки. Средняя длительность заболевания цыплят в опытной группе составила 2,5 дня, а в контрольной 3,5 дня.

При применении кормовой добавки «Микс-Оил супер» в сочетании с антибиотиком побочных явлений у опытных цыплят не выявлено.

Литература. 1. Абрамов, С.С. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов, И. Г. Арестов, И. М. Карпуть. - М.: Агропромиздат, 1990. - 143 с. 2. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В.С. Прудников [и др.]; под ред. В.С. Прудникова. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 3. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Н.Г. Толкач и др.: под ред. А.И. Ятусевича. - Минск: Техноперспектива, 2007. - 446 с. 4. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / Под. общ. ред. А.И. Ятусевича [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 5. Внутренние болезни животных : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования : в 2 ч. Ч 1 / С.С. Абрамов [и др.]; под ред. С.С. Абрамова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 536 с. 6. Журба О. В., Дмитриев М. Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 310700 «Зоотехния» и 310800 «Ветеринария». – М.: КолосС, 2006. – 512 с. 7. Клинико-морфологические изменения при гастроэнтеритах у молодняка / П.А. Паршин [и др.]. - Ветеринария - 2004.- № 2.- С.42-45. 8. Компоненты на основе растительного сырья для косметических средств: экстракты и эфирные масла: метод. указания к лаб. работам / Казан. гос. технол. ун-т; Сост.: А.И. Курмаева, Е.Г. Горелова, С.А. Богданова. - Казань, 2005. – 53 с. 9. Тихомиров, А.А. Использование эфирных масел для профилактики инфекционных заболеваний в промышленном птицеводстве / А.А. Тихомиров, А.М. Ярош // Бюлл. Государственного никитского ботанического сада. - Ялта 2007 г. - Вып. 94. - с. 71 -73. 10. Ткаченко, К.Г. Эфирные масла как средства дезинфекции в ветеринарии / К.Г. Ткаченко, Н.А. Шкиль, Н.В. Чулахина // Растительные ресурсы. - 1999. - Т. 35, вып. 3. - С. 1-7.

ПАЗАРИТОФАУНА БИЗОНОВ (BISON BISON L.), ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ СМОЛЕНСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

¹ДМИТРИЕВ К. А., ²КРАСОЧКО П. А., ¹КАШКО Л.С., ¹КУГЕЛЕВ И.М.

¹ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Смоленск, Российская Федерация

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Приведены результаты исследования паразитофауны бизонов из хозяйств, занимающихся акклиматизацией данного вида в полувольных условиях на территории Темкинского и Вяземского районов Смоленской области и Кашинского района Тверской области. В ходе работы были обнаружено 5 видов эндопаразитов, в том числе 2 вида нематод - *Dictyocaulus* sp., *Strongyloides* sp., 3 вида трематод - *Fasciola* sp., *Paramphistomun* sp., *Dicrocoelium* sp. В процессе паразитологических исследований были выявлены эндопаразиты, общие как для диких так и для домашних копытных животных, характерные по эпизоотологическим данным, как для Смоленской и Тверской областей, так и для Дании и Германии. При этом возможен потенциальный обмен гельминтами между естественным биоценозом и агробиоценозом.

Ключевые слова: бизоны, паразитофауна, акклиматизация, Смоленская область, Тверская область.

PARASITOFUNA OF BISON (BISON BISON L.) LIVING ON THE TERRITORY OF AVIARY COMPLEXES OF THE SMOLENSK AND TVER REGIONS

¹DMITRIEV K. A., ²KRASOCHKO P. A., ¹KASHKO L.S.

Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russian Federation Educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*The results of a study of the parasitofauna of bison from farms engaged in the acclimatization of this species in semi-free conditions on the territory of Temkinsky and Vyazemsky districts of the Smolensk region and Kashinsky district of the Tver region are presented. The breeding stock was brought to the Smolensk region from Denmark and Germany, to Tver from the Smolensk region. During the work, 5 species of endoparasites were found, including 2 species of nematodes - *Dictyocaulus* sp., *Strongyloides* sp., 3 species of trematodes - *Fasciola* sp., *Paramphistomun* sp., *Dicrocoelium* sp. In the process of parasitic studies, endoparasites common to both wild and domestic ungulates were identified, characteristic according to epizootological data, both for the Smolensk and Tver regions, as well as for Denmark and Germany. At the same time, a potential exchange of helminths between the natural biocenosis and agrobiocenosis is possible.*

Keywords: bison, parasitofauna, acclimatization, Smolensk region, Tver region.

Введение. Многолетние обследования бизонов (зубров) свидетельствуют о значительном их поражении возбудителями многих гельминтозов, в т.ч. и зоонозов. В настоящее время у этих животных обнаружено 23 вида гельминтов, среди которых 4 вида трематод, один вид цестод и 18 видов нематод. Как правило, эти паразиты встречаются в различных ассоциациях – от 2 до 8 видов у одной особи. Частота встречаемости отдельных видов гельминтов колеблется в пределах от 2% до 75 % и более, а интенсивность заражения у одного зубра может быть от единичных до нескольких тысяч экземпляров гельминтов, а также других паразитов – паразитических простейших, возбудителей арахно-энтомозов [1, 3].

Необходимо подчеркнуть, что клиническое проявление гельминтозов разнообразно и зависит от патогенности гельминтов, состояния организма животных и условий обитания. Гельминтозы тяжелее протекают у молодых животных, у которых еще не совсем сформированы защитные силы организма. Как правило, эти заболевания вызывают задержку роста и развития молодняка, резкое снижение всех видов продуктивности у взрослых зверей, гиповитаминозы, минеральное голодание, а также отрицательно влияют на плодовитость. Установлено, что при гельминтозах зубров значительно снижается усвояемость кормов. В зависимости от состояния здоровья бизонов, наличия тех или иных клинических признаков паразитарных болезней, а также на основании паразитологических исследований назначаются меры по их ликвидации или снижению патогенного воздействия паразитов на бизонов.

Проблема поражения бизонов возбудителями паразитарных болезней напрямую связано с их акклиматизацией. Акклиматизация бизонов представляет собой заселение вольерных комплексов для улучшение биологического разнообразия в качестве фермерского, рекреационного и охотничьего вида. Согласно данным проектов, маточное поголовье в ООО "Криницы" Темкинского района Смоленской области было завезено из Дании в 2012 году, в КФХ "Ревенко Э. В." Вяземского района Смоленской области было завезено из Германии в 2021 году, в ЛПХ "Казак Ю. Ф." Кашинского района Тверской области из Темкинского района Смоленской области. Исходя из того, что маточное поголовье было завезено из Дании и Германии, необходимо выяснить, являются ли данные бизоны резервуаром для новой паразитофауны, неспецифичной для данных регионов.

Также необходимо учитывать, что данное поголовье бизонов, является редким на данных территориях и может быть подвержено инвазионным и инфекционным болезням крупного рогатого скота,

что очень важно для осуществления успешной акклиматизации и сохранения здоровья данного поголовья.

Материалы и методы. Материал для изучения эндопаразитофауны у бизонов на территории Смоленской области отбирался с осени (ноябрь) 2021 по весну (апрель) 2022 года в ООО "Криницы" Темкинского района и КФХ "Ревенко Э. В." Вяземского района, на территории Тверской области с весны (апрель) 2022 по осень (октябрь) 2022 года в ЛПХ "Казак Ю. Ф." Кашинского района. Возраст поголовья в ООО "Криницы" Темкинского района и КФХ "Ревенко Э. В." Вяземского района Смоленской области разнообразный, в ЛПХ "Казак Ю. Ф." Кашинского района Тверской области молодняк 2021 года рождения.

Пробы отбирались около кормушек в вольерах. Всего было отобрано 17 проб. Для гельминтокопрологических исследований собрали свежие фекалии бизонов с поверхности почвы. Пробы отбирались из нескольких точек периферической части и из нескольких точек центральной части кучки. Место сбора помечали во избежание повторного отбора пробы с этого участка. Каждую пробу помещали в индивидуальный пластиковый контейнер, на котором указывали время и место взятия материала.

Лабораторные исследования проводились в ветеринарной лаборатории Сафоновского филиала ОГБУВ "Госветслужба" и ГБУ "Кашинская СББЖ". Использовался метод последовательных промываний и способ Котельникова Г. А. - Хренова В. М. [2]

Результаты исследований. В ходе гельминтокопрологических исследований проб кала от бизонов нами было обнаружено 5 видов эндопаразитов, в том числе 2 вида нематод - *Dictyocaulus* sp., *Strongyloides* sp., 3 вида трематод - *Fasciola* sp., *Paramphistomun* sp., *Dicrocoelium* sp.

Все обнаруженные эндопаразиты характерны как для Европы, так и для России, а также способны инвазировать как диких, так и домашних копытных [1]. В коммерческих стадах бизонов США и Канады среди паразитофауны преобладают нематоды крупного рогатого скота [5].

Несмотря на то, что обнаруженная паразитофауна характерна для копытных животных, у молодняка не сформирован полностью нестерильный иммунитет, и в отличие от взрослых животных более вероятно проявление клинической картины, которая зависит не только от вида паразитарного агента, но и от интенсивности инвазии.

Закключение. Обнаруженная в ходе гельминтокопрологических исследований у бизонов, обитающих на территории Темкинского и Вяземского районов Смоленской области и Кашинского района Тверской области, паразитофауна подтверждает возможность потенциального обмена гельминтами между естественными биоценозами и агробиоценозами. Обнаруженная паразитофауна является характерной для сельскохозяйственных копытных животных России и Европы, а также для диких копытных животных США и Канады, и является фактором естественного отбора. По нашему мнению, для контроля инвазий, необходим дальнейший сезонный мониторинг. С момента заселения вида на исследуемой территории не выявлено падежа поголовья, от данных заболеваний, однако полученные данные необходимо учитывать при постановке дифференциального диагноза.

Литература.

1. Анисимова, Е. И. Гельминтофауна диких копытных животных Беларуси / Е. И. Анисимова, В. А. Пенькевич. - Минск : Беларуская навука, 2016. - С. 48-78.
2. Давыдова. О. Е. Методы гельминтокопрологических исследований при диагностике гельминтозов животных / О. Е. Давыдова, Д. Н. Шемяков, И. И. Цепилова - М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА им. К. И. Скрябина, 2016. 31 с.
3. Красочко, И. А. Вирусные инфекции домашних и диких жвачных животных / И. А. Красочко - Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, 2004. - 268 с.
4. Экологические и ветеринарные аспекты зубров в Беларуси / П. А. Красочко [и др.] - Бизнессофсет, Минск, 2004. - 294 С.
5. John Berezowski, David Hunter, David Love, Patrick Toomey, Murray Woodbury. *Bison Diseases Field Guide. The National Bison Association, 2017; С. 29-37.*

МЕДОСБОР И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПОВОГО МЕДА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

¹ЕРЕМИЯ Н.Г., ¹КОШЕЛЕВА О.С., ²МАКАЕВ Ф.

¹Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова

²Институт Химии, Кишинев, Республика Молдова

Проведен учет медосбора и анализ физико-химических показателей липового меда. Наибольший среднесуточный привес контрольного улья составил 6,0 кг, а за период цветения липы, рабочие пчелы принесли в ульи – 34,8 кг нектара. Установлено, что липовый мед, полученный из различных почвенно-климатических зон, имел массовую долю воды 18,05%, массовую долю инвертного сахара – 78,5%, содержание сахарозы – 2,07%, диастазное число – 11,93 ед. Готе, оксиметилфурфурол – 3,00 мг/кг, кислотность – 1,75 миллиэквивалент на 100 г. Выявлено, что общее количество, изученных микроэлементов в липовом меде составляют в среднем 9,91 мг/кг, макроэлементов – 1148,38 мг/кг, тяжелых металлов – 3,15 мг/кг. Общая сумма аминокислот в липовом меде составила с средним – 1,757 мг/г, из которых пролин занимает – 23,05%, таурин – 15,48%, аспарагиновая кислота – 11,38% и глутаминовая кислота – 11,27%, в малых количествах обнаружены – γ -аминомасляная кислота – 0,45% и цистин – 0,74% от общей суммы.

Ключевые слова: мед липы, физико-химические показатели, микроэлементы, макроэлементы, тяжелые металлы, аминокислоты.

HONEY COLLECTION AND PHYSICAL-CHEMICAL INDICATORS OF LIME HONEY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

¹EREMIA N.G., ¹COȘELEVA O.S., ²MACAEV F.

¹Technical University of Moldova, Chișinău, Republic of Moldova

²Institute of Chemistry, Chisinau, Republic of Moldova

A record of the honey collection and an analysis of the physico-chemical parameters of linden honey were carried out. The highest average daily weight gain of the control hive was found to be 6.0 kg, and during the flowering period of linden, worker bees brought 34.8 kg of nectar to the hives. It was established that linden honey obtained from various soil and climatic zones had a mass fraction of water of 18.05%, a mass fraction of invert sugar - 78.5%, a sucrose content - 2.07%, a diastase number - 11.93 units. Gothe, hydroxymethylfurfural - 3.00 mg / kg, acidity - 1.75 milliequivalents per 100 g. It was revealed that the total amount of the studied microelements in linden honey averages 9.91 mg/kg, macroelements - 1148.38 mg/kg, heavy metals - 3.15 mg/kg. The total amount of amino acids in linden honey is on average 1.757 mg/g, of which proline occupies 23.05%, taurine 15.48%, aspartic acid 11.38% and glutamic acid 11.27%, in small quantities were found - γ -aminobutyric acid - 0.45% and cystine - 0.74% of the total.

Keywords: linden honey, physical and chemical parameters, microelements, macroelements, heavy metals, amino acids.

Введение. Проблемы производства качественных и безопасных пищевых продуктов и продовольственного сырья в настоящее время достаточно актуальны и широко обсуждаются во всем мире. Свеже-откачанный на медогонке липовый мед очень душист, обычно прозрачен, слабо-желтого или зеленоватого цвета; содержит 36,05% глюкозы и 39, 27% левулезы. Образцы липового меда из любого региона обладают превосходным специфическим ароматом и замечательным вкусом, несмотря на ощущение слабой горечи, которая, однако быстро исчезает [1].

Меды, собираемые пчелами с разных видов липы, значительно отличаются друг от друга ароматом и вкусом. Мед с цветов липы мелколистной имеет светло-желтый или янтарный цвет, приятный специфический вкус, дает ощущение слабой горечи, которое, однако, быстро исчезает. По сладости занимает лидирующее положение [2]

Массовая доля воды в липовом меде в диапазоне от 13,4 до 19,6 %, что соответствует установленным для медов стандартам. Соотношение в составе сахарозы и редуцирующих сахаров характеризует мед с позиции его зрелости и доброкачественности и может являться одним из показателей ботанического происхождения меда. Содержание редуцирующих сахаров в липовом меде, в среднем составляет 84,29 %; сахарозы в среднем 4.8 % [3].

Для большинства цветочных медов значение активной кислотности (рН) колеблется от 3.5 до 4.1. У липового меда этот показатель может быть в пределах от 4.5 до 7 ед. рН [4].

Для липового меда характерно высокое содержание мальтозы (5,0–7,0%), среднее или низкое фруктозы (32,8–41,5%), среднее или высокое глюкозы (51,0–55,0%). В полностью созревшем липовом меде практически отсутствует сахароза, отношение альфа-глюкоза/бета-глюкоза около 1,0; отношение фруктоза/глюкоза ниже 0,8; степень сладости составляет менее 113 единиц по отношению к сахарозе [5].

Целью наших исследований состояла в изучении медосбора и физико-химические показатели липового меда, полученный из различных почвенно-климатических зон Республики Молдова.

Материалы и методы исследований. Для учета медосбора на пасеке был установлен контрольный улей, у которого вели ежедневный привес накопления нектара во время цветения липы в течение нескольких лет. Объектом для исследования послужили образцы липового меда, отобранные из разных почвенно-климатических зон Республики Молдова.

Физико-химические показатели определяли в лаборатории Республиканского Ветеринарного Диагностического Центра. Содержание воды, инвертного сахара и сахарозы, диастазного числа, содержания оксиметилфурфурола и общей кислотности в образцах меда были определены, согласно ГОСТ 19792-2001.

Содержание микро- и макроэлементов и наличие токсических элементов в липовом меде определяли атомно-абсорбционным методом спектрометрии в Институте химии, а количество аминокислот - в аккредитованной лаборатории психосоматических взаимоотношений Института Физиологии и Санокреатологии, г. Кишинев.

Полученные результаты обрабатывались методом вариационной статистики и с помощью компьютерной программы

Результаты исследований. Медоносная база Республики Молдова разнообразная, в весенний период основные культуры – это плодовые сады и рапс, которые обеспечивают рабочих пчел нектаром и пыльцой, они хорошо работают на их опылении, тем самым увеличивается урожайность, качество плодов и семян. Общая площадь плодовых занимают более 44 тыс. гектаров и рапса – 28 тыс. га. Первый продуктивный медосбор пчеловоды получают с белой акации, которая занимает площадь более 98 тыс. га, второй с липы – 4,5 тыс. га и третий с подсолнечника – 224 тыс. га [6].

Липа цветет в июне месяце. В 2019 году липа начала цвести с 19 июня, среднесуточный привес контрольного улья составил 0,5 кг. С 21 июня привес стал постепенно увеличиваться - 1,0 ;1,5; 2,0, а 26 июня достиг 3,0 кг в сутки. Наибольший среднесуточный привес был установлен 30 июня 2019, когда пчелы принесли 6,0 кг нектара, после чего резко стал снижаться. Итого за период цветения липы рабочие пчелы принесли в контрольный улей – 34,8 кг нектара.

В 2020 году природно-климатические условия были неблагоприятные поэтому максимальный привес контрольного улья составил 2,0 кг, а за вес период цветения, пчелы принесли всего 10,6 кг нектара. Слабый медосбор наблюдался и в 2021 с высокими температурами и засухами. Следовательно, хорошие медосборы с липы бывают раз в 3-4 года.

В результате изучения физико-химических показателей выявлено, что в липовом меде собранный с разных регионов массовая доля воды составила в среднем за три года 18,05% с колебанием от 15,2% (Ниспорены) до 19,9% (Каприяна), массовая доля инвертного сахара – 78,5% (77,5-81,0%), содержание сахарозы – 2,07% (1,5-2,5%), оксиметилфурфурол – 3,00 мг/кг (1,35-4,9 мг/кг), кислотность – 1,75 миллиэквивалент на 100 г (1,65-1,83 миллиэквивалент на 100 г). Средний показатель диастазного числа липового меда составил 11,93 ед. Gote, однако в 2022 году – 5,8 ед. Gote, что оказалось ниже нормативных требований (таблица 1).

Таблица 1 - Физико-химические показатели липового меда, разных регионов РМ

Показатели	Нормативные требования	2020	2021		2022	В среднем за 3 года
		Ниспорены	Каприяна	Калараш	Ниспорены	
Массовая доля влаги, %, max.	20,0	15,2	19,9	18,2	18,9	18,05±1,012
Массовая доля инвертного сахара, %, min.	60,0	81,0	78,0	77,5	77,5	78,50±0,842
Содержание сахарозы, %, max.	7,0	2,0	2,5	2,3	1,5	2,07±0,217
Диастазное число, ед. Gote, min.	6,5	15,30	12,81	13,82	5,8	11,93±2,107

Оксиметилфурфурол, мг/кг, max.	20,0	3,07	2,69	1,35	4,9	3,00±0,732
Кислотность, миллиэквиваленты на 100 г, max.	4,0	1,65	1,78	1,83	1,73	1,75±0,038

Установлено, что общее количество изученных микроэлементов в липовом меде составляет в среднем 9,91 мг/кг с колебанием от 7,81 мг/кг (Каприяна) до 11,46 мг/кг (Ниспорены) (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание микроэлементов в липовом меде, мг/кг

Микроэлементы	2020	2021		2022	В среднем за 3 года
	Ниспорены	Каприяна	Калараш	Ниспорены	
Марганец (Mn)	0,65	<0,5	0,5	<0,5	0,54±0,038
Цинк (Zn)	2,39	0,84	1,24	1,07	1,38±0,345
Медь (Cu)	0,96	1,24	1,63	<1,5	1,33±0,148
Железо (Fe)	2,03	1,23	3,0	4,39	2,66±0,680
Хром (Cr)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Никель (Ni)	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Всего	10,03	7,81	10,37	11,46	9,91

Обнаружено, что в липовом меде количество марганца составляет - 0,54 мг/кг (<0,5-0,65 мг/кг), цинка – 1,38 мг/кг (0,84-2,39 мг/кг), меди – 1,33 мг/кг (0,96-1,63 мг/кг), железа – 2,66 мг/кг (1,23-4,39 мг/кг). Количество хрома и никеля не зависимо от года и местности было на одном уровне соответственно - <1,5 мг/кг и <2,5 мг/кг.

Общее количество макроэлементов составило – 1148,38 мг/кг (744,7 мг/кг, Каприяна – 1495,3 мг/кг, Ниспорены) (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание макроэлементов липовом меде, мг/кг

Макроэлементы	2020	2021		2022	В среднем за 3 года
	Ниспорены	Каприяна	Калараш	Ниспорены	
Кальций (Ca ²⁺)	128,87	42,4	68,4	72,3	77,99 ± 18,211
Магний (Mg ²⁺)	24,7	9,10	18,8	21,1	18,42±3,337
Калий (K ⁺)	633,3	592,7	1128,5	1183,7	884,55±157,40
Натрий (Na ⁺)	24,9	13,6	15,9	19,9	18,57±2,478
Фосфаты (P ₂ O ₅)	82,4	86,9	227,8	198,3	148,85±37,563
Всего	894,17	744,7	1459,4	1495,3	1148,38

Количество кальция в липовом меде составило – 77,99 мг/кг (42,4-128,87 мг/кг), магния – 18,42 мг/кг (9,10-24,7 мг/кг), калия – 884,55 мг/кг (592,7-1183,7 мг/кг), натрия – 18,57 мг/кг (13,6-24,9 мг/кг) и фосфаты – 148,85 мг/кг (82,4-227,8 мг/кг).

Общее количество тяжелых металлов в липовом меде составило – 3,15 мг/кг (2,64-3,91 мг/кг) (таблица 4). Количество цинка и кадмия было на одном уровне – <0,5 мг/кг и <0,06 мг/кг.

Таблица 4. - Содержание тяжелых металлов в липовом меде, мг/кг

Тяжелые металлы	2020	2021		2022	В среднем за 3 года	Св, %	Лимит (min.-max.)
	Ниспорены	Каприяна	Калараш	Ниспорены			
Свинец (Pb)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5
Кадмий (Cd)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	-	<0,06
Цинк (Zn)	2,39	0,84	1,24	1,07	1,38±0,345	49,80	0,84-2,39
Медь (Cu)	0,96	1,24	1,63	<1,5	1,33±0,148	22,26	0,96-1,63
Всего	3,91	2,64	3,43	2,64	3,15±0,313	19,85	2,64-3,91
Зола, %	0,10	0,22	0,18	0,24	0,18±0,031	33,47	0,1-0,24

Установлено, что общая сумма аминокислот в липовом меде составляет с средним – 1,757 мг/г с колебанием от 0,925 до 2,646 мг/г. Из всех аминокислот наибольшее количество выявлено пролина – 23,05%, таурин – 15,48%, аспарагиновой кислоты – 11,38% и глютаминовой кислоты – 11,27%, в малых количествах обнаружены – γ -аминомасляная кислота – 0,45% и цистин – 0,74% от общей суммы.

Общая сумма незаменимых аминокислот в липовом меде составляет 0,392 мг/г, заменимых – 1,015 мг/г, иммуноактивных – 0,649 мг/г, гликогенных – 0,477 мг/г, кетогенных – 0,229 мг/г, протеиногенных – 1,407 мг/г и серосодержащих – 0,374 мг/г.

Работа выполнена в рамках проекта № 20.80009.5007.17 Национального агентства исследований и развития Молдовы (ANCD).

Заключение:

1. Наибольший среднесуточный привес контрольного улья составил – 6,0 кг, а за период цветения липы, рабочие пчелы принесли в ульи – 34,8 кг нектара.

2. Установлено, что липовый мед, полученный из различных почвенно-климатических зон, имел массовую долю воды 18,05%, массовую долю инвертного сахара – 78,5%, содержание сахарозы – 2,07%, диастазное число – 11,93 ед. Готе, оксиметилфурфурол – 3,00 мг/кг, кислотность – 1,75 миллиэквивалент на 100 г.

3. Выявлено, что общее количество изученных микроэлементов в липовом меде составило в среднем 9,91 мг/кг, макроэлементов – 1148,38 мг/кг, тяжелых металлов – 3,15 мг/кг.

4. Общая сумма аминокислот в липовом меде составила с средним – 1,757 мг/г, из которых пролин занимает – 23,05%, таурин – 15,48%, аспарагиновая кислота – 11,38% и глютаминовая кислота – 11,27%, в малых количествах обнаружены – γ -аминомасляная кислота – 0,45% и цистин – 0,74% от общей суммы.

Литература. 1. *Продукты пчеловодства: свойства, получение, применение / монография, издание 2-ое переработанное и дополненное // Красочко, П.А., Еремия, Н.Г. Кишинэу – Витебск, 2022. 723 с.* 2. *Сравнительная оценка свойств липовых медов разного географического происхождения / Есенкина, С.Н. // Сборник научных трудов КНЦЗВ. Т. 11. № 1, 2022, с. 135-138.* 3. *Палинологический состав и физико-химический состав липового меда / Еникеева, А.Р. // Биомика, Том 8, № 2, 2016, с. 88-90.* 4. *Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / Позняковский, В.М. // Учебник. - 5 -е изд. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2007. 455 с.* 5. *Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации / Заукина, В.И. // Учеб. Пособие 3-е изд. Москва, 2012, с.30-32.* 6. *Particularitățile tehnologiei creșterii mătcilor de albine și stupăritului pastoral / Monografie // Eremia, N., Zagareanu, A., Modvala, S. Chișinău, 2018. 356 p. ISBN 978-9975-75-930-4.*

ВВЕДЕНИЕ МЕСТНОГО ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ В РАЦИОН ТЕЛЯТ

ЖЕЛЕЗКО А.Ф., БАЗЫЛЕВ М.В., МАСЛАК В.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Введение в рацион телят сапропели в расчете 3% к концентрированному корму способствует повышению уровня естественной резистентности организма и продуктивности телят. **Ключевые слова:** телята, естественная резистентность, продуктивность, кормовая добавка.*

INTRODUCTION OF A LOCAL NATURAL RAW MATERIALS TO THE DIET OF CALVES

ZHELEZKO A.F., BAZYLEV M.V., MASLAK V.Y.

Educational establishment "Vitebsk "Badge of Honour" State Academy of Veterinary Medicine Academy",
Vitebsk, Belarus

*The introduction of sapropel into the diet of calves at the rate of 3% to concentrated feed helps to increase the level of natural resistance of the organism and the productivity of calves. **Keywords:** calves, natural resistance, productivity, feed additive.*

Введение. Уровень естественной резистентности и продуктивность телят в большинстве своем зависит от полноценности рационов кормления. Анализ кормов используемых для крупного рогатого скота, зачастую указывает на дефицит минеральных веществ, что негативно отражается на естественной резистентности и продуктивности. Решается эта проблема применением кормовых добавок,

большинство из которых имеют высокую цену. В то же время Республика Беларусь обладает значительным потенциалом для использования с этой целью различных природных источников: мела, торфа, глины, доломита, трепела и другого природного сырья. К таким природным источникам относятся и сапропель - донные отложения местных пресноводных водоемов.

Целью работы являлось повышение уровня естественной резистентности организма и продуктивности телят путем введения в рацион местного природного сырья - сапропели озера «Рубаники» Ушачского района.

Результаты исследований. Исследования проводили в 2 этапа. На первом этапе был изучен химический состав сапропели озера «Рубаники» Ушачского района. На втором этапе проведен научно-хозяйственный опыт по влиянию сапропели на организм телят.

Установлено, что сапропель озера «Рубаники» Ушачского района содержит: Са – 28 г/кг, Р – 0,2 г/кг, F – 90 мг/кг, As – 5 мг/кг, Pb – 19 мг/кг, Cd – 0,1 мг/кг, Ni – 8,5 мг/кг, Mo – 2,5 мг/кг, Co – 1мг/кг, Sb – 5 мг/кг, Zn – 25 мг/кг, Hg – 0 мг/кг, Cu – 9 мг/кг, Fe – 4,1 мг/кг, Cr – 9,5 мг/кг, Si – 20 мг/кг, Br – 58 мг/кг, В – 37 мг/кг, I – 7 мг/кг, S – 2,7 мг/кг, лизин – 0,5 г, метионин – 0,02 г, треонин – 0,05 г, аргинин – 0,02 г, цистин – 0,01 г, витамины: В₁ – 5,2 мг/кг, В₂ – 7,7 мг/кг, В₆ – 1,6 мг/кг, С – 9,4 мг/кг, В₃ – 0,7 мг/кг, В₅ – 1,4 мг/кг и может быть использован в качестве кормовой добавки.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в условиях филиала КУП «Витебскоблдорстрой» «Клевцы» Лиозненского района Витебской области были подобраны 4 группы телят-аналогов 20-дневного возраста по 10 голов в каждой. Телята контрольной группы сапропели не получали. В рацион телят 1, 2 и 3 опытных групп с 20 до 80 дневного возраста вводили сапропель в расчете соответственно 1, 2 и 3% на 1 кг концентрированного корма. Состояние естественной резистентности организма животных определяли по следующим показателям: бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК); лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК); фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН); определяли показатели крови - количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и общего белка.

При постановке на опыт показатели естественной резистентности телят находились в пределах физиологических колебаний: БАСК - 45,59% (43,92-46,59), ЛАСК - 2,46% (2,22-2,59), ФАН - 66,38% (65,33-67,13). В конце опыта у животных 2 и 3 опытных групп показатели увеличились: БАСК – на 4,7% и 5,6% ($p < 0,01$) (рис. 1); ЛАСК – на 1,16% и 1,56% ($p < 0,01$), ФАН на – 1,1% и 4% соответственно ($p < 0,01$).

Биохимические показатели крови телят в начале исследований также находились в физиологических пределах: общий белок – 65,07 г/л (60,2-67,92), альбумины – 29,34 г/л (26,83-31,22), α -глобулины – 11,25 г/л (10,03-12,31), β -глобулины – 9,2 г/л (8,62-9,8), γ -глобулины – 10,75 г/л (9,72-11,64), кальций – 2,14 ммоль/л (1,97-2,25), фосфор – 1,68ммоль/л (1,6-1,9). По окончании опыта содержание общего белка в сыворотке крови животных опытных групп увеличился во 2-й на – 10,5% ($p < 0,05$) и 3-й на – 13,12% ($p < 0,01$).

Гематологические показатели крови телят в начале и по окончании исследований находились в пределах физиологических колебаний.

Живая масса подопытных телят при постановке на опыт была примерно на одном уровне (40,9-45,2 кг). В конце опыта она составляла в контрольной группе 38,87±0,72 кг, В 1, 2 и 3 опытных – соответственно 42,72±0,94, 45,64±1,05 и 49,2±0,64 кг. Применение сапропели способствовало увеличению прироста живой массы телят во 2-й группе на – 17,6% и 3-й на – 26,5%.

Экономическая эффективность от применения сапропели при выращивании телят с 20- до 80-дневного возраста в расчете на один рубль затрат составляет от 2,16 до 4,06 рубля.

Для повышения уровня естественной резистентности организма и продуктивности телят рекомендуем вводить в рацион сапропель в расчете 3 % сапропели к массе концентрированных кормов.

Литература. 1. Применение природного минерала для повышения резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота Медведский В.А., Железко А.Ф., Щебеток И.В., Золотов А.Н. Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2006. Т.42. №2-2. С. 164-166. 2. Гигиеническое обоснование применения доломита как источника минерального питания молодняка сельскохозяйственных животных. Медведский В.А., Железко А.Ф., Щебеток И.В., Маслак В.Ю. Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2009. Т.45. №1-2. С. 59-62. 3. Медведский В. А., Щебеток И. В., Железко А.Ф. Эффективность применения пикумина при выращивании телят. В сборнике: Интенсификация производства продуктов животноводства: Матер. Международной науч.-практ. конф., Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси». 2002.- С. 195. 4. Изучение возможности применения доломита в качестве минеральной добавки для телят. Медведский В.А., Железко А.Ф., Щебеток И.В., Рубина М.В. Ученые записки учреждения

образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2005. Т.41. №2-2. С. 59-60. 5. Продуктивность кур-несушек кросса «Беларусь 9» при использовании минеральной добавки. Медведский В. А., Железко А.Ф., Базылев М.В. В сборнике: Интенсификация производства продуктов животноводства: Матер. Международной науч.-практ. конф., Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси». 2002.- С. 196. 6. Применение природного сырья в качестве кормовой добавки для КРС Медведский В.А., Железко А.Ф., Щебеток И.В., Немцова Н.А., Маслак В.Ю. Практик. 2009. №2. С. 51-57.

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОГО АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «БИТОКС» С ПРО- И ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ НА ЛЕЙКОЦИТАРНУЮ ФОРМУЛУ ПОРОСЯТ

КРАСОЧКО П. А.¹, КРАСОЧКО И. А.¹, МОРОЗ В.Л.², ДУБИНИЧ В. Н.³, ДУБИНИЧ М. В.³

¹ - Учреждение образования Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь

² — ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси»

³ — Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

*Проведен анализ воздействия комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» с про- и пребиотическими свойствами на лейкоцитарную формулу поросят-отъёмышей в условиях свинокомплекса «Желудокский». Установлено, что применение комплексного адсорбента, содержащего модифицированный хитозан, про- и пребиотик вызвало увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов. Следует учесть, что увеличение количества данных популяций клеток происходило без изменения общего количества лейкоцитов. Таким образом, применение в рационе поросят комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» обеспечивает более высокий иммунологический статус животного. **Ключевые слова:** микотоксины, микотоксикозы свиней, иммунитет, лейкограмма.*

ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE COMPLEX ADSORBENT OF MYCOTOXINS "BIOTOX" WITH PRO- AND PREBIOTIC PROPERTIES ON THE LEUKOCYTE FORMULA OF PIGS.

KRASOCHKO P. A.¹, KRASOCHKO I. A.¹, MOROZ V. A.², DUBINICH V. N.³, DUBINICH M. V.³

¹ - Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

² — Institute of Biochemistry of Biologically Active Compounds of the National Academy of Sciences of Belarus, Grodno, Republic of Belarus

³ — Educational Establishment "Grodno State Agrarian University", Grodno, Republic of Belarus

*An analysis of the impact of the complex adsorbent of mycotoxins "Biotoks" with pro- and prebiotic properties on the leukocyte formula of weaned piglets in the conditions of the Zheludoksky pig farm was carried out. It was found that the use of a complex adsorbent containing modified chitosan, pro- and prebiotic caused an increase in the number of stab neutrophils, lymphocytes and monocytes. It should be noted that the increase in the number of these cell populations occurred without changing the total number of leukocytes. Thus, the use of complex adsorbent of mycotoxins "Biotox" in the diet of piglets provides a higher immunological status of the animal. **Keywords:** mycotoxins, mycotoxicoses of pigs, immunity, leukogram.*

Введение. Являясь токсичными метаболитами плесневых грибов, микотоксины способны приводить к снижению продуктивности, повышению заболеваемости, особенно среди молодняка животных, а также к иммуносупрессии и иммуномодуляции, особенно в период вакцинации. [2, 3]

На сегодняшний день наиболее оптимальным способом профилактики микотоксикозов считается введение в рацион животных комплексных адсорбентов обладающих разнонаправленным действием способных не только фиксировать на себе микотоксины с различным зарядом и молекулярной массой, но и нивелировать ряд патологических проявлений в организме выполняя одновременно профилактическое и терапевтическое действие.

Материалы и методы исследования. Для проведения эксперимента нами были сформированы пять групп поросят-отъёмышей по 10 животных в каждой. Все животные были клинически здоровы. Длительность эксперимента составляла 30 дней, в течении которых, поросяткам опытных групп в

основной рацион (ОР) вводился комплексный адсорбент микотоксинов «Биотокс» в следующих дозировках:

Таблица 1 — Схема проведения опыта

Группы животных	Длительность опыта, дней	Условия кормления
Контроль	30	ОР
Опыт 1	30	ОР + «Биотокс» 0,5 кг/т
Опыт 2	30	ОР + «Биотокс» 1,0 кг/т
Опыт 3	30	ОР + «Биотокс» 1,5 кг/т
Опыт 4	30	ОР + «Биотокс» 2,0 кг/т

По окончании исследований у всех животных отбирали пробы крови из орбитального венозного синуса при этом пробы крови стабилизировали гепарином. Из данных проб приготавливали тонкие мазки, которые впоследствии окрашивались по Романовскому.

Полученные данные обрабатывались с помощью программной среды для статистических вычислений R. Значение уровня статистической значимости при которой нулевая гипотеза не принимается, был нами установлен на уровне 0,05. Для получения результатов описательной статистики (минимумы, максимумы, средние арифметические значения, стандартное отклонение, медиана, ошибка средней, коэффициент вариации и др.) использовался пакет «stat.desc». Для определения выбросов руководствовались результатами постройкой бар-графов, а выбросами считались значения находящиеся за пределом 1,5 межквартильного размаха.

Распределение выборочных данных определяли методом Шапиро-Уилка, при значении $p > 0.05$ считалось, что распределение является нормальным, после чего проводилось исследование различий дисперсий экспериментальных групп при помощи пакета «lawstat» тестом Левена в робастной модификации Брауна-Форсайта. В случае отсутствия различий дисперсий применялись параметрические методы: однофакторный дисперсионный анализ, с обязательным последующим апостериорным исследованием критерием Тьюки с поправкой для множественных сравнений. В случае разности дисперсий критерий Тьюки заменялся тестом Тамхейна-Даннета.

В случае, если в результате расчётов методом Шапиро-Уилка, распределение значения $p > 0.05$, то такое распределение принималось нами как отличное от параметрического и для сравнения полученных данных групп, а также выявления статистически значимых различий между ними, использовался критерий Краскела-Уолиса, с предварительным определением различий дисперсий групп при помощи пакета «lawstat» тестом Левена в робастной модификации Брауна-Форсайта. Для проведения апостериорного исследования данных служил критерий Коновера в модификации сравнения всех опытных групп к контрольной.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами было выявлено, что практически во всех группах получавших комплексный адсорбент микотоксинов «Биотокс» наблюдается увеличение количества клеток.

Таблица 2 — Лейкограмма поросят

Группы животных	Популяции лейкоцитов, %				
	эозинофилы	нейтрофилы		лимфоциты	моноциты
		палочкоядерные	сегментоядерные		
Контроль	0,8±0,36	0,3±0,21	15,3±3,80	47,5±10,71	6,1±1,68
Опыт 1	0,9±0,35	0,5±0,17	22,8±2,82	60,10±2,39	15,0±1,75**
Опыт 2	0,6±0,31	1,5±0,37**	18,3±2,27	64,30±2,40	15,4±1,53**
Опыт 3	1,2±0,44	1,4±0,50*	14,7±2,31	68,90±2,74	13,6±1,03**
Опыт 4	1,6±0,48	0,2±0,13	20,0±3,30	65,30±3,00	13,0±1,05*

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Содержание популяций лейкоцитов в подавляющем большинстве опытных группах было выше чем, в контрольной. При этом количество эозинофилов не превышало физиологической нормы (по Кудрявцеву), что свидетельствует об отсутствии аллергического состояния у животных. Уровень палочкоядерных нейтрофилов в опытных группах был также более высок в сравнении с контрольной группой, исключением явилась четвертая опытная группа $0,2 \pm 0,13\%$. Следует отметить, что во второй и третьей опытных группах количество клеток составляло $1,5 \pm 0,37\%$ и $1,4 \pm 0,50\%$ соответственно и данные значения имели статистически значимую разницу в сравнении с контрольной группой.

Средние арифметические значения сегментоядерных нейтрофилов в первой, второй и четвертой опытных группах также были значительно выше при сравнении с контрольной группой, различие в процентном отношении составляло 49,02, 19,61, 30,72 процентов соответственно. Только в третьей группе количество клеток было ниже чем в контрольной группе на 3,92%.

Уровень лимфоцитов во всех опытных группах превышал таковое значение в контрольной группе. В процентном отношении наибольшее различие составило между контрольной и третьей группой — 45,05%, а в остальных группах разница составляла от 26,52% до 37,47%.

В данном исследовании количество моноцитов было значительно выше в сравнении с контрольной группой, причём увеличение данной популяции во всех группах являлось статистически значимым.

Закключение. В результате применения комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» установлено, что его введение в корм не вызывает аллергических реакций у поросят (отсутствовала клиническая картина и эозинофилия), способствует стимуляции иммунных процессов животных: увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитоз и моноцитоз вызванные введением вакцины, в то время как в контрольной группе данные значения были значительно ниже физиологической нормы либо находились на её границе. Иммуностимулирующий эффект был вызван как непосредственно воздействием на физиологические процессы модифицированным хитозаном и пробиотическими микроорганизмами входящими в состав адсорбента, так и адсорбцией микотоксинов, которые обладают иммуносупрессорными свойствами.[1]

Литература. 1. Микотоксины и микотоксикозы животных — актуальная проблема сельского хозяйства. / Р. С. Овчинников, А. В. Капустин, А. И. Лаишевцев, В. А. Савинов // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. — 2018. — Т. 1, № 25. — С. 114-123. 2. Мониторинг содержания микотоксинов в кормах. / И. Н. Дубина, И. М. Рябинкова, А. В. Притыченко, А. Н. Притыченко // Учёные записки Учреждения образования «Витебская ордена 'Знак Почёта' государственная академия ветеринарной медицины.» — 2015. — Т. 51, № 1-1. — С. 37-41. 3. Подольников, В.Е. О проблеме контаминации кормов микотоксинами. / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Ю.В. Кривченкова // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85- летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования / ед. И.В. и др. Малявко. — Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018. — Р. 142-146.

ИЗУЧЕНИЕ ЭТИОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

КРАСОЧКО П.А., КРАСОЧКО П.П., ГЕЦЕВИЧ Д.О., ПОНАСЬКОВ М.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Акушерско-гинекологические заболевания коров имеют широкое распространение и наносят огромный экономический ущерб сельскому хозяйству. В статье представлены результаты акушерско-гинекологической диспансеризации одного из животноводческого комплекса Витебской области. Установлена роль возбудителей инфекционного ринотрахеита, диареи и парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота в развитии акушерско-гинекологических патологии.

Ключевые слова: акушерско-гинекологические заболевания, инфекционное бесплодие, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, респираторно-синцитиальная, рота- и коронавирусная инфекция.

STUDY OF THE ETIOLOGY AND SPREAD OF OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL DISEASES

KRASOCHKO P.A., KRASOCHKO P.P., GETSEVICH D.O., PONASKOV M.A.

UO "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*Obstetric and gynecological diseases of cows are widespread and cause huge economic damage to agriculture. The article presents the results of obstetric and gynecological dispensary of one of the livestock complex of the Vitebsk region. The role of pathogens of infectious rhinotracheitis, diarrhea and para-influenza-3, respiratory syncytial, rotavirus and coronavirus infections of cattle in the development of obstetric and gynecological pathologies has been established. **Keywords:** obstetric and gynecological diseases, infectious infertility, infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial, rotavirus and coronavirus infection.*

Введение. В Республике Беларусь, в странах ближнего и дальнего зарубежья, бесплодие коров является одной из важных проблем сельского хозяйства [4].

Бесплодие коров имеет широкое распространение во всех станах мира и наносит значительный экономический ущерб, который складывается из:

- недополучения приплода;
- снижения молочной продуктивности;
- затрат на содержание и кормление бесплодных животных;
- затрат на лечение.

Так задержка с осеменением каждой коровы (спустя 30 дней после отела) всего лишь на один день приводит к потери сельскохозяйственным предприятием 0,003 теленка и 7–8 кг молока [2].

Согласно многочисленным исследованиям, вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, эшерихии, протей, сальмонеллы, клебсиеллы и т.д. являются причинами инфекционного бесплодия [6, 7, 9].

Так вирусная диарея крупного рогатого скота увеличивает в 4-5 раз эмбриональные потери в первые 30-45 дней стельности, снижает оплодотворяемость коров, телята приобретают врожденные дефекты. Возбудители вирусной диареи (BVDV), хламидиоза, инфекционного ринотрахеита (BHV-1.1) вызывают аборт и мертворождения [1,].

Особенно тяжело болеют животные, когда в патологический процесс вовлекается 2 и более вирусов и бактерий, то есть возникает смешанная или ассоциативная инфекция.

Течение ассоциативной инфекции протекает в две фазы: первая – вирусная фаза, вторая – бактериальная. При тяжелом течении вирусной фазы инфекции наряду с поражением чувствительных клеток наступает значительное угнетение клеточного и гуморального звеньев иммунитета, на фоне чего условно-патогенная микрофлора активизируется и у животных развивается акушерско-гинекологическая патология [2, 3, 5, 8, 6].

Учитывая актуальность данной темы, была изучена этиологическая структура вирусных возбудителей вызывающие нарушение репродуктивных функций в условиях животноводческого комплекса Витебской области.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в два этапа в период с марта по апрель в 2022 году. На первом этапе исследований было исследовано 425 коровы белорусской чернопестрой голштинизированной породы. Все коровы, кроме стельных, подвергались ректальному исследованию, определяли беременность животных, состояние матки и яичников. При соответствующих показаниях проводили исследования вульвы, слизистых преддверия влагалища, влагалища и влагалищной части шейки матки.

На втором этапе исследований от 10 клинически здоровых, 10 коров, больных хроническими эндометритами и 10 коров, больных маститами отбирали пробы сыворотки крови.

Определение антител к вирусам инфекционного ринотрахеита, диареи и парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота проводилось в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА). Эритроцитарные диагностикумы представляет собой стабилизированные 0,3% глютаровым альдегидом эритроциты барана, сенсibilизированные антигенами вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3, РС, рота- и коронавирусной инфекции с помощью конъюгирующих веществ – хлорида хрома с трипановым синим.

Диагностикумы хранятся в консерванте, представляющем собой 0,3% фенолизированный изотонический раствор натрия хлорида с 1% нормальной кроличьей сыворотки. РНГА ставят путем разведения исследуемых сывороток крови в растворителе в планшетах в разведениях от 1:5 до 1:320. После титрации во все лунки добавляют жидкий эритроцитарный антиген и оставляют на 90-120 минут.

Обязательным условием постановки РНГА является постановка контролей: эритроцитарный диагностикум + положительная сыворотка; эритроцитарный диагностикум + отрицательная сыворотка; эритроцитарный диагностикум + растворитель.

Учет РНГА производят макроскопически на белом фоне. Реакцию оценивают по четырех бальной системе по общепринятой методике и выражают в плюсах (+). Положительной считается реакция при титре исследуемой сыворотки 1:16 и выше при агглютинации эритроцитарного антигена на 4+ - 2+; сомнительной - при титре исследуемой сыворотки 1:2-1:4; отрицательная реакция – отсутствие агглютинации эритроцитарного антигена.

Результаты исследований. По результатам акушерско-гинекологического исследования животные были поделены на следующие физиологические группы: беременные 215 коровы (50,6%), в послеродовом периоде 43 коров (10,1%), бесплодные 102 коровы (24,0%) и осемененные менее 2 месяцев 65 коров (15,3%).

В результате клинических исследований выявили нарушения состояния матки у 33 (7,8%), яйцеводов у 5 (1,1%) и яичников 53 коров (12,5%). У остальных 54 коров (12,7%) патологии репродуктивных органов не были обнаружены. Из заболеваний матки чаще регистрировались острые послеродовые гнойно-катаральные эндометриты у 18 (4,2%), хронические эндометриты – 10 (2,3%), субинволюция матки – 2 (0,4%), атония и гипотония матки у 3 коров (0,8%). Из патологии яичников были установлены признаки атрофии у 5 (1,1%), гипофункции – 24 (5,6%), персистентное желтое тело – у 17 (4,0%), фолликулярные кисты – 2 (0,4%) и лютеиновые кисты у 5 коров (0,1%). Из заболеваний яйцеводов у 5 коров были отмечены признаки хронического сальпингита. Исследования молочной железы, кроме сухостойных коров, проводили клиническими и лабораторными исследованиями. Из 425 исследованных животных 125 были в сухостойном периоде, у 300 дойных коров заболевания молочной железы были установлены у 74 коров (17,4%). Клинические формы маститов были выявлены у 28 (6,6%) животных.

Субклиническую форму маститов определяли молочной контрольной пластинкой с помощью тест Керба. Были выявлены 46 больных субклиническим маститом коров (10,8%).

В результате серологических исследований были получены следующие результаты (см таб.1).

Таблица 1 – Титры противовирусных антител у коров

Группа животных	Титры антител (log2)					
	ИРТ	ВД	ПГ-3	Ротави- русная инфекция	Коронави- русная инфекция	РС- инфекция
Коровы здоровые	2,67±0,3 33	4±0,2	5,67±0,66 7	6,33±0,83 3	5,67±1,167	6,67±0,333
Коровы, больные хроническим маститом	4,5±0,4	5,75±0,3	7,5±0,4	8,75±1	7±0,8	8,75±0,3
Коровы, больные хроническими эндометритами	5,5±0,4	7,75±0,6	8,75±0,3	9,75±0,6	9,25±0,3	8,25±0,3

Полученные данные свидетельствуют, что причиной хронических эндометритов и маститов у коров являлись возбудители инфекционного ринотрахеита, диареи и парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота.

Литература.

1. Антонов В.Н. Этиопатогенез репродуктивных патологий коров / В.Н. Антонов // Наука, техника и образование. 2022. №1 (84). С. 19–23.
2. Белобороденко М. А. О воспроизводстве крупного рогатого скота в условиях гиподинамии / М. А. Белобороденко // АБУ. 2011. №8. С.31–32.
3. *Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.*
4. *Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А.И. Ятусевич [и др.], Ку.ГАУ, Краснодар, 2021. 808 с..*

5. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. Витебск : ВГАВМ, 2020. – 331 с.
6. Красочко И.А. [Вирусные инфекции домашних и диких жвачных животных](#) /И.А.Красочко И.А. - Витебск, ВГАВМ, 2004. 268 с.
7. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: метод. пособие / Р.Г. Кузьмич [и др.]. Витебск: ВГАВМ, 2012. 44 с.
8. Практическое акушерство и гинекология животных : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности "Ветеринарная медицина" / Р. Г. Кузьмич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 302 с.
9. Серологический мониторинг вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь / П.А. Красочко, М.А. Понаськов, П.П. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. Витебск, 2022. Т.58, вып. 1. С. 26–30.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОТЫ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОРОВ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ

¹КАПРАЛОВ Д.В., ² КРАСОЧКО П.А.

¹ ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Уссурийск, Российская Федерация,

²УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Целью исследований явилось изучение микробиоты половых органов коров в норме и патологии репродуктивных органов в хозяйствах Приморского края Российской Федерации. В результате исследований выявлено, что при эндометрите у коров высокий процент выявления Staph. epidermidis (16,9%), Proteus mirabilis (19,3), E.colli (28,9%), Staph. aureus (40,9%), Staph. puogenes (31,3), Ps. auroginosa (18,1%), Streptococcus faecalis (22,8%). Низкий процент выявления - Bac.subtilis (7,2%), Bifidobacterium spp (3,6%), Lactobacillus spp. (4,8%). Но у клинически здоровых животных в маточном содержимом преобладали в основном Bac.subtilis (53,8%), Bifidobacterium spp. (84,6%), Lactobacillus spp. (89,2%). Условно-патогенная микрофлора у этой группы коров Staph. epidermidis, Proteus mirabilis, E.colli, Staph. aureus, Staph. puogenes, Ps. auroginosa, Streptococcus faecalis выявлялась в среднем от 0 до 16,9%. **Ключевые слова:** послеродовой эндометрит, коровы, условно-патогенная микрофлора.*

COMPARATIVE STUDIES OF THE MICROBIOTA OF THE GENITALS IN COWS IN NORMAL AND IN THE PATHOLOGY OF REPRODUCTIVE ORGANS

¹ KAPRALOV D.V., ²KRASOCHKO P.A.

¹UO "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, "Vitebsk, Republic of Belarus

² FSBEI HE "Primorsky State Agricultural Academy," Ussuriysk, Russian Federation

The aim of the research was to study the microbiota of the genitals of cows in the norm and pathology of reproductive organs in the farms of the Primorsky Territory of the Russian Federation. As a result of the research, it was revealed that with endometritis, cows have a high percentage of detection of Staph. epidermidis (16.9%), Proteus mirabilis (19.3), E.colli (28.9%), Staph. Aureus (40,9%), Staph. Puogenes (31,3), Ps. Auroginosa (18,1%), Streptococcus faecalis (22,8%). Low detection rate - Bac.subtilis (7.2%), Bifidobacterium spp (3.6%), Lactobacillus spp. (4.8%). But in clinically healthy animals, the uterine contents were mainly dominated by Bac.subtilis (53.8%), Bifidobacterium spp. (84.6%), Lactobacillus spp. (89.2%). Conditionally pathogenic microflora in this group of cows Staph. epidermidis, Proteus mirabilis, E.colli, Staph. Aureus, Staph. Pyogenes, Ps. Auroginosa, Streptococcus faecalis were detected on average from 0 to 16.9%.

Keywords: postpartum endometritis, cows, conditionally pathogenic microflora,

Введение. При патологии репродуктивных органов у коров наиболее часто выявляются послеродовые эндометриты, которые возникают на почве инфицирования половых органов, нарушения целостности слизистой оболочки, сократительной функции матки и инволюционных процессов в

послеродовом периоде [2, 3, 5, 7]. Проникновение патогенной микрофлоры в матку во многом зависит от состояния инволюционных процессов в матке в ранний послеродовой период. При нарушении сократительной функции матки не происходит формирования слизистой пробки в канале шейки матки на вторые сутки после родов и микрофлора беспрепятственно проникает в её полость. По данным многих авторов эндометрит является инфекционным процессом без выраженной контагиозности. У коров в первые 2-3 дня после нормальных родов в содержимом рогов матки, обнаружили микрофлору в 39,3 % случаев. В основном выделялась микрофлора в различных ассоциациях: кишечная палочка и стрептококки, стафилококки и протей, стрептококки и стафилококки. В более поздние сроки (10-14 дней после отела) обсемененность матки микрофлорой увеличивалась на 10-12 %.[1, 3, 5, 9, 10].

Установлено, что при нарушении сократительной функции матки не происходит формирования слизистой пробки в канале шейки матки на вторые сутки после родов и микрофлора беспрепятственно проникает в её полость [2, 4, 6].

Неполноценное кормление коров (особенно высокопродуктивных), ослабляет резистентность организма, что приводит к замедлению инволюции матки. Микробы могут проникать в полость матки во время оказания помощи при отеле и во время лежания животного, попадая на слизистую оболочку преддверия влагалища, а затем и матку. Это приводит к развитию эндометрита [2, 6].

Таким образом, представленный литературный анализ свидетельствует о существенном инфицированности полости матки в послеродовой период, особенно при острых катаральном и гнойно-катаральном эндометрит. Все это свидетельствует о необходимости введения в схему лечения послеродового эндометрита антибактериальных средств [2, 3, 6]

Целью настоящих исследований явилось изучение микробиоты половых органов коров в норме и при патологии репродуктивных органов в хозяйствах Приморского края Российской Федерации.

Материалы и методы. Исследования проводились на кафедре незаразных болезней хирургии и акушерства института животноводства и ветеринарной медицины Приморской государственной сельскохозяйственной академии, а также в ряде хозяйств Приморского края Российской Федерации.

Для исследования использован патологический материал от 83 больных коров с катарально-гнойным послеродовым эндометритом и от 65 клинически здоровых коров отелившихся из 12 хозяйств Приморского края. Экссудат из матки больных и здоровых отелившихся коров брали стерильной пипеткой для искусственного осеменения и помещали в стерильную разовую пробирку. Высев биологического материала проводили на общепринятые питательные среды (МПБ, МПА агар Эндо, агар Сабура солевой агар, тиогликолевую среду) с использованием общепринятых бактериологических методов [8].

Результаты исследований.

При изучении этиологии послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Приморского края установлена большая роль задержания последа, нарушения сократительной функции матки, субинволюции матки, патологических родов, аборт в их возникновении (табл. 1).

Таблица 1 - Причины возникновения послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Приморского края

№№ п/п	Предрасполагающий фактор	Обследовано коров с патологией	Возникло послеродовых эндометритов	
			Количество коров	процент
1	Задержание последа	134	107	79,9
2	Патологические роды	247	191	77,3
3	Нарушение сократительной функции матки	68	57	69,1
4	Инволюция матки	99	58	58,6
5	Аборт	149	112	83,2

Из представленных в таблице 1 данных видно, что наиболее часто (79,9%) послеродовой эндометрит у коров возникает при задержании последа, в 83,2 % после аборта и в 77,3% случаев - после патологических родов. Указанные патологии ведут к нарушению целостности слизистой оболочки матки и к последующему инфицированию условно-патогенной и патогенной микрофлорой. При проведении бактериологического исследования содержимого матки 98 больных эндометритом коров в 95-100% случаев выделяется микрофлора. В табл. 2 представлен видовой состав, частота выявления микрофлоры, выделяемой при послеродовых эндометритах и у здоровых животных.

Таблица 2 - Результаты выделения микрофлоры от коров, больных послеродовыми эндометритами

№ № п/ п	Вид микроорганизма	Больные эндометритом коровы			Клинически здоровые коровы		
		Кол-во положи- тельных проб	% выявления	Концентра- ция (lg КОЕ/мл)	Количество положи- тельных проб	Процент выявления	Концентра- ция (lg КОЕ/мл)
	Staph. epidermidis	14	16,9	7	10	15,4	3
	Proteus vulgaris	10	12,1	4	2	3,1	1,5
	Proteus mirabilis	16	19,3	3	3	4,6	2
	E.colli	24	28,9	8	11	16,9	4
	Streptococcus faecalis	19	22,8	5	2	3,1	3
	Staph. puogenes	26	31,3	7	0	0	0
	Staph. aureus	34	40,9	6	0	0	0
	Bac.subtilis	6	7,2	2	35	53,8	9
	Ps. auroginosa	15	18,1	5	1	1,6	2
	Bifidobacterium spp.,	3	3,6	2	55	84,6	11
	Lactobacillus spp.	4	4,8	2	58	89,2	12

Из таблицы 2 видно, что у коров при эндометритах наиболее часто выявляются микроорганизмы Staph. epidermidis (16,9%), Proteus mirabilis (19,3%), E.colli (28,9%), Staph.aureus (40,9%), Staph.pyogenes (31,3%), Ps.auroginosa (18,1%), Streptococcus faecalis (22,8%). Низкий процент выявления был отмечен Bac.subtilis (7,2%), Bifidobacterium spp (3,6%), Lactobacillus spp. (4,8%).

Однако у клинически здоровых животных в маточном содержимом преобладали Bac.subtilis (53,8%), Bifidobacterium spp. (84,6%), Lactobacillus spp. (89,2%). Условно-патогенная микрофлора Staph. epidermidis, Proteus mirabilis, E.colli, Staph.aureus, Staph.pyogenes, Ps.auroginosa, Streptococcus faecalis выявлялась в среднем от 0 до 16,9%.

Проникновение патогенной микрофлоры в матку во многом зависит от состояния инволюционных процессов в матке в ранний послеродовой период. Нами подтверждено, что при нарушении сократительной функции матки не происходит формирования слизистой пробки в канале шейки матки на вторые сутки после родов и микрофлора беспрепятственно проникает в её полость.

Кроме предрасполагающих факторов, таких как микрофлора, задержание последа, нарушение сократительной функции матки, инволюция матки, патологические роды, аборт в возникновении послеродовых эндометритов играют роль общехозяйственные, зоогигиенические и санитарные условия. Так, в хозяйствах, где имелись нарушения зоогигиенических норм кормления (недостаток в рационе белка, сахара, микро- и макроэлементов, витаминов), нарушение санитарного состояния животноводческих помещений, отсутствие моциона отмечалось 3-4-кратное увеличение животных с послеродовыми эндометритами.

Таким образом, в возникновении и развитии эндометритов у коров наряду с возбудителями инфекций важную роль играют предрасполагающие факторы, такие как нарушение технологии содержания и эксплуатации коров, патология половых органов и др.

Литература.

1. Белкин, Б. Л. Характеристика условно патогенной микрофлоры родовых путей у здоровых и больных коров / Б.Л. Белкин, М.А. Батманов, Х.А. Юсупов // Совершенствование мер борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных в Таджикистане. - 1988. - № 7. - С. 24-33.
2. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валюшкин, К. Д., Г. Ф. Медведев : Учебник, 2-е изд., перераб и доп. - Минск: Ураджай, 2001. - 869 с.
3. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания /А.А.Шевченко [и др.] – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 485 с.
4. Зюбин, И. Н. К проблеме терапии и фармакопрофилактики гинекологической патологии у коров / И. Н.Зюбин [и др.] // Науч. - тех. бюл. ин-та эксперим. вет. Сиб. и Д. В. - 1991.- №1.- С. 19-22.

5. Инфекционное бесплодие у коров: вирусологические и биохимические аспекты/ Красочко П.А., Красочко И.А., Кот Н.И.//Вестник Сумского национального аграрного университета. 2002. № 7. С. 49-51.

6. Нежданов, А. Г. Значение сроков осеменения в профилактике бесплодия коров / А. Г. Нежданов, Г. А. Черемисинов, А. А. Ковальчук // Ветеринария. - 1973. - № 6. - С. 70-72.

7. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах / В.Н. Алешкевич [и др.] - рекомендации / Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины, " Витебск, 2017. – 40 с.

8. Рапосова, О. В. Распространение и этиология хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях свердловской области / М. В. Рапосова, Е. Н. Шилова, О. В. Соколова // Ветеринария Кубани. - 2010. - №6. - С. 14-16.

9. Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц / Красочко П.А., Голушко В.М., Капитонова // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства. Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". 2008. С. 292-294.

10. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных/Е.В.Сусский [и др.] - Армавир, 2013. - 338 с.

ИММУННАЯ СИСТЕМА У КОРОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ В ХОЗЯЙСТВАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

¹КАПРАЛОВ Д.В., ² КРАСОЧКО П.А.

¹ ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Уссурийск, Российская Федерация

²УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Целью исследований явилось изучение показателей иммунитета у здоровых и при патологии репродуктивных органов в хозяйствах Приморского края Российской Федерации. У коров с патологией репродуктивных органов (послеродовом эндометрите) на 7-й день после родов отмечено снижение Т- лимфоцитов по сравнению со здоровыми на 25,5%, В-лимфоцитов – на 2,9%, к 14 дню соответственно на 15,5 и 8,4%, иммуноглобулинов класса G к 7 дню снизилось на 25,9%, к 14 дню – на 32,7 иммуноглобулинов M на 7 сутки - на 30,1%, 14 сутки по сравнению со здоровыми животными. При изучении неспецифических клеточных (фагоцитарная активность нейтрофилов) и гуморальных (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови) у здоровых животных установлена достоверно повышенная фагоцитарная активность нейтрофилов у здоровых животных количество лизоцима и бактерицидной активности сыворотки крови по сравнению с больными животными

Ключевые слова: эндометрит, иммунитет, иммуноглобулины, лимфоциты, лизоцим, фагоцитоз.

IMMUNE SYSTEM IN COWS WITH PATHOLOGY OF REPRODUCTIVE ORGANS IN FARMS OF PRIMORSKY KRAI

¹ Kapralov D.V., ²Krasochko P.A.

²UO "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, "Vitebsk, Republic of Belarus

¹ FSBEI HE "Primorsky State Agricultural Academy," Ussuriysk, Russian Federation

The aim of the research was to study the indicators of immunity in healthy and in the pathology of reproductive organs in the farms of the Primorsky Territory of the Russian Federation. Cows with pathology of reproductive organs (postpartum endometritis) on the 7th day after delivery showed a decrease in T-lymphocytes compared to healthy ones by 25.5%, B-lymphocytes - by 2.9%, by day 14 respectively by 15.5 and 8.4%, immunoglobulins of class G by day 7 decreased by 25.9%, by On the 14th day – by 32.7 immunoglobulins, on the 7th day - by 30.1%, 14 days compared with healthy animals. When studying nonspecific cellular (phagocytic activity of neutrophils) and humoral (bactericidal and lysozyme activity of blood serum) in healthy animals, a significantly increased phagocytic activity of neutrophils in healthy animals was

found to be the amount of lysozyme and bactericidal activity of blood serum compared with sick animals
Keywords: endometritis, immunity, immunoglobulins, lymphocytes.

Keywords: *endometritis, immunity, immunoglobulins, lymphocytes, lysozyme, phagocytosis.*

Введение. В нашей стране одной из наиболее важных проблем ветеринарии является сохранность крупного рогатого скота и его воспроизводительной функции, которые зачастую ставятся под угрозу из-за различных заболеваний животных до, во время и после родов. Все возникающие патологоанатомические отклонения в большинстве случаев связаны с функциональной недостаточностью фетоплацентарной системы.

Послеродовой эндометрит – один из широко распространенных патологий репродуктивных органов коров. При этом наряду с угнетением обменных процессов в патогенезе гинекологических болезней коров отмечается и угнетение иммунитета [1, 3, 5, 8].

Иммунная система матки коровы активна в период стельности и играет значительную роль в сохранении стельности, поддержке роста плода и предотвращении развития инфекции. При нормальном состоянии фагоцитные способности нейтрофилов в периферическом кровотоке у коров остаются достаточно высокими в период до и после отела, однако бактерицидный потенциал и окислительные свойства нейтрофилов во время отела незначительно снижаются. Состояние иммунной системы после отела оказывает значительное воздействие на защитный механизм матки [2, 4, 6, 7].

Одной из причин возникновения воспалений в матке является снижение резистентности организма коров и нарушение функционирования защитных механизмов слизистой оболочки репродуктивных органов. К ослаблению деятельности иммунной системы, к нарушению репродуктивной функции и плодовитости часто приводят нарушения обмена веществ, в частности, нарушения различных видов обмена веществ. Оценка иммунного статуса и определение вторичных иммунодефицитов у коров в послеродовом периоде играет важную роль для выбора способов и средств профилактики и лечения гинекологических заболеваний у коров [3, 9, 10].

Материалы и методы. Исследования проведены в лаборатории на кафедре незаразных болезней, хирургии и акушерства института животноводства и ветеринарной медицины Приморской государственной сельскохозяйственной академии; в Учебно-опытном хозяйстве ПГСХА (с. Воздвиженка Уссурийского района Приморского края); ООО «Золотая Долина» (с. Дубки Михайловского района Приморского края).

Объектом исследования служили 20 коров 3-4 лактации черно-пестрой породы, которых разделили на две группы по 10 голов в группе – больные послеродовыми эндометритами и клинически здоровые.

Для оценки состояния иммунитета кровь брали на 1, 7, 14, 28 день после родов. В крови изучали основные показатели клеточного и гуморального иммунитета с использованием общепринятых иммунологических тестов.

Определение количества Т- и В-лимфоцитов в периферической крови проводили путем розеткообразования с эритроцитами барана и мыши по Д.К.Новикову и В.Н.Новиковой (1979 в модификации И.А.Ф.Могиленко (1985)

Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли модифицированным методом Лейрира с использованием взвеси суточной культуры *E. coli* шт. О 20.

Концентрацию лизоцима в сыворотке крови определяли с использованием ацетонового порошка *Micrococcus lysodeikticus* относительно стандартного кристаллического лизоцима в концентрации от 0,5 до 100 мкг/мл.

Количественное определение иммуноглобулинов G и M классов в сыворотке крови телят проводили в реакции простой радиальной иммунодиффузии по методу Манчини (1965).

Определение бактерицидной активности сыворотки крови проводили измерением, степени задержки прироста биомассы *E. coli* О 20 под влиянием сыворотки фотокolorиметрическим методом при зеленом светофилтре.

Данные результатов исследований обрабатывали методами вариационной статистики. Достоверными считались отличия при значениях $P < 0,05$.

Результаты исследований.

В таблице 1 приведены результаты изучения абсолютное и относительное количество Т-, В- и О-лимфоцитов в крови больных послеродовыми эндометритами и здоровых коров.

Таблица 1 - Абсолютное и относительное количество Т-, В- и 0-лимфоцитов в крови больных послеродовыми эндометритами и здоровых коров

Дни после родов	Группы животных	Абсолютное количество лимфоцитов (10 ⁹ /л)	Т-лимфоциты		В-лимфоциты		«Нулевые» лимфоциты	
			%	10 ⁹ /л	%	10 ⁹ /л	%	10 ⁹ /л
1 день	здоровые	6,1±0,51	64,1±3,32*	3,91±0,32	24,8±1,71	1,51±0,12	11,1±2,01*	0,68±0,11
	в начальной стадии болезни	6,0±0,44	59,1±2,07	3,55±0,27	24,1±2,14	1,45±0,21	16,8±3,54	1,00±0,05
7 дней	здоровые	5,42±0,64	56,2±3,77**	30,1±0,17	31,7±1,95*	1,72±0,41	12,1±3,12**	0,66±0,09
	больные	5,38±0,43	44,8±2,79	2,41±0,21	28,8±1,73	1,55±0,43	26,4±1,94	1,42±0,03
14 дней	здоровые	5,21±0,31	57,8±2,81**	3,01±0,32	34,5±1,79*	1,80±0,17	7,7±0,57**	0,41±0,27
	больные	5,16±0,63	47,9±3,76	2,47±0,41	26,1±1,73	1,35±0,25	26,0±0,74	1,34±0,09
28 дней	здоровые	5,73±0,74	64,6±1,17**	3,72±0,32	28,9±1,83	1,66±0,26	6,5±0,28**	0,37±0,08
	больные	5,45±0,49	50,1±3,52	2,73±1,17	26,9±1,44	1,47±0,15	23,0±0,89	1,25±0,09

При изучении абсолютного и относительного количества лимфоцитов выявлено, что у коров обеих групп общее количество лимфоцитов в послеродовой период достоверно не отличалось и не изменялось во все сроки исследований ($P>0,05$), оно находилось в пределах 5,16 - 6,1 10⁹/л (табл. 1).

Количество Т-лимфоцитов у здоровых коров, было значительно выше во все сроки исследований, чем у коров заболевших эндометритом

Так, на первые сутки после родов их количество было больше на 8%, через 7 дней после родов – на 25,5%, через 14 дней после родов – на 15,5% и через 25 дней после родов - на 20,7% ($P<0,05$), через 28 дней – 28,9%. Максимальное количество Т-лимфоцитов в обеих группах отмечалось на 1-й день после родов (64,1 и 59,10%). В дальнейшем, через семь дней после родов, наблюдалось снижение Т-лимфоцитов соответственно до 56,2 и 44,8%. На 14-й день количество Т-лимфоцитов повышалось до 57,8 и 47,9%, на 28-й день послеродового периода у здоровых коров этот показатель был равен 64,6%, а у больных – 50,1%. Из вышеизложенного видно, что в ранний послеродовой период (1 – 7-й дни после родов) наблюдается иммунодефицитное состояние у коров обеих групп, но у больных животных оно проявляется в более высокой степени.

Количество В-лимфоцитов в крови больных и здоровых коров во все сроки исследований достоверно не отличалось ($P>0,05$), однако наблюдался незначительный В-лимфоцитоз через 7 и 15 дней после родов. Так, в первый день после родов как у здоровых коров, так и у коров в начальной стадии эндометрита количество В-лимфоцитов было практически на одном уровне – 24,8 и 24,1%, через 7 дней – 31,7 и 28,8%, на 14 дней – 34,5 и 26,1%, на 28 день эти показатели несколько сравнялись и составили 28,9 и 26,9%

Во все сроки исследований количество «нулевых» лимфоцитов было достоверно выше у больных животных по сравнению со здоровыми во все сроки и изучения. Самый высокий показатель (26,4, 26,0 и 23,0% %) наблюдался у больных коров через 7-28 дней после родов.

В таблице 2 приведены результаты изучения содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови у здоровых и больных послеродовыми эндометритами коров

Таблица 2 - Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови у здоровых и больных послеродовыми эндометритами коров (мг/мл)

Сроки исследования	Группы животных	Показатели	
		Ig G	Ig M
1 день после родов	здоровые	16,37±0,31	6,42±0,48
	больные (начальная стадия болезни)	14,4 ± 1,31	5,42±0,62
7 дней после родов	здоровые	15,91±0,99	5,67±0,33
	больные	12,64±0,76	4,36±0,85

14 дней после родов	здоровые	15,41±0,76	4,59±0,80
	больные	11,61±0,88	3,65±0,71
28 дней после родов	здоровые	14,98±0,47	4,12±0,77
	больные	11,87±1,42	3,41±0,37

Анализируя данные таблицы 2, видим, что у больных послеродовым эндометритом коров (начальная стадия болезни) концентрация иммуноглобулинов класса G в первые сутки после родов была на 13,7% ниже, чем у здоровых животных. К 7 дню отмечено снижение их концентрации на 25,9%, к 14 дню – на 32,7%, к 28 дню произошло увеличение на 26,7%.

Концентрация иммуноглобулинов класса M у больных животных в первые сутки была на 18,5% ниже, чем у здоровых, на 7 сутки – на 30,1%, к 14 суткам произошло увеличение содержания иммуноглобулинов M (соотношение со здоровыми) составило 25,8%, на 28 сутки – на 20,83%.

В таблице 3 приведены результаты изучения неспецифических клеточных (фагоцитарная активность нейтрофилов) и гуморальных (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови) у здоровых и больных послеродовыми эндометритами коров.

Таблица 3 - Показатели бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов и количества лизоцима в сыворотке крови здоровых и больных послеродовыми эндометритами коров

Показатели	Группы	Срок исследования			
		1 день после родов	7 дней после родов	14 дней после родов	28 дней после родов
Бактерицидная активность сыворотки крови	Здоровые	51,4±2,9	56,3±2,66	67,3±3,14	71,8±1,9
	Начальная стадия болезни	39,4±1,9	43,2±3,44	51,6±3,37	53,7±2,9
Фагоцитарная активность лейкоцитов (%)	Здоровые	64,5±2,7	69,6±6,77	72,8±1,77	74,5±6,25
	Больные	55,0±2,4	49,7±2,81	50,6±4,45	52,4±4,51
Фагоцитарное число	Здоровые	6,48±0,05	6,88±0,79	6,91±0,81	6,99±0,42
	Больные	7,03±0,85	7,96±0,32	7,25±1,34	8,45±0,94
Количество лизоцима (мкмоль/л)	Здоровые	16,1±3,25	15,8±2,51	16,6±3,04	18,3±3,66
	Больные	14,7±2,46	11,7±3,45	9,7±0,57	8,9±1,17

При изучении неспецифических клеточных (фагоцитарная активность нейтрофилов) и гуморальных (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови) установлена достоверно повышенная фагоцитарная активность лейкоцитов у здоровых животных по сравнению с больными животными второй группы. Фагоцитарное число было выше у больных животных. (Табл. 3). На достоверно высоком уровне находилось количество лизоцима в сыворотке крови здоровых животных ($P < 0,05$) и бактерицидной активности сыворотки крови ($P < 0,05$) во все сроки исследования.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что эндометриты инфекционной этиологии у коров возникают на фоне вторичных иммунодефицитов, что необходимо учитывать при разработке средств и способов специфической профилактики и терапии при этой патологии.

Так, в результате наших исследований установлено, что у больных эндометритом коров выявлены следующие нарушения: на фоне снижения количества Т-лимфоцитов и общего количества В-лимфоцитов, так и их функциональной активности, о чём можно судить по снижению продукции иммуноглобулинов как первичного (M), так и вторичного (G) иммунных ответов.

Кроме того, отмечено увеличение снижения концентрации лизоцима и бактерицидной активности сыворотки крови у больных по сравнению со здоровыми животными, что свидетельствует об угнетении неспецифических факторов иммунной защиты.

Снижение количества иммунокомпетентных клеток, фагоцитарной активности нейтрофилов, бактерицидной активности и концентрации иммуноглобулинов у больных животных свидетельствуют о развитии вторичного иммунодефицита.

Проведённые исследования показали, что в изученных нами параметрах неспецифической резистентности и иммунитета существуют определённые отклонения. Особенно они проявляются в начале заболевания и не приходят в норму к моменту выздоровления.

Анализируя данные, отражающие характер изменений неспецифических факторов защиты организма против данной патологии, таких как общая бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитоз нейтрофилов, следует сказать о том, что повышение этих показателей в периоды после отёла при эндометритах следует расценивать как адаптационную, носящую компенсаторный характер на фоне ослабления специфических факторов защиты организма животных.

Суммируя полученные данные по изучению состояния иммунитета у коров в разные периоды заболевания после отёла, можно сделать общий вывод о снижении механизмов иммунологической защиты организма коров именно в период после отёла, особенно у больных эндометритом животных.

Литература.

1. Валюшкин, К. Д. *Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных* / К. Д. Валюшкин, К. Д., Г. Ф. Медведев : Учебник, 2-е изд., перераб и доп. - Минск: Ураджай, 2001. - 869 с.
2. Влияние иммунологических факторов на возникновение послеродовых эндометритов у животных/А.М. Петров [и др.] - *Международный вестник ветеринарии*, 2008, № 3. С. 42-45.
3. Гуморальный иммунитет и морфологические изменения при эндометрите у коров // Масьянов Ю. Н. [и др.] - *Ветеринарный врач.* – 2011. – №. 6. – С. 41-43.
4. Землянкин В. В. Морфобиохимические и иммунологические показатели крови коров больных гипофункцией яичников на фоне скрытого эндометрита // *Ветеринарная медицина.* – 2012. – С. 120-210.
5. Красочко, П.А. *Инфекционное бесплодие у коров: вирусологические и биохимические аспекты* / Красочко П.А., Красочко И.А., Кот Н.И // *Вестник Сумского национального аграрного университета.* 2002. № 7. С. 49-51.
6. Кузьмич Р. Г. *Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия)* // *Автор. дис... док. вет. наук.* – 2000. Витебск, УО ВГАВМ. - 45 с.
7. Красочко, П.А. *Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц* / Красочко П.А., Голушко В.М., Капитонова Е.А. // *Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства. Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству".* 2008. С. 292-294.
8. Рапосова, О. В. *Распространение и этиология хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях свердловской области* / М. В. Рапосова, Е. Н. Шилова, О. В. Соколова // *Ветеринария Кубани.* - 2010. - №6. - С. 14-16.
9. *Состояние иммунной системы у коров при эндометритах инфекционной этиологии* / Р.Г. Кузьмич [и др.] - *Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук*, 2002, № 3. С. 68-71.
10. *Состояние обменных процессов организма коров при профилактике инфекционного бесплодия* / Красочко П.А., Красочко И.А., Кот Н.И.// *Ветеринарная наука - производству.* 2002. № 36. С. 53-61.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ЭНДОМЕТРИТЕ

¹ КРАСОЧКО П.А., ² СНИТКО Т.В.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

²УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

Приведены результаты оценки экономической эффективности применения пробиотических препаратов и аминокислоты для лечения коров при эндометрите. Установлено, что применение пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и 4% суспензии аспарагиновой кислоты для лечения коров, больных послеродовым эндометритом, является экономически выгодным и окупаемость ветеринарных мероприятий составляет 4,3 рубля на рубль вложенных затрат.

Ключевые слова: коровы, эндометрит, пробиотики, экономическая эффективность.

COST-EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROBIOTICS AND AMINO ACIDS FOR THE TREATMENT OF COWS WITH ENDOMETRITIS

¹ KRASOCHKO P.A., ² SNITKO T.V.

¹UE "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

²UE "Grodno State Agrarian University", Grodno, Republic of Belarus

The results of the evaluation of the economic efficiency of the use of probiotic drugs and amino acids for the treatment of cows with endometritis are presented. It was found that the use of probiotic drugs "Bacini" and "Lactimet" and 4% suspension of aspartic acid for the treatment of cows with postpartum endometritis is economically advantageous and the payback of veterinary measures is 4.3 rubles per ruble of invested costs.

Keywords: cows, endometritis, probiotics, economic efficiency.

Введение.

Современное ведение молочного скотоводства зачастую приводит к увеличению заболеваемости коров послеродовыми эндометритами. Эти болезни полиэтиологичны, но особое значение в их этиологии играют возбудители бактериальной природы, которые осложняют течение послеродового эндометрита. Из матки при послеродовом эндометрите часто выделяют эшерихии, протей, стафилококки, стрептококки, клебсиеллы и т.д. [2, 6, 7, 12].

На данный момент создано и применяется много различных препаратов для лечения и профилактики эндометритов у коров. Эти лекарственные средства выпускаются в различных формах и содержат отдельные антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны) и их комбинации. Существенными недостатками являются их снижение их терапевтической эффективности в силу появления устойчивых штаммов микроорганизмов, отсутствие противогрибкового действия и небезопасность их в экологическом плане [3, 6, 7].

Широкое и зачастую беспочвенное применение в ветеринарной медицине антибиотиков и химических препаратов, особенно с широким спектром действия, способствовало общему распространению бактерий с естественной и приобретенной устойчивостью. Применение антибактериальных средств при лечении острых и хронических эндометритов нецелесообразно из-за высокой резистентности микрофлоры практически ко всем видам антибактериальных препаратов, используемых в хозяйствах [1, 6, 7].

На современном этапе актуально применение пробиотических продуктов и иммуностимуляторов для сохранения правильного микробиоценоза репродуктивных органов. В отличие от антибиотиков, эти препараты имеют антагонистическое воздействие на патогенные бактерии и это сохраняет аутомикрофлору тела животного [4, 5, 8, 11].

Пробиотики для животных являются важным лекарственным средством, которое помогает им нормализовать количественный и качественный состав микрофлоры организма и защищать его от многих патогенных микроорганизмов.

Поскольку они состоят из полезных бактерий различных видов, пробиотики замещают патогенную флору из организма животных и заселяют ее полезными микроорганизмами. Благодаря нормализации бактериального соотношения улучшается усвоение питательных веществ.

Установлено, что микрофлора родовых путей участвует в защите от различных патогенных микроорганизмов, включая *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium*. Следовательно, пробиотический подход может быть эффективным в профилактике и лечении этих инфекций [8, 11].

Установлена высокая (90%) профилактическая и лечебная эффективность пробиотических препаратов в схемах лечения коров с эндометритом. Это говорит о целесообразности исключения антибиотиков из схем лечения эндометритов. Другими учеными, опытным путем, установлено, что продукты обмена *B. subtilis* не оказывают губительного воздействия на спермиев [8, 11].

На практике в последнее время ведутся исследования иммуностимулирующего действия ряда аминокислот. Такие аминокислоты, как аспарагиновая, аспарагин, глутаминовая, цистин, серин, триптофан, аланин и валин оказывают стимулирующий эффект на уровень иммунного ответа. Таким образом они достоверно увеличивают продукцию антител и выработку антителообразующих клеток. Важнейшей в формировании иммунного ответа в организме животных является аспарагиновая кислота.

Аспарагиновая кислота содержится в белках, на организм действует как возбуждающий нейротрансмиттер центральной нервной системы. Кроме того, используется в качестве биодобавок, бактерицидного средства, входит в состав моющих средств.

L-аспарагиновая кислота более распространенная и принимает участие во всех биохимических процессах [13].

«Лактимет» представляет собой пробиотический препарат на основе молочнокислых и бифидобактерий. Предназначен для лечения и профилактики заболеваний животных и птиц с поражением желудочно-кишечного тракта, плацентитов и послеродовых эндометритов у коров, повышения яичной продуктивности и нормализации фосфорно-кальциевого обмена кур-несушек.

Основа препарата «Бацинил» представлена продуктами метаболизма спорообразующих бактерий – бацилл с высокой антагонистической активностью против возбудителей желудочно-кишечных, респираторных и генитальных инфекций сельскохозяйственных животных. Пробиотический препарат применяется для профилактики и лечения дисбиотических состояний, коррекции и регулировании состава аутофлоры дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта и репродуктивных органов.

Предполагается, что для лечения коров, больных эндометритом, необходимо комплексно использовать пробиотики и аспарагиновую кислоту, поскольку усилением антимикробной активности пробиотика иммуностимулятором будет не только сокращаться продолжительность, но также и стоимость терапии, а с другой стороны, уменьшаться возрастающая лекарственная устойчивость патогенных микроорганизмов.

Цель работы – определить экономическую эффективность комплексного применения пробиотических препаратов «Лактимет» и «Бацинил» с 4% аспарагиновой кислотой при лечении послеродового эндометрита у коров.

Материал и методика исследований. Для оценки целесообразности применения пробиотических препаратов была установлена наличие микрофлоры в содержимом матки [9], после чего проводили исследования.

Оценку экономической эффективности лечения и профилактики послеродового эндометрита коров с использованием пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» с аспарагиновой кислотой проводили на основании методических указаний «Алгоритмы определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [10].

Определение эффективности применения схемы лечения коров с послеродовым эндометритом проводили с использованием пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» с аспарагиновой кислотой в условиях молочно-товарной фермы «Жукевичи» КПСУП «Гродненская птицефабрика» Гродненского района, Гродненской области. Условия кормления и содержания на МТФ «Жукевичи» были идентичными и общепринятыми для хозяйства. На МТФ были сформированы 2 группы из новотельных коров с признаками послеродового эндометрита: опытная и контрольная.

Животным контрольной группы применялась принятая в хозяйстве схема лечения коров с послеродовым эндометритом:

- антибиотик Бициллин-5 – 10000 Е.Д. на 1 кг живой массы, внутримышечно, однократно;
- Пеноцефур – 1 таблетка внутриматочно, 1 раз в течение 24 часов в течение 7 дней;
- Утерофлоркс - 100 мл внутриматочно, 1 раз в 48 часов, 5 введений.

Животным опытной группы применяли:

- пробиотические препараты «Бацинил» и «Лактимет» по 15 мл каждого с разведением в 200 мл раствора натрия хлорида и 4% аспарагиновая кислота в количестве 15 мл внутриматочно, 1 раз в день в течение 8 дней.

Также животным всех групп проводили ректальный массаж матки.

Таблица 1 - Исходные показатели для расчета экономической эффективности лечения коров с послеродовым эндометритом (в ценах 2019 года)

№ п/п	Показатели	Группы	
		Контрольная	Опытная
1	Количество восприимчивых животных (М), гол.	725	725
2	Количество больных животных в группе, коров	50	60
3	Среднесуточный удой здоровой коровы (Вз), кг	25	25
4	Среднесуточный удой больной коровы (Вб), кг	23	23
5	Закупочная цена 1 кг продукции высшего сорта (Ц), руб.	0,41	0,41
6	Продолжительность переболевания (Т), дней	10	8
7	Продолжительность периода опыта (К), дней	56	50
8	Затраты на лечение одного животного, руб.	31,35	14,16

Продолжительность опыта составила 56 дней в контрольной и 50 дней в опытной группах. Затраты на лечение в контроле составили 31,35 рублей, в опыте 14,16 рублей на одно животное.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и 4% аспарагиновой кислоты проводили после установления наличия условно-патогенной микрофлоры в содержимом матки от больных эндометритом коров. При введении изучаемых средств отрицательного влияния на организм животных не было отмечено.

Результаты определения экономической эффективности лечения послеродовых эндометритов у коров приведены в таблице 2 ниже.

Таблица 2 - Результаты определения экономической эффективности лечения послеродовых эндометритов у коров

№ п\п	Показатели	Группы	
		Контрольная	Опытная
1	Ущерб от потери или уничтожения продукции (У1), руб.	9430	-
2	Ущерб от снижения продуктивности животных (У2), руб.	410	393,6
	Суммарный экономический ущерб (Уо), руб.	9840	393,6
3	Предотвращенный экономический ущерб в результате профилактики и ликвидации болезней животных (Пу1), руб.	- 4935,4	4511,02
4	Всего затрат (Зв), руб.	1567,5	849,6
5	Суммарный экономический эффект (Эв), руб.	-	3661,4
6	Экономический эффект на 1 рубль затрат (Эр).	-	4,3

Таким образом, применение пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и 4% суспензии аспарагиновой кислоты для лечения коров, больных послеродовым эндометритом, является экономически выгодным и окупаемость ветеринарных мероприятий составляет 4,3 рубля на рубль вложенных затрат.

Литература.

1. Безбородкин, В. В. Оплодотворяемость коров и телок в зависимости от грибковой и бактериальной кантаминации спермы быков-производителей / В. В. Безбородкин, Д. Ф. Талямова // Бактериальные и вирусные болезни сельскохозяйственных животных. - Москва, 1985. - С. 43- 46.
2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; под общ. ред. А. А. Шевченко – Краснодар : КубГАУ, 2018. - 701 с.
3. Иноземцев, В. П. Применение электромагнитного поля УВЧ для терапии и профилактики эндометрита у коров: автореф. дис. ... канд. вет.наук : 16.00.07 /В.П.Иноземцев. - Воронеж, 1995. - 24 с.
4. Красочко, П.А. Регуляция микробиоценоза кишечника под действием биологически активных препаратов /П.А.Красочко, Е.А.Капитонова, А.А.Гласкович А.А.//Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2008. Т. 44. № 2-1. С. 213-217.
5. Красочко, П.А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П.А.Красочко //Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. 2006. № 2. С. 35-40.
6. Кузьмич, Р. Г. Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия): автореф. дис. ...докт. вет. наук: 16.00.07 / Р. Г. Кузьмич. - Витебск, 2000. - 38 с.
7. Леденева, О. Ю. Фармакологическая коррекция гнойно-катаральных эндометритов у коров с применением нового пробиотического препарата Ветомгин : автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.04 / О. Ю. Леденева. - Троицк, 2003. - 19 с.
8. Малик, Н. И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н. И. Малик, А. Н. Панин // Ветеринария. - 2001. - № 1. - С. 46-51.
9. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах: рекомендации /В.Н.Алешкевич [и др.]. (утв. Департаментов ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 23.03.2017. № 02-2-31/6). – Витебск, ВГАВМ, 2017. – 40 с.

10. Лазовский В.А., Алгоритмы определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий : учеб. – метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», учащихся колледжей, слушателей ФПК и ПК, ветеринарных специалистов, руководителей сельскохозяйственных организаций и предприятий / В.А. Лазовский, В.А., Машеро, Д.Д. Морозов. – Витебск : ВГАВМ, 2019 . – 44 с.

11. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров /М.А.Гласкович [и др.] - рекомендации производству /УО БГСХА, Горки, 2017.- 91 с.

12. Осипова, И. Г. Споровые пробиотики / И. Г. Осипова, Н. А. Михайлова // Ж. микробиол. - 2003. - № 3. - С. 113-119.

13. D'Aniello, A. Occurrence of D-aspartic acid and N-methyl-D-aspartic acid in rat neuroendocrine tissues and their role in the modulation of luteinizing hormone and growth hormone release / A. D'Aniello // FASEB J. - 2000. - Vol. 14, № 5. - P. 699-714.

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КОРОНАКЭТ» ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ПЕРИТОНИТЕ КОШЕК

¹КУЧИНСКИЙ М.П., ²КОЗЛОВ Н.А., ³УШАЧЕВ А.Е., ¹МАКАРЕВИЧ В.К.

¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,
г. Минск, Республика Беларусь

²ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА
имени К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

³Альфа-Вет, г. Минск, Республика Беларусь

Приведены результаты клинических испытаний нового препарата «Коронакэт», рекомендованного в качестве терапевтического средства при инфекционном перитоните кошек (FIP). Установлено, что испытуемый препарат при своевременно начатом лечении в течение 12-18 недель (84-126 инъекций) является эффективным при вирусном перитоните кошек.

THERAPEUTIC EFFICACY OF CORONACAT DRUG FOR CAT INFECTIOUS PERITONITIS

¹KUCHINSKIY M.P., ²KOZLOV N.A., ³USHACHEV A.E., ¹ MAKAREVICH V.K.

¹RUE«Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S.N. Vyshellessky», Minsk, Belarus

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K. I. Skryabin
(Russian Federation, Moscow, Academician Skryabin st., 23a, 109472)

³Alfa-Vet, Minsk, Belarus

There are presented results of clinical trials of a new drug Coronacat recommended as a therapeutic agent for feline infectious peritonitis (FIP). It has been established that the test drug, with timely treatment for 12-18 weeks (84-126 injections), is effective in therapy of feline viral peritonitis.

Введение. Инфекционный перитонит кошек (Feline infectious peritonitis, FIP) - вирусная болезнь кошачьих, вызываемая вирусом FCoV отряда Nidovirales; семейства Coronaviridae; рода Alphacoronavirus [1, 2]. FIP впервые был описан еще в 60-е годы прошлого столетия как «фатальное расстройство у кошек». Для коронавируса кошек характерно бимодальное распределение по возрасту – у молодых и пожилых животных. Коронавирус кошек имеет две разные формы: кишечный коронавирус кошек (FECV), который поражает кишечник, и вирус инфекционного перитонита кошек (FIPV), вызывающий заболевание инфекционный перитонит кошек (FIP). Существует гипотеза мутации коронавируса в вирус инфекционного перитонита кошек. Штаммы FIP вызывают тяжелый перитонит, как правило с летальным исходом. Возбудитель инфекционного перитонита кошек поражает макрофаги и моноциты. Последние прикрепляясь к стенкам вен, высвобождают матриксную металлопротеиназу-9, которая разрушает коллаген базальной мембраны сосудов, что приводит к утечке плазмы. При острых формах FIP поражаются многие сосуды, что проявляется клинически как выпот в брюшной, грудной и/или перикардиальной полостях.

Принципиальной особенностью болезни является образование пиогранулём. Они покрывают серозные поверхности органов брюшной полости, однако могут встречаться в грудной полости на плевре и перикарде [3]. При хронических формах FIP периваскулярные пиогранулёмы могут стать довольно большими, их легко принять за опухоль.

Клиническая картина FIP значительно варьирует, отражая вариабельность распределения васкулита и гранулематозных поражений. Васкулопатия может привести к «влажным» выпотам, в то время как образование гранулём приводит к «сухим» генерализованным поражениям внутренних органов. Однако случаи выпотного FIP также имеют пиогранулематозные поражения, и, у многих кошек с сухой формой в конечном итоге могут развиваться выпоты. Наиболее частой считается форма, сопровождающаяся развитием выпота [4,6]. Выпот может обнаруживаться в одной или нескольких полостях тела. Абдоминальные выпоты, приводящие к клиническим проявлениям асцита, являются наиболее частыми. Клинические признаки сухой формы FIP зависят от органов, охваченных гранулематозными поражениями: могут наблюдаться иммуноопосредованный гломерулонефрит, пиогранулематозная пневмония, язвенный колит, мезентеральная лимфаденомегалия в виде пальпируемого образования в брюшной полости. Дерматологические признаки могут проявляться в виде множественных незудящих или зудящих узелков или папул. Неврологический FIP может проявляться клиническими признаками, связанными с очаговыми, мультифокальными или диффузными изменениями в головном, спинном мозге и мозговых оболочках. Специфические глазные симптомы включают ирит с изменением цвета радужной оболочки глаза, двусторонний передний гранулематозный увеит, фибринозный экссудат в передней камере глаза, хориоретинит с пиогранулематозным экссудатом вокруг сосудов сетчатки [5].

С учетом мультиорганного поражения прогноз для кошки с FIP крайне неблагоприятный, летальный исход составляет около 99% [4]. Выживаемость кошек, как правило, зависит от формы вирусного процесса. Некоторые кошки без выпота могут жить от нескольких месяцев до нескольких лет. Лечение кошек с инфекционным перитонитом сводится к симптоматической терапии. Для профилактики FIP предложены вакцины, однако их эффективность оспаривается.

Материалы и методы исследований. Ветеринарный препарат «Коронакэт» представляет собой стерильный прозрачный раствор. В 1 мл препарата содержится 10 мг нуклеозида GS-441524 и вспомогательные вещества. Нуклеозид GS 441524, входящий в состав препарата, относится к противовирусным средствам прямого действия. Его активная форма ингибирует транскрипцию, опосредованную РНК-зависимой РНК-полимеразой, путем включения в зарождающийся вирусный транскрипт [6]. Препарат выводится в основном с мочой в неизмененном виде.

Лечебная эффективность и безопасность ветеринарного препарата «Коронакэт» (серия 0101021, производитель Филиал «Промветсервис-Альба», РБ для ООО «ВЕТУЧАСТОК», РФ) при инфекционный перитоните кошек оценивалась в рамках программы клинических испытаний, которые проводились в условиях ветеринарной клиники «Альфа-Вет» (г. Минск).

Из кошек разных пород, больных вирусным перитонитом, была сформирована опытная группа из 9 животных (7 животных с сухой и влажной, 1 – глазной и 1 – нервной формами). В контрольную группу из базы архивных данных ветеринарной клиники «Альфа-Вет» было включено 8 кошек, больных FIP, лечение которых проводилось по стандартной схеме в период, предшествовавший испытаниям (применялся дексаметазон и симптоматическая терапия).

Для испытаний опытная группа формировалась постепенно по мере поступления на амбулаторный прием кошек с вирусным перитонитом. При постановке диагноза учитывались данные анамнеза, результаты исследования проб крови на морфологические и биохимические показатели, а также УЗИ брюшной полости. Для дифференциальной диагностики инфекционного перитонита кошек от других вирусных заболеваний ставили ПЦР. Также проводился электрофез белков крови для определения соотношения альбумина и глобулина. Если по результатам УЗИ диагностики выявляли выпот в брюшной полости, то он подвергался исследованию на ПЦР. При нервной и глазной форме вирусного перитонита кошек A/G оценивали только по результатам определения в сыворотке крови.

При назначении препарата «Коронакэт» кошкам опытной группы учитывали их массу и форму заболевания. При влажной форме FIP разовая доза составляла 5-6 мг/кг, при сухой – 8 мг/кг, глазной – 10 мг/кг, неврологической – 12 мг на кг массы. Препарат инъецировали подкожно, ежедневно в разные точки (правая область лопатки, левая область лопатки, правая коленная складка, левая коленная складка). Длительность лечения препаратом «Коронакэт» составляла от 12 (84 инъекции) до 18 (126 инъекций) недель. Если в течение 10-15 дней клинического эффекта не наблюдалось или состояние животного ухудшалось, корректировали дозу препарата в сторону её увеличения до 15 мг на кг массы (сухая и влажная формы) и до 20 мг на кг массы (глазная и неврологическая формы).

Всем кошкам опытной группы кроме Коронакэта назначалась симптоматическая терапия, в том числе с учетом выявленных сопутствующих патологий (цефтриаксон, цианкобаламин, пиридоксин, гептрал, серения и др.).

После завершения курса терапии отбирали пробы крови для исследования на морфологические и биохимические показатели, включая определение альбумина и глобулинов в сыворотке, а также проводили УЗИ-диагностику брюшной полости и ПЦР.

Результаты исследований. Три кошки с поздно поставленным диагнозом (через 20-40 дней после появления первых симптомов) и на фоне осложнений инфекционного перитонита пали в начале терапии (после 2-5 инъекций препарата «Коронакэт»). При патологоанатомическом вскрытии у них обнаруживали асцит, перитонит и изменения различной степени в печени, сердце, почках, селезенке, почках и поджелудочной железе.

При своевременном обращении владельцев кошек в клинику и началом лечения улучшение состояния животных отмечалось уже после 2-3 инъекций испытуемого препарата. Кошки начинали больше двигаться, появлялся аппетит. В дальнейшем (через 10-15 инъекций) наблюдали постепенное угасание клинических признаков болезни. По результатам комплексных исследований было установлено, что после полного курса терапии шесть кошек оказались клинически здоровыми. При наблюдении за ними еще в течение 20-30 дней рецидива инфекционного перитонита кошек не выявлено.

Результаты биохимического и морфологического исследования крови показали, что у кошек больных вирусным перитонитом в процессе лечения происходит нормализация и улучшение абсолютного большинства биохимических показателей крови, в том числе и коэффициент отношения альбумин/глобулин (от $0,41 \pm 0,08$ до $0,80 \pm 0,14$). Из морфологических показателей следует отметить динамику лейкоцитов. Их содержание в начале лечения существенно превышало максимальное значение референтного интервала для данного вида животных, а к концу терапии существенно снизилось и составило $11,02 \pm 1,97 \cdot 10^9/\text{л}$.

В период проведения клинических испытаний побочных эффектов от применения кошкам препарата «Коронакэт», кроме поражения кожи, не выявлено. Кожные изменения характеризовались тем, что на месте инъекций у некоторых кошек отмечали гиперемию и alopecию, которые самостоятельно проходили в течение 2-3 недель.

Все кошки контрольной группы пали в течение месяца (10-30 дней). Вскрытие их не проводили.

Заключение. Ветеринарный препарат «Коронакэт» (производитель филиал «Промветсервис-Альба» (РБ) для ООО «ВЕТУЧАСТОК» (РФ) безопасен для кошек и при своевременно начатом лечении эффективен при вирусном перитоните, в связи с чем может быть рекомендован к применению в практике ветеринарной медицины.

Литература. 1. Барсебян, Л.С. *Инфекционный вирусный перитонит кошек (обзор литературы)* / Л.С. Барсебян, О.И. Сухарев, Е.В. Куликов // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии.* – 2015. – №1(25). – С. 16-23. 2. Пальцева, Е.Д. *Коронавирусы в популяции домашних кошек* / Е.Д. Пальцева, В.И. Плешакова // *Вестник Омского государственного аграрного университета.* – 2022. – № 1 (45). – С. 94-101. 3. *Патологоанатомическая характеристика вирусного перитонита кошек* / Е. В. Куликов [и др.] // *Российский журнал сельскохозяйственных и социально-экономических наук.* – 2017. – №4(64). – PP. 270-280. 4. *Современный взгляд на диагностику, лечение и профилактику инфекционного перитонита кошек* / Ю.О. Терехова [и др.] // *VetPharma.* – 2014. – №2(18). – С. 46-53. 5. *Соломахина, Л.А. Офтальмологические проявления вирусного перитонита кошек* / Л.А. Соломахина, О.О. Смирнова // *VetPharma.* – 2017. – №1. – С. 52-63. 6. *Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis* / N.C.Pedersen [et al.] // *J.Feline Med Surg.* – 2019. – №21(4). – PP. 271-281.

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ УРОВНЯ мРНК NOS2 И ГЕНОВ СИГНАЛЬНОГО ПУТИ Notch НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ТИОАЦЕТАМИД-ИНДУЦИРОВАННОГО ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ

¹ЛЕБЕДЕВА Е.И., ¹ЩАСТНЫЙ А.Т., ²КРАСОЧКО П.А., ³БАБЕНКО А.С.

¹УО «Витебский ордена Дружбы народов государственный медицинский университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

¹УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

Проведена оценка взаимосвязи между мРНК Nos2 и генами Notch1, Notch2 сигнального пути Notch на разных стадиях экспериментального фиброза печени крыс Wistar с использованием непараметрической ранговой корреляции Спирмена. На всех этапах эксперимента между генами Nos2

и *Notch2*, установлены сильные, средние и умеренные прямые корреляционные связи ($p < 0,05$). Это позволяет считать, что гены *Nos2* и *Notch2* связаны и вовлекаются в процессы фиброгенеза на всех его стадиях при использовании конкретной экспериментальной модели. Не доказано взаимодействие и/или взаимное влияние уровня мРНК генов *Nos2* и *Notch2* в ходе индуцированного фиброгенеза печени. Гены *Nos2* и *Notch1* вносят вклад в прогрессирование портального и мостовидного фиброза, а также трансформации фиброза печени в цирроз. Это может свидетельствовать о реализации патологического процесса по измененной схеме с вовлечением дополнительных сигнальных путей.

Ключевые слова: крысы, фиброгенез, гены *Notch1*, *Notch2*, *Nos2*, корреляционные связи.

CHANGES IN RATIO OF NOS2 mRNA LEVEL AND Notch SIGNALING GENES AT DIFFERENT STAGES OF THIOACETAMIDE-INDUCED LIVER FIBROSIS

¹LEBEDEVA E.I., ¹SHCHASTNY A.A., ²KRASOCHKO P.A. ³BABENKA A.S.

¹Vitebsk Order of Friendship of Peoples State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

²Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

³Belarussian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

*We evaluated the relationship between the levels of *Nos2*, *Notch1*, and *Notch2* mRNA at different stages of experimental liver fibrosis in Wistar rats. At all control points, a correlation was found between the level of *Nos2* and *Notch2* mRNA. This suggests that the *Nos2* and *Notch2* genes are associated and involved in the processes of fibrogenesis at all its stages when using a specific experimental model. The interaction and / or mutual influence of the level of *Nos2* and *Notch2* mRNA during induced liver fibrogenesis has not been proven. The *Nos2* and *Notch1* genes contribute to the progression of portal and bridging fibrosis, as well as the transformation of liver fibrosis into cirrhosis. This may indicate the implementation of the pathological process according to an altered scheme with the involvement of additional signaling pathways.*

Keywords: rats, fibrogenesis, *Notch1*, *Notch2*, *Nos2* genes, correlation.

Введение. Согласно литературным данным в настоящее время не существует эффективного лечения фиброза печени. Понимание молекулярных механизмов, регулирующих фиброгенез, поиск вовлеченных в данный процесс генов и определение биомаркеров для ранней диагностики и лечения остаются приоритетными задачами гепатологии [5, 9].

Исследования последних лет выявили связь сигнального пути Notch с развитием ряда заболеваний у человека. Показано его участие в регуляции дифференцировки жиронакапливающих клеток в миофибробластический фенотип при фиброзе печени. Тем не менее, роль сигнального пути Notch при данной патологии до конца не исследована, а сведения об уровнях экспрессии генов пути противоречивы. Отмечено, что сигнальный путь Notch связан с другими сигнальными путями такими как Wnt/ β -catenin, Hippo, Hedgehog и TGF β [6, 10]. Однако, взаимодействие генов сигнального пути Notch с другими генами, в частности *Nos2* немногочисленны.

Монооксид азота (NO) продуцируемый NOS2 (индуцибельная изоформа NO-синтаз) вовлечен в патогенез многих заболеваний печени включая фиброз [8]. Индукция экспрессии *Nos2*, активация фермента и последующая продукция NO представляют собой весьма сложный многостадийный процесс, который подвергается регуляции на всех уровнях. Стимулы, осуществляющие регуляцию в настоящее время до конца не изучены [4, 7].

Цель исследования заключалась в оценке взаимосвязи между мРНК *Nos2* и генами *Notch1*, *Notch2* сигнального пути Notch на разных стадиях экспериментального фиброза печени крыс Wistar.

Материалы и методы исследований. В эксперименте использовали крыс-самцов Wistar. Животных рандомизировали на 9 групп по 12 особей в каждой. Фиброгенез печени индуцировали раствором тиацетамида. Крыс выводили из эксперимента через 3 нед (точка m1), 5 нед (точка m2), 7 нед (точка m3), 9 нед (точка m4), 11 нед (точка m5), 13 нед (точка m6), 15 нед (точка m7) и 17 нед (точка m8), а интактных (точка m0) – по окончании опыта. Дизайн эксперимента был одобрен на заседании Комиссии по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными при учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № 6 от 03.01.2019) и подробно описан в статье [2, 3].

Забор материала, пробоподготовка, протокол выделения суммарной РНК из исследуемых образцов печени, синтез кДНК на матрице суммарной РНК, последовательности специфических олигонуклеотидных праймеров и флуоресцентно-меченых зондов, проведение полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ), нормализация данных ПЦР-РВ, оценка уровня мРНК представлены в статьях [1, 3].

Морфологическое исследование образцов печени проводили на гистологических срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, методом Маллори. Степень фиброза определяли с использованием полуколичественной шкалы Ishak K.G. [2].

Результаты количественных измерений оценивали с использованием программ Statistica 10.0 («StatSoft Inc.» США), IBM SPSS Statistics 23.0, Microsoft Office Excel («Microsoft Corp.», США). Выявление корреляционных взаимосвязей проводили с использованием непараметрической ранговой корреляции Спирмена. Коэффициенты корреляции значимые на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследований. Уровень экспрессии мРНК генов *Nos2*, *Notch1*, *Notch2* изучали в пуле вариантов, т.е. суммарную мРНК каждого из генов-мишеней без разделения на альтернативные варианты сплайсинга. Между генами мы учитывали только сильную, среднюю и умеренную связи. Согласно литературным данным, эндотелиоциты синусоидных капилляров и холангиоциты интактной печени экспрессируют высокие уровни мРНК генов *Notch1*, *Notch2* [6, 10]. При этом экспрессия *Nos2* в большинстве клеток печени отсутствует и индуцируется бактериальными липополисахаридами и воспалительными цитокинами. *Nos2* преимущественно экспрессируется в печеночных клетках и звездчатых макрофагах (клетки Купфера). В здоровой печени для поддержания гомеостаза небольшое количество NO синтезируется NOS3 (эндотелиальная изоформа NO-синтаз) [7, 8].

В условиях физиологической нормы между генами *Nos2* и *Notch2* установили умеренную прямую корреляционную связь ($r=0,40$, $p < 0,05$). При этом между генами *Nos2* и *Notch1* связь не выявлена. На всех этапах эксперимента между генами *Nos2* и *Notch2*, установлены сильные, средние и умеренные прямые корреляционные связи (таблица 1).

Таблица 1 - Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между уровнями экспрессии мРНК генов *Nos2* и *Notch2* в условиях моделирования фиброза и цирроза печени крыс Wistar

Признак	Коэффициенты корреляции значимые на уровне $p < 0,05$							
	Наименование группы/нед эксперимента							
	m1/3	m2/5	m3/7	m4/9	m5/11	m6/13	m7/15	m8/17
	<i>Nos2</i>							
<i>Notch2</i>	0,47	0,82	0,62	0,52	0,79	0,77	0,81	0,60

На основании полученных результатов, а также данных литературы в ходе развития фиброза печени – либо собственно соответствующие белки, либо мРНК генов *Nos2*, *Notch1* и *Notch2* (возможно даже независимо от белковых продуктов) вовлекаются в инициацию и развитие патологического процесса. Об этом может косвенно свидетельствовать изменение количества и фенотипического профиля экспрессирующих данные маркеры клеток. Так в ходе нарастания фибротических изменений увеличивается количество холангиоцитов (протоковая реакция) и уменьшается количество синусоидов и как следствие эндотелиоцитов синусоидных капилляров [2]. При этом наблюдается рост числа клеток звездчатых макрофагов [7]. Общий уровень мРНК гена *Nos2* увеличивается непропорционально росту числа клеток Купфера. Наряду с этим уровень мРНК гена *Notch2* практически также реагирует на увеличение числа холангиоцитов и уменьшение числа эндотелиоцитов синусоидов, что, по-видимому, и приводит к обнаружению средней и сильной корреляции, отмеченной в таблице 1. Пока что у нас нет оснований связывать эти маркеры на уровне мРНК. Мы не можем объяснить взаимное влияние или конкретную роль динамики уровня мРНК генов *Nos2* и *Notch2* в процессах инициации и развития фиброза печени. Следует отметить, что сильные связи выявлены на стадиях мостовидного фиброза (нед, точка m1, F1) и на фоне нодулярной перестройки печени крыс (11-15 нед, точки m5- m7) – в это время протекает процесс смены фенотипа макрофагов.

Интересно, что между уровнем мРНК генов *Nos2* и *Notch1* корреляционные связи выявлены только в двух временных точках. На стадии портального и мостовидного фиброза F3/F4 (7 нед, точка m3) установлена умеренная прямая корреляционная связь ($r=0,44$, $p < 0,05$). В начале процесса трансформации фиброза в цирроз (9 нед эксперимента, точка m4, степень фиброза F4/F5) отметили среднюю прямую корреляционную связь ($r=0,56$, $p < 0,05$). Как мы уже отмечали ранее, в ходе трансформации интактной ткани число эндотелиоцитов синусоидов, экспрессирующих *Notch1* и *Notch2* уменьшается, а число холангиоцитов растет. Это компенсирует падение уровня мРНК *Notch2*, но не влияет на падение уровня мРНК *Notch1*. По-видимому, холангиоциты в отличие от синусоидов не экспрессируют *Notch1* или уровень этого маркера в холангиоцитах значительно ниже.

Отсутствие корреляции между уровнем мРНК генов *Nos2* и *Notch1* в других временных точках может свидетельствовать о том, что они задействованы в других процессах к настоящему времени до конца не изученных. На исчезновение и восстановление связей оказывают влияние смена сигналов от

микроокружения и ряд других факторов. Вероятно, связь между генами *Nos2* и *Notch1* также вносит вклад в прогрессирование фиброза.

Закключение. Полученные результаты позволяют считать, что гены *Nos2* и *Notch2* связаны и вовлекаются в процессы фиброгенеза на всех его стадиях при использовании конкретной экспериментальной модели. Не доказано взаимодействие и/или взаимное влияние уровня мРНК генов *Nos2* и *Notch2* в ходе индуцированного фиброгенеза печени. Гены *Nos2* и *Notch1* вносят вклад в прогрессирование портального и мостовидного фиброза, а также трансформации фиброза печени в цирроз. Это может свидетельствовать о реализации патологического процесса по измененной схеме с вовлечением дополнительных сигнальных путей.

Литература.

1. Лебедева, Е. И. Изменения уровня экспрессии мРНК гена *nos2* в печени крыс при индуцированном фиброгенезе / Е. И. Лебедева, А. С. Бабенко, А. Т. Щастный // Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине»: Под редакцией: А. В. Силина, Л. В. Гайковой. ФГБОУ ВО СЗ им. Мечникова Минздрава России, 2-3 декабря 2021 г. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. Мечникова, 2021. – С. 143–151.
2. Лебедева, Е. И. Морфометрические показатели синусоидных капилляров, междольковых вен и междольковых артерий на разных стадиях экспериментального фиброза печени / Е. И. Лебедева // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2022. – Том 11, № 3. – С. 32-38.
3. Щастный, А. Т. Роль уровня мРНК генов сигнального пути *Notch* при индуцированном фиброгенезе печени крысы / А. Т. Щастный, Е. И. Лебедева, А. С. Бабенко // Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20, №2. – С. 25-37.
4. Ahmad N. Role of iNOS in osteoarthritis: Pathological and therapeutic aspects / N. Ahmad, M.Y. Ansari, T.M. Haqqi // J. Cell. Physiol. – 2020. – Vol. 235, № 10. – P. 6366-6376.
5. Ai L. Key genes in the liver fibrosis process are mined based on single-cell transcriptomics / L. Ai, Q. Wang, K. Cheng // Biochem Biophys Res Commun. – 2022. – Vol. 598. – P. 131-137.
6. Disruption of myofibroblastic *Notch* signaling attenuates liver fibrosis by modulating fibrosis progression and regression / Z. Yue [et al.] // Int. J. Biol. Sci. – 2021. – Vol. 17, N 9. – P. 2135-2146.
7. Kashfi K. Macrophage Reprogramming and Cancer Therapeutics: Role of iNOS-Derived NO / K. Kashfi, J. Kannikal, N Nath // Cells. – 2021. – Vol. 10, № 11. – P. 3194.
8. Kashfi K. Nitric oxide in cancer and beyond / K. Kashfi // Biochem. Pharmacol. – 2020. – Vol. 176. – P. 114006.
9. Kisseleva, T. Molecular and cellular mechanisms of liver fibrosis and its regression / T. Kisseleva, D. Brenner // Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. – 2021. – Vol. 18, N 3. – P. 151-166.
10. Novel Insights on *Notch* signaling pathways in liver fibrosis / M. M. Ni [et al.] // Eur. J. Pharmacol. – 2018. – Vol. 826. – P. 66-74.

САРКОЦИСТОЗ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ И ЕГО РЕГИСТРАЦИЯ НА ВОДОЕМАХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЯХ Ю.Г., БИЛЕЦКИЙ О.Р., МИРУКТАМОВ Ж.Х.

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Поскольку дикие водоплавающие птицы для обитания используют как водную среду, так и прибрежные территории, включая сельскохозяйственные угодья, то в таком случае, места локализации паразитов имеет достаточно широкое распространение в территориальном масштабе. Особенно это касается распространения саркоцистоза среди диких видов уток, которые, ввиду своих биологических особенностей имеют кормовые станции как на водоемах, так и в их прибрежных территориях. Эти территории являются местами обитания их дефинитивных хозяев – плотоядных как диких, так и домашних.

Исследования по установлению степени распространения саркоцистоза среди диких водоплавающих птиц являются актуальными и позволят разработать мероприятия по снижению его проявления и регистрации.

Ключевые слова: инвазионная патология, саркоцистоз, водоплавающие птицы, диагностика паразитозов, сезонная охота.

SARCOCYSTOSIS OF WILD WATERBIRDS AND ITS REGISTRATION IN THE WATER BODIES OF THE MINSK REGION

LYAKH YU.G., BILETSKY O.R., MIRUKTAMOV ZH.KH.

EE "International State Ecological Institute named after. A. D. Sakharova, Belarusian State University, Minsk, Belarus

Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Since wild waterfowl use both the aquatic environment and coastal areas, including agricultural lands, for habitat, in this case, the localization of parasites is quite widespread on a territorial scale. This is especially true for the spread of sarcocystosis among wild species of ducks, which, due to their biological characteristics, have feeding stations both in water bodies and in their coastal areas. These territories are the habitats of their definitive hosts - both wild and domestic carnivores.

Studies to establish the degree of distribution of sarcocystosis among wild waterfowl are relevant and will allow developing measures to reduce its manifestation and registration.

Keywords. *Invasive pathology, sarcocystosis, waterfowl, diagnosis of parasitosis, seasonal hunting.*

Введение. Целью нашей работы было проведение мониторинговых исследований распространения саркоцистоза среди домашних и диких водоплавающих птиц Минской области.

Птицы представляют многочисленную и разнообразную группу животных широко распространенных на всех континентах нашей планеты. Процесс эволюции в совершенстве сформировал все системы и органы пернатых, позволившее им полностью овладеть воздушным пространством. Свои коррективы в формирование видовых особенностей и физиологических свойств внесли места обитания птиц и климатические условия этих мест.

Одновременно с этим формировался сложнейший и разносторонний комплекс экто и эндопаразитов пернатых.

Цикл развития возбудителей паразитарных заболеваний идеально накладывался на периоды жизни птиц, включая гнездование, выкармливание потомства, и отрезок времени, когда проходили миграции. Одни виды паразитических организмов нашли убежища в местах гнездования птиц, используя гнезда в качестве временных жилищ, другие определили для себя локации на местах кормежки, а третьи паразитируют, используя тело птиц как место обитания на постоянной основе.

Актуальность изучения проблемы паразитарных заболеваний связана с широкой распространенностью, многообразием негативных воздействий на организм человека, зверей и птиц, а также с малой изученностью паразитофауны диких видов пернатых что позволит снизить риски возникновения этих болезней и предотвратить экономические потери для народного хозяйства Республики Беларусь.

Саркоцистозы — хроническое заболевание зверей и птиц, часто заканчивающееся смертельным исходом. При сильном поражении организма происходит перерождение мышц, появляются истощение, гидремия тканей. Возбудителем заболевания являются паразиты, которые относятся к роду *Sarcocystis*, классу токсоплазм и по своему строению весьма похожи на токсоплазмы. В настоящее время наиболее массовой группой птиц, используемых для спортивной охоты, являются водоплавающие виды. В последние годы численность основных охотничьих видов утиных птиц начала стабилизироваться, а некоторых мало популярных объектов охоты – даже возрастать. Из основных факторов этого увеличения (2010–2022) можно выделить, развитие в Беларуси сети охраняемых водно-болотных территорий и усиление общих мер охраны птиц, а так же улучшение системы ведения охотничьего хозяйства. Однако повышение степени адаптации птиц к хозяйственно изменяемой среде, расширение области зимовок водоплавающих птиц на территории республики, как правило, ведет к появлению угроз массового распространения паразитарных заболеваний. В этих условиях осуществляется более тесный контакт между домашней и дикой водоплавающей птицей, а соответственно и перезаражение.

Развитие саркоцист происходит в мышечных клетках. В них сначала появляются молодые амeboподобные формы – трофозоиты, которые затем превращаются в многоядерные образования, приобретающие продолговатый мешкообразный вид цисты. Внутри мешочков-цист множество одноклеточных круглых паразитов, из которых затем образуются материнские клетки – трофозоиты. Последние, в свою очередь, дают начало развитию саркоцист в мышечных клетках – трофозоитам. Внедрившиеся в мышечные волокна паразиты затрудняют их функционирование. При массовой концентрации паразитов не исключены воспалительные процессы в грудной мышце, а при инфицировании патогенной микрофлорой и гибель птиц.

Материалы и методы исследований. За весь период научных исследований (2010 - 2022 г.г.) нами были обследованы места обитания водоплавающих птиц на водоемах Молодечненского района Минской области. Диагностика инфекционных и инвазионных болезней у сельскохозяйственных и домашних животных представляет относительную трудность только в плане наличия современного оборудования и соответствующих реактивов (диагностикумов). Практически все сельскохозяйственное поголовье находится в станках и на беспривязном содержании. Взять у них пробы материала не представляет никакой трудности. Мясокомбинаты и санитарные убойные пункты беспрепятственно предоставят образцы проб сотрудиникам ветеринарных лабораторий. Аналогичная картина и с домашними животными.

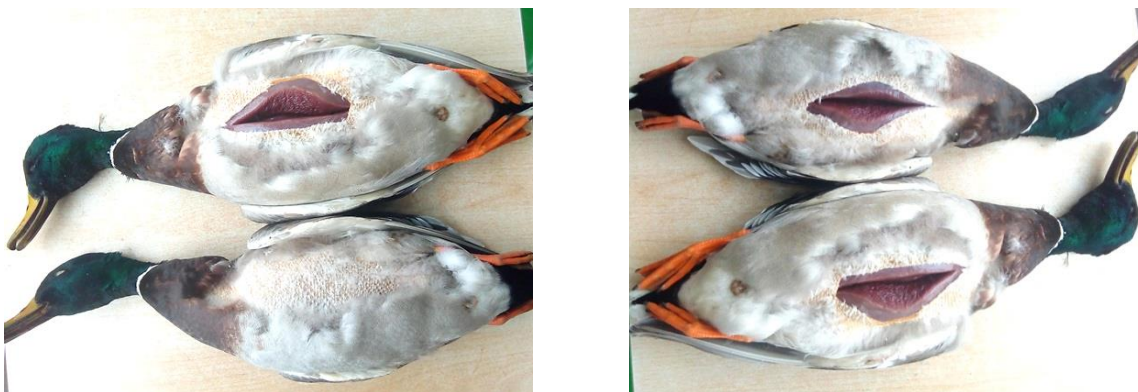


Рисунок 1 - Осмотр грудной мышцы тушек на наличие саркоцист (селезни кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos*) (Фото Ляха Ю. Г., 2022 г.)

Что касается проведения лабораторных исследований у диких зверей и птиц, то здесь основная трудность состоит в поимке (добыче) объектов исследования. Поймать дикое животное, не причинив ему вреда крайне сложно, даже процессы усыпления (обездвиживания) фармакологическими средствами грозят негативными (побочными) явлениями. Павшие животные в дикой природе, благодаря большого количества различных биологических «утилизаторов», исчезают достаточно быстро. В связи с этим, установить патологоанатомические изменения в организме диких животных практически невозможно, поэтому материалом для наших исследований служила водоплавающая птица, добытая в период сезонных охот. Полученный материал подвергался осмотру и исследованию на наличие паразитических организмов. У добытых уток предварительно удаляли перо в грудной части тушки (рис.1). Гельминтологические исследования проводили общеизвестными методами. Вскрывать и осматривать необходимо каждую тушку диких видов водоплавающих птиц. Отдельно обращали внимание на паразитарные заболевания, возбудители и их производные которых локализируются в мышечной ткани водоплавающих птиц (рис. 1).

Результаты исследований. Мониторингу по установлению видового разнообразия экзо и эндопаразитов обитающих на домашних и диких видах водоплавающих птиц было подвергнуто 378 особей пернатых.

Многие из возбудителей, которые паразитируют на водоплавающих птицах являются устойчивыми к воздействию внешней среды. Заражение происходит при контакте, как аэрогенным путем, так и через пищеварительный тракт зараженным кормом, водой. В результате непосредственного физического контакта между особями в высокой степени происходит перезаражение. Даже переболевшая птица долгое время является потенциальным источником заражения. Неблагоприятные погодные условия и отсутствия источников пищи увеличивают риск развития инфекций и инвазий.

Объектами наших исследований по мониторингу саркоцистоза домашних и диких водоплавающих птиц Беларуси явились 130 домашних и 248 особей диких пернатых.

Вид	Количество особей
Домашние водоплавающие птицы	
<i>Pekin duck</i> (пекинская утка)	63
<i>Cairina moschata</i> (мускусная утка)	22
<i>Anas domestica</i> (серая украинская утка)	45
Дикие водоплавающие птицы	
<i>Anas penelope</i> (свиззь)	8
<i>Anas crecca</i> (чирок-свистунок)	84

<i>Anas platyrhynchos</i> (кряква обыкновенная)	96
<i>Mareca strepera</i> (утка серая)	29
<i>Spatula clypeata</i> (широконоска)	26
<i>Albion - browed anserem</i> (гусь белолобый)	3
<i>Maledicant illum</i> (чертеть хохлатая)	2

Видимые признаки саркоцистозной инвазии установлены у 4-х особей – кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*) – 4,16% (рис. 2).



Рисунок 2 - Тушки кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*). Грудная мышца поражена саркоцистами. (Фото Ляха Ю.Г., 2021 г.)

Заключение. На данном этапе, наши исследования позволяют вести речь о регистрации случаев саркоцистоза среди популяций диких водоплавающих птиц обитающих на водоемах Минской области. При полном разрезе грудной мышцы насчитывается от 1 до 15 саркоцист. При тяжелой степени поражения птицы саркоцистозом в патологический процесс вовлекаются практически вся мышечная ткань птицы.

Литература. 1. Лях, Ю.Г. Охотничья фауна Беларуси и особенности распространения саркоцистоза / Ю.Г. Лях // VIII Международная научно-практическая конференция «Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона». г. Мозырь, 26 октября 2018. - С. 57-61. 2. Лях, Ю.Г. Изучение инвазионной патологии охотничьих водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Беларуси / Ю.Г. Лях // II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах». Минск, 11-14 октября 2022 г. – С.270-274.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «АЗИВЕТ 100 ГФ» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОМФАЛОФЛЕБИТОМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

МАКАРЕВИЧ Г.Ф., ЯРОМЧИК Я.П., МАШКОВА В.О., ЮРКЕВИЧ В.А., КУЗЬМИН К.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, г. Витебск, Республика Беларусь

Ветеринарный препарат «Азивет 100 ГФ» в комплексной терапии больных омфалофлебитом новорожденных телят способствовал нормализации иммунобиологических показателей и показал высокую терапевтическую эффективность. **Ключевые слова:** телята, омфалофлебит, гипотрофия, фагоцитарная активность, иммуноглобулины, лечение, Азивет 100 ГФ.

THE EFFICIENCY OF USING «AZIVET 100 GF» IN THE COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH OMPHALOPHLEBITIS OF NEWBORN HYPOTROPHIC CALVES

MAKAREVICH G.F., YAROMCHUK Y.P., MASHKOVA V.O., YURKEVICH V.A., KUZMIN K.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Veterinary drug «Azivet 100 GF» in the complex therapy of patients with omphalophlebitis of newborn calves contributed to the normalization of immunobiological parameters and showed high therapeutic efficacy.
Keywords: calves, omphalophlebitis, hypotrophy, phagocytic activity, immunoglobulins, treatment, azivet.

Введение. Проблема сохранности новорожденного молодняка крупного рогатого скота остается актуальной, несмотря на применение различных схем вакцинации, иммунокоррекции и витаминотерапии. Основная доля падежа телят приходится на первые недели после их рождения. Одной из распространенных болезней новорожденных телят является омфалофлебит [7, 8, 9].

Поврежденная ткань культи пупочного канатика - благоприятная среда для размножения микрофлоры. Пупочный сепсис (Sepsis umbilici, омфалофлебит- omphalophlebitis) – болезнь новорожденных животных, протекающая по типу раневой инфекции и возникающая при попадании условно-патогенной микрофлоры через пупочный канатик. Попадание в открытую рану микробов приводит к быстрому развитию септицемии. В последнее время ряд исследователей из наиболее часто регистрируемых возбудителей указанной патологии выделяют *Enterococcus faecalis* (серогруппы D), *Str. pneumoniae*, *Str. zooepidermicus* (серогруппы C), а из наиболее часто регистрируемых энтеропатогенных штаммов эшерихий диагностическими ветеринарными учреждениями Республики Беларусь выделяют *E.coli* с адгезивными антигенами [6, 7, 9, 10].

Способствует заболеваемости новорожденных телят их низкая резистентность и внутриутробное недоразвитие (гипотрофия) на фоне гиповитаминозов А, D, Е [1, 3, 9].

По данным ряда авторов заболеваемость омфалофлебитом у телят с нормальным уровнем развития достигает 20%, а на фоне гипотрофии - 60%. При этом летальность у моловесных телят доходит до 10-12 % [1, 3, 9].

Омфалофлебит клинически протекает в двух формах: локальной и генерализованной. Локальная форма проявляется в виде абсцесса, параомфалитных абсцессов пупка, флегмоны подкожной клетчатки, омфалофлебита, омфалоартериита, гангренозного воспаления культи пуповины, язвы, кисты пупка и гранулемы пупочных сосудов, генерализованная - пупочным сепсисом. При гнойных омфалофлебитах поражаются пупочные артерии и вены, располагающиеся в брюшной полости, а также прилегающие к ним ткани и органы - кишечник, печень, мочевого пузырь. Как осложнение проявляются перитонит, спайки кишечника, абсцессы в печени и легких, воспаление суставов. Клинические признаки пупочного сепсиса регистрируются уже в первые 24 часа жизни новорожденного [5, 7, 8].

Вопросам профилактики и лечения инфекционных болезней у телят в ветеринарной практике уделяется достаточное внимание. Вместе с тем, постоянно ведется поиск наиболее эффективных средств терапии при патологиях инфекционной этиологии, с обязательным учетом этиологической структуры возбудителей болезней молодняка [2, 9, 10].

Материалы и методы исследований. Исследования на телятах проводились в условиях Унитарного предприятия «Рудаково» Витебского района на МТК-1200. Для проведения опыта были сформированы 2 группы телят-гипотрофиков, по 10 голов в каждой группе, с характерными клиническими признаками омфалофлебита. Кормление и санитарные условия у всех телят были одинаковыми.

Лечение больных телят в обеих группах было комплексным и включало антибактериальную, патогенетическую и симптоматическую терапию. В качестве антибактериальной терапии больных телят в первой опытной группе использовали новый ветеринарный препарат из группы макролидов «Азивет 100 ГФ», производства ООО «ГомельФарм», который применяли в дозе 1 мл на 20-40 кг массы тела животного внутримышечно один раз в сутки в течение 2 дней.

Азитромицин – антибиотик группы макролидов, подгруппы азалидов, широкого спектра действия на вне- и внутриклеточных возбудителей. Обладает выраженным бактериостатическим действием, а в высоких концентрациях - бактерицидным. Механизм действия связан с торможением биосинтеза белка рибосомами бактерий, связываясь с 50S субъединицей рибосом, угнетает пептидтранслоказу на стадии трансляции. Установлено, что препарат «Азивет 100 ГФ» проявляет противовоспалительное, иммуномодулирующее и мукоурегирующее действия, эти свойства связаны с модулирующим влиянием на фагоцитоз, хемотаксис, киллинг, апоптоз нейтрофилов.

Также в состав указанного препарата входит кетопрофен. Кетопрофен ингибирует активность циклооксигеназы-1 и циклогеназы-2, угнетает синтез простагландинов и лейкотриенов, стабилизирует лизосомальные мембраны. Обладает анальгезирующим, жаропонижающим и противовоспалительным действием.

Во второй группе больным телятам применяли антимикробный ветеринарный препарат «Фармазин 50». **Тилозина тарtrat** активен в отношении большинства грамположительных и некоторых грамотрицательных бактерий. Механизм действия тилозина заключается в подавлении синтеза белка на рибосомальном уровне.

Из средств патогенетической терапии в обеих группах в первый день лечения внутримышечно вводили ветеринарный препарат «Тривит + селен» дозе 2 мл, а также новокаин в форме 0,5% раствора в дозе 0,5 мл/кг массы тела в области пупка (инъекции в 3-4 точки). При тяжелом течении болезни в 1-й и 4-й дни применяли новокаиновую блокаду по Герову, а также регидратационные смеси, внутривенно или внутривентриально. При обезвоживании телят использовали регидратационный препарат «Релакт», который выпаивали из сосковой поилки в дозе по 1,5-2 литра.

Сравнение терапевтической эффективности препаратов проводили по результатам клинических обследований, сроков лечения и выздоровления, по количеству выздоровевших и павших животных, а также по среднесуточным показателям продуктивности телят.

Клиническое исследование животных проводили общепринятыми методами. Определяли Status praesens, габитус, исследовали видимые слизистые оболочки, волосяной покров, кожу, лимфатические узлы. Диаметр пупка у новорожденных телят определяли с помощью кутиметра.

В начале лечения, до применения антимикробных препаратов, проводили посевы на питательную среду биоматериала, отобранного из воспаленных участков в области пупочной культы. Идентификацию выделенных культур бактерий проводили путем постановки на стекле реакции агглютинации (РА) с типоспецифическими сыворотками.

Результаты исследований. Установлено, что заболеваемость телят омфалитом в условиях Унитарного предприятия «Рудаково» Витебского района на МТК-1200 составляла от 5,6 до 10,8%, а летальность телят - 9,0 % от числа заболевших.

Выявлена взаимосвязь между гипотрофией и тяжелым течением омфалофлебита у телят, которые рождались от коров с глубоким нарушением витаминно-минерального обмена веществ. Локальная или легкая форма омфалита наблюдалась у телят, полученных от коров с незначительным нарушением обмена веществ. Морфологические исследования пупочной артерии и вены телят, полученных от коров с нарушениями обмена веществ, показали, что они были кровенаполнены, просвет и диаметр увеличены.

В проводимом опыте нами установлена четкая положительная корреляция между размерами (диаметром) пупка и степенью гипотрофии у новорожденных телят, а также тяжестью течения заболевания. Получены данные, что диаметр пупка при заболевании у телят с легким течением омфалофлебита был на 4,5-5,0 мм меньше, чем у молодняка с тяжелым течением.

Телята, рожденные от коров и первотелок с нарушениями витаминно-минерального обмена, устойчивую позу стояния реализовывали в течение 2 -4 часов, мышечный тонус у них был снижен, видимые слизистые оболочки светло-розовые с синюшным оттенком. У 10% телят, полученных от первотелок, регистрировали по четыре резцовых зуба, а масса тела была на 20% меньше, чем у телят-нормотрофиков.

У телят-гипотрофиков установлены признаки гипоксии (цианоз видимых слизистых оболочек), а также наличие хрипов, одышки, угнетение рефлекторной активности - более позднее появление рефлекса позы стояния и сосательного рефлекса.

В опыте установлена роль потенциально патогенной микрофлоры в этиологии омфалита у телят. При микробиологическом исследовании культы пуповины новорожденных телят с омфалитом выделено 7 культур микроорганизмов.

Из них 32,9% монокультуры: эшерихии - 18,7%; протей - 14,2% и 67,1% - ассоциации, состоящие из эшерихий (выделенные эшерихии отнесены к серологическим вариантам: 08, 026, 035, 0115, 0126 и адгезивный штамм E.coli A20), протей и стрептококков Str. pneumonia (19,1%) и Str. zooepidermicus (серогруппы C) - 15,2%.

Результаты применения антибактериального препарата «Азивет 100 ГФ» показали его высокую терапевтическую эффективность при омфалофлебитах у телят со сниженной резистентностью. Все телята в эксперименте выздоровели. У телят первой и второй опытной группы на 2-3 сутки после введения препаратов отмечено улучшение клинического состояния, повышение аппетита и двигательной активности, прекращение диареи. На 5-6 сутки наступило выздоровление. В первой опытной группе среднесуточный прирост живой массы за 20 дней опыта был выше на 62 г, по сравнению с группой, в лечении которой использовали фармазин 50.

Заключение. В возникновении омфалофлебита у телят в условиях МТК-1200 Унитарного предприятия «Рудаково» были предрасполагающие факторы: внутриутробное недоразвитие телят, снижение естественной резистентности и показателей иммунной реактивности, а также увеличенный диаметр пупочных кровеносных сосудов и кровотечение из них.

Решающими этиологическими факторами заболевания телят-гипотрофиков указанной патологией явились условно-патогенные микроорганизмы, такие как E.coli 08, 026, 035, 0115, 0126 и адгезивный штамм E.coli A20, протей и стрептококки Str. pneumonia и Str. zooepidermicus (серогруппы C).

Антимикробный препарат «Азивет 100 ГФ», примененный для лечения омфалофлебита у телят-

гипотрофиков, обладает высокой терапевтической эффективностью при комплексном лечении молодняка с признаками диареи и воспалении пупочного канатика.

Литература: 1. Абрамов, С. С. Особенности возникновения и развития диспепсии телят, обусловленной пренатальным недоразвитием / С. С. Абрамов, А. А. Мацинович // Ученые записки Витебской государственной ветеринарной медицины. - Витебск, 2005. - Т. 36. - С. 3-6. 2. Выбор вакцин против инфекционных болезней телят / Я. П. Яромчик, С. А. Громада, Б. Г. Коптюх // Журнал Белорусское сельское хозяйство. – 2022. – № 1. – С. 40–42. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 4. Макаревич, Г. Ф. Способы превентивной профилактики гипотрофии новорожденных телят / Г. Ф. Макаревич // Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экологических и экономических условиях: материалы международной научно-практической конференции посвященной 25-летию Смоленского сельскохозяйственного института / Смоленский сельскохозяйственный институт. – Смоленск. – 1999. – С. 123-125. 5. Пути повышения эффективности воспроизводства коров и сохранности телят при стрептококкозе / П. А. Красочко, А. М. Мисник, Я. П. Яромчик // Ветеринарный журнал Беларуси. Выпуск 1(16), 2022. УО ВГАВМ, 2022. – С.53-56. 6. Рецкий, М. И. Влияние лигфола на биохимический статус коров при вакцинации / М. И. Рецкий [и др.] // Ветеринария. - 2007. - № 5. - С. 35- 38. 7. Тонко, О. В. Эпидемиологическая значимость факторов риска возникновения омфалитов у новорожденных / О. В. Тонко // Медицина. – 2005. – №4. – С. 73-75. 8. Филатов Н. В. Роль метаболического и антиоксидантного статуса в возникновение омфалита у новорожденных телят: автореф. дис... канд. биол. наук / Н. В. Филатов. – Воронеж. – 2007. - 23 с. 9. Чунихин, П. В. Хирургические болезни тканей пупочной области поросят постнатального периода, профилактика, лечение: автореф. дис.. канд. вет. наук / П. В. Чунихин. - Санкт- Петербург, 2010. - 19 с. 10. Эпизоотическая ситуация по стрептококкозу телят в Республике Беларусь / П. А. Красочко [и др.] // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции (15 октября 2019 года) – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. – 2019. – С. 200-203. 11. Этиологическая структура возбудителя колибактериоза (эшерихиоза) телят / П. А. Красочко, Я. П. Яромчик, П. П. Красочко // Ветеринарный журнал Беларуси. Выпуск 2(13), 2020. УО ВГАВМ, 2020. – С. 35-38.

ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ КАК ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ВИТЕБСКОМ РАЙОНЕ

ОСМОЛОВСКИЙ А.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведен анализ современного состояния населения иксодовых клещей на различных территориях Витебского района. Определено, что различные территории Витебского района отличаются обилием иксодид: от 2,1 до 39,7 экземпляров/флаго-км. При этом клещи рода *Ixodes* встречались чаще, чем *Dermacentor*: 71,7% против 28,3%, а характер природных биотопов не определял индексы доминирования клещей *Dermacentor* и *Ixodes*. Паразиты с одинаковой частотой регистрировались как в лесу, так и на лугах и пастбищах. **Ключевые слова:** иксодовые клещи, Витебский район.

IXODID TICKS AS CARRIERS OF INFECTIOUS PATHOGENS AND THEIR DISTRIBUTION IN THE VITEBSK REGION

OSMOLOVSKY A.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The analysis of the current state of the population of ixodid ticks in various territories of the Vitebsk region was carried out. It was determined that different territories of the Vitebsk region are distinguished by the abundance of ixodids: from 2.1 to 39.7 specimens/flago-km. At the same time, ticks of the genus Ixodes were more common than Dermacentor: 71.7% versus 28.3%, and the nature of natural biotopes did not determine the indices of dominance of Dermacentor and Ixodes ticks. Parasites were recorded with the same frequency both in the forest and in meadows and pastures. **Keywords:** ixodid ticks, Vitebsk region.*

Введение. Иксодовые клещи – одна из важнейших групп паразитических членистоногих.

Иксодиды отличаются прочными связями с возбудителями опасных природно-очаговых болезней бактериальной, вирусной, риккетсиозной и протозойной этиологии, в том числе микст-инфекций [1]. Они являются облигатными кровососами абсолютно на всех активных фазах развития. Наибольшее эпизоотологическое значение имеют виды, меняющие в процессе метаморфоза хозяев, когда их личинки и нимфы паразитируют преимущественно на мелких, а имаго – на крупных млекопитающих [2, 3, 4].

В последние десятилетия в результате интенсивного антропогенного воздействия на природные комплексы на фоне климатических отклонений происходят изменения границ обитания, численности иксодовых клещей и проявлений эпидемиологической активности.

Эпидемиологическая обстановка осложняется стойкостью и практически постоянной активностью природных очагов трансмиссивных инфекций, расширением ареала и увеличением численности клещей, наличием специфической профилактики только при клещевом энцефалите и туляремии.

Отсюда возникает необходимость располагать информацией о современном видовом составе этих паразитических членистоногих, распространении клещей по территории Витебского района и некоторых других особенностях их биологии.

Цель исследования – анализ современного состояния населения иксодовых клещей на различных территориях Витебского района.

Материалы и методы исследований. Для учета численности иксодовых клещей в Витебском районе, а также определения их видового разнообразия были проведены рекогносцировочные обследования следующих территорий: 1 – ботанический заказник «Туловский», а/г Тулово; 2 – парк им. Советской Армии; 3 – пляжная и окрестные территории детского оздоровительного лагеря «Буревестник», д. Зуи; 4 – биологический заказник «Придвинье», д. Шевино; 5 – дендропарк «Лужеснянский», д. Лужесно; 6 – ботанический заказник «Чертова Борода», 7 – территория горнолыжной базы «Руба»; 8 – лесной массив в окрестностях д. Сокольники.

Координатные «точки» обследования определяли с помощью спутниковых навигаторов (ГЛОНАСС/GPS-приемников) в системе глобального позиционирования.

Учет численности половозрелых иксодовых клещей проводили с апреля по май 2022 года.

На открытых участках (полянах, лужайках, просеках) клещей собирали на «волокушу», т.е. на отрез (1,5×2,0 м) однотонной светлой ворсистой ткани (вафельной, фланелевой) по стандартной методике [5, 6]. На лесных участках с высокой травой и кустарником клещей собирали на флаг из такой же ткани.

Подсчет длины маршрута вели по 10-метровым отрезкам, заранее определив соответствующее им количество пар шагов.

Основной единицей учета численности являлась протяженность маршрута наблюдения (1 флажок-км природного биотопа).

На учетных маршрутах подсчитывали абсолютное число особей, индекс обилия, индекс доминирования и индекс встречаемости. В период исследований регистрировали метеорологические параметры – колебания суточной температуры и влажности воздуха.

Всего пройдено 12 маршрутов, отработано 18 флажок-км, собрано 527 экземпляров клещей.

Родовую и видовую принадлежность иксодовых клещей определяли с помощью определителя Н.А. Филипповой (1977 г.) [7]. Видовую идентификацию иксодовых клещей выполняли прижизненно на бинокулярном микроскопе (×16).

Результаты исследований. Всего собрано 527 экземпляров взрослых имаго клещей.

В связи с особенностями суточного хода активности иксодид учета проводились в период ее максимума: в ясные дни утром, от момента высыхания росы до наступления дневной жары, и вечером, после спада жары до наступления сумерек или вечернего понижения температуры; в пасмурные дни при отсутствии полуденной жары учеты проводили в течение дня. При этом ночная температура воздуха должна была быть не менее 8°C [7]. В этом году апрель и май выдались достаточно холодными, было много облачных и дождливых дней, очень мало солнечных. Это обстоятельство повлияло на количество и видовой состав паразитов. Ожидаемо наибольшее количество клещей было собрано в мае месяце – 330 особей (62,6%) против 197 (37,4%) – в апреле.

Абсолютное количество иксодовых клещей на обследованных территориях распределилось следующим образом. Ботанический заказник «Туловский», а/г Тулово – 31 особь; парк им. Советской Армии – 32; пляжная и окрестные территории детского оздоровительного лагеря «Буревестник», д. Зуи – 11; биологический заказник «Придвинье», д. Шевино – 47; дендропарк «Лужеснянский», д. Лужесно – 78; ботанический заказник «Чертова Борода» – 65, территория горнолыжной базы «Руба» – 56; лесной массив в окрестностях д. Сокольники - 209.

На всех маршрутах зарегистрировано, количество паразитов, превышающее целевой показатель (0,5 на 1 флаго-км).

Самый низкий индекс обилия (2,1 экземпляра/флаго-км) был на маршруте №3 – детский оздоровительный лагерь «Буревестник». Маршрут находился в смешанном лесу, в д. Зуи Витебского района, в 6 км от Витебска. Ландшафт преимущественно смешанно-лесной, с лугами ближе к северо-восточной части лагеря и берегу р. Лучеса. Малое количество клещей можно объяснить регулярным проведением на прилегающих к лагерю территориях мероприятий по уничтожению эктопаразитов и их личинок.

Самый высокий индекс обилия (39,7 экземпляров/флаго/км) получили в лесном массиве в окрестностях д. Сокольники. Деревня Сокольники расположена непосредственно за городской чертой Витебска. В северо-восточной части поселка находится лесной массив, граничащий с дачными участками. Рельеф местности равнинный, лес смешанный, местами отмечаются заболоченные просеки.

Также высокие индексы обилия определены в дендропарке «Лужеснянский», д. Лужесно, ботаническом заказнике «Чертова Борода» и на территории горнолыжной базы «Руба» – 14,4; 12,3 и 10,6 экземпляров/флаго-км соответственно.

Для каждого из маршрутов рассчитали индексы доминирования – процент особей паразитов одного вида от суммы особей всех видов паразитов данной систематической группы, собранных либо с однотипных объектов (территории), либо со всех объектов (территории), где встречаются эти эктопаразиты.

Определено, что на маршрутах 1, 2 и 4 доминирующими являются клещи *Dermacentor*, а на маршрутах 3, 5, 6, 7, 8 – *Ixodes*.

При расчете индекса встречаемости (число проб, в которых обнаружены особи определенного вида, выражается в процентах от общего числа исследованных проб) установлено, что фауна эпидемически и эпизоотически значимых видов, отвечающих за распространение клещевых инфекций и инвазий, представлена клещами родов *Ixodes* и *Dermacentor*, что в целом совпадает с исследованиями других отечественных исследователей. Обращает на себя внимание, что клещи рода *Ixodes* встречались чаще, чем *Dermacentor*: 71,7% против 28,3%.

Заключение. Установлено, что на различных территориях Витебского района присутствует большое обилие иксодовых клещей: от 2,1 до 39,7 экземпляров/флаго-км. При этом клещи рода *Ixodes* встречаются чаще, чем *Dermacentor*: 71,7% против 28,3%.

Определено, что на сегодняшний день индексы доминирования клещей *Dermacentor* и *Ixodes* не зависят от типов природных биотопов: паразиты могут обитать в значительных количествах как в лесных массивах, так и на луговых и пастбищных территориях.

Полученные в результате исследования данные указывают на необходимость более детального изучения биолого-физиологических особенностей иксодовых клещей в разрезе их современных климато-географических предпочтений, эффективного мониторинга клещевых популяций, даже в неэндемичных районах, с целью прогнозирования возникновения либо повышения заболеваемости клещевыми инфекциями и инвазиями, своевременного их предупреждения и лечения.

Литература. 1. Стариков, В.П. Видовой состав и распространение иксодовых клещей (*Parasitiformes, Ixodidae*) в Курганской области / В. П. Стариков, Т. М. Старикова // ВЕСТНИК СВФУ. – № 1 (81). – 2021. – с. 21-33. 2. Энтомологический надзор за акаро-энтомофауной и другими биологическими объектами, имеющими медицинское значение в Республике Беларусь // Инф.-аналит. бюл.; сост. С.Е. Яшкова. – Минск, 2000–2017. 3. Островский, А.М. Иксодовые клещи – переносчики трансмиссивных инфекций в Беларуси. – Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017. – Т. 26. – №4. – С. 16-36. 4. Оценка видового состава, численности и степени зараженности иксодовых клещей спирохетами комплекса *Borrelia burgdorferi* s.l. на урбанизированных территориях Минской области / О. Р. Князева [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2014. – №1. – С. 111-115. 5. Методические указания 3.1.3012-12. 3.1. «Эпидемиология, профилактика инфекционных болезней. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней». Утверждены Роспотребнадзором 04.04.2012. 6. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных

животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 7. Методические рекомендации «Взятие, транспортировка, хранение клинического материала для ПЦР-диагностики». Москва, 2012. – 34 с. 7. Филиппова, Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. – Фауна СССР. Паукообразные. – 1977. – Т.4, вып. 4.

ПОКАЗАТЕЛИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «АЗИТРОВЕТ 50 МГ/0,5 МГ» И ЕГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ БОЛЕЗНЯХ СОБАК И КОШЕК

ПЕТРОВ В.В., БЕЛКО А.А., МАЦИНОВИЧ М.С., РОМАНОВА Е.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приводятся результаты исследований по определению острой токсичности ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг». Было установлено, что LD₅₀ при однократном пероральном введении белым лабораторным мышам составляет более 5000,0 мг/кг. Показано, что применение ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» в качестве комплексного препарата, обладающего противомикробным и противовоспалительным действием, для лечения собак при инфекционно-воспалительных болезнях эффективно. **Ключевые слова:** собаки, кошки, азитромицин, мелоксикам, острая токсичность, лабораторные мыши.*

INDICATORS OF ACUTE TOXICITY OF A VETERINARY DRUG «AZITROVET 50 MG / 0.5 MG» AND ITS THERAPEUTIC EFFICIENCY IN INFECTIOUS-INFLAMMATORY DISEASES OF DOGS AND CATS

PETROV V.V., BELKO A.A., MATSINOVICH M.S., ROMANOVA E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studies to determine the acute toxicity of the veterinary drug "Azitrovet 50 mg/0.5 mg". It was found that the LD₅₀ after a single oral administration to white laboratory mice is more than 5000.0 mg/kg. It has been shown that the use of the veterinary drug «Azitrovet 50 mg/0.5 mg» as a complex drug with antimicrobial and anti-inflammatory effects for the treatment of dogs with infectious and inflammatory diseases is effective. **Keywords:** dogs, cats, azithromycin, meloxicam, acute toxicity, laboratory mice.*

В настоящее время макролидные антибиотики, в том числе азитромицин, широко применяются в медицинской практике [1], а также все чаще рекомендуются для лечения собак и кошек при различных инфекционно-воспалительных болезнях [3, 4]. Отмечается их особая эффективность при заболеваниях респираторной системы и инфекциях мягких тканей и кожи [1, 5].

Азитромицин, входящий в состав препарата, относится к полусинтетическим антибиотикам подкласса азалидов и обладает широким спектром действия против многих грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, а также некоторых внутриклеточных патогенов (микоплазмы и др.). Его особенностью является высокая эффективность против атипичных форм возбудителей инфекций органов дыхания и способность к проникновению в большинство органов и тканей, с созданием высоких там его концентраций (выше чем в крови). Это обеспечивает терапевтическое действие в течение длительного времени после окончания курса терапии [6]. В отдельных исследованиях было показано, что макролиды и в частности азитромицин, способны оказывать противовоспалительное, иммуномодулирующее и мукорегулирующее действие, что повышает их эффективность при инфекционно-воспалительных болезнях [7].

Мелоксикам, входящий в состав препарата, рекомендуется к применению собакам и кошкам как противовоспалительное, жаропонижающее и анальгезирующее средство, так как хорошо ими переносится и при рациональном применении не вызывает осложнений [8]. Поэтому разработка комплексного антимикробного и противовоспалительного препарата на основе комбинации азитромицина и мелоксикама является актуальной.

Цель исследований – определение показателей острой токсичности в опыте на белых лабораторных мышах и терапевтической эффективности ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» при пиодермии у собак и плазмоцитарном гингивите у кошек.

Материалы и методы исследования. Разработанный препарат «Азитровет 50 мг/0,5 мг» представляет собой таблетки для перорального применения. В 1 таблетке содержится 50 мг азитромицина и 0,5 мг мелоксикама и вспомогательные вещества.

Изучение острой токсичности ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» проводили в виварии, а также кафедре фармакологии и токсикологии УО ВГАВМ на клинически здоровых белых нелинейных мышах. Расчет среднесмертельной дозы препарата (LD_{50}) проводили по методу Першина. Для опытов были сформированы 3 опытные и 1 контрольная группы мышей по шесть животных в каждой, массой 19 – 21 г. Подготовку к опыту белых лабораторных мышей проводили в соответствии с указаниями «Испытание на токсичность» ГФ XI [9]. Перед исследованием мышей выдержали на 12-часовом голодном режиме.

Мышам первой опытной группы внутрь вводили 0,5 мл 50% взвеси препарата, второй опытной группы – 0,4 мл, третьей опытной группы - 0,3 мл. Мышам контрольной группы препарат не задавали.

Изучение терапевтической эффективности препарата в условиях клиники кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я. Г. Губаревича УО ВГАВМ проводили на собаках и кошках. Опытные группы для клинических исследований формировались по мере поступления животных в клинику для лечения. Было сформировано две опытные группы собак. В первую опытную группу вошли 8 собак (в возрасте от 8-ми месяцев до 12-ти лет) с респираторной патологией (бронхит и бронхопневмония), а во вторую опытную группу 7 собак (в возрасте от 14 месяцев до 8 лет) с патологией кожи и мягких тканей (пиодермия и раневая инфекция). Так же были созданы две опытные группы кошек, в возрасте от одного года до восьми лет, разных пород – 4 кошки первой опытной группы с диагнозом острый отит и 3 кошки второй опытной группы с диагнозом плазмноклеточный гингивит.

Постановку диагноза и комплексное лечение проводили по общепринятым схемам при данных заболеваниях. Для уточнения диагноза у кошек брали мазки из ротовой полости (при гингивите) и полости уха (при отите) и окрашивали их метиленовым синим, Граму и Романовскому. В результате микроскопических исследований мазков из уха возбудителей паразитарных болезней и грибковой инфекции не обнаруживали, а обнаруживали Грам+ кокки и палочковидные формы бактерий. В мазках из ротовой полости выделялась кокковая микрофлора и наблюдалось большое количество атипичных эпителиальных клеток и эозинофилов.

Кошкам и собакам в лечебных целях, в качестве противомикробного и противовоспалительного средства применяли ветеринарный препарат «Азитровет 50 мг/0,5 мг» по следующей схеме. В первый день лечения 2 таблетки на 5 кг массы животного (эквивалентно 20 мг/ массы животного азитромицина и 0,2 мг/кг массы животного мелоксикама). Во второй день лечения и последующие дни: 1 таблетка на 5 кг массы животного (эквивалентно 10 мг/кг массы животного азитромицина и 0,1 мг/кг массы животного мелоксикама).

Результаты исследования, обсуждение. Было установлено, что высокие дозы ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» оказывают значительное влияние на белых мышей (таблица 1). Первые признаки токсикоза появлялись в течение первых двух-четырех часов (в зависимости от введенной дозы) после введения препарата и проявлялись угнетением, атаксией, одышкой, комой и смертью. При вскрытии трупов павших мышей отмечали отек легких, застойные явления в паренхиматозных органах, остатки препарата в желудке.

Таблица – Влияние ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» на опытных мышей при однократном оральном применении (исходные данные для вычисления LD_{50} (n=6))

Группа, №	Доза препарата, мг/кг	Доза по азитрамицину, мг/кг	Доза по мелоксикаму, мг/кг	Количество живых мышей	Количество павших мышей, %
1	12500,0	5000,0	50,0	2	4/66,6%
2	10000,0	4000,0	40,0	3	3/50 %
3	7500,0	3000,0	30,0	5	1/16,6%
4	–	–	–	6	0/0%

Как видно из данной таблицы в первой опытной группе пало четверо мышей, во второй – три, а в третьей - одна. При этом падеж происходил в течение первых двух суток после дачи препарата. У мышей, оставшихся в живых наблюдали токсикоз, выраженность которого зависела от дозы и длительности клинического проявления и продолжался в течении от 2-4 часов (у мышей третьей опытной группы) до 48 часов (у мышей первой опытной группы). В контрольной группе падежа мышей не

отмечено. Мыши этой группы в течение двухнедельного наблюдения хорошо принимали корм и пили воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

В результате проведенных исследований было установлено, что ветеринарный препарат «Азитровет 50 мг/0,5 мг» обладает высокой эффективностью в комплексном лечении собак и кошек при инфекционно-воспалительных болезнях. Во всех случаях наблюдалась положительная динамика лечения и было достигнуто выздоровление. Длительность лечения определялась диагнозом, тяжестью течения, возрастом животного и др., но в целом соответствовала стандартам при данных заболеваниях.

У собак при респираторной патологии длительность лечения составила в среднем 5-7 дней, 7-8 при пиодермии, а при раневой инфекции – 6-11 дней, но во всех случаях положительная динамика клинических признаков начиналась со 2-3 дня лечения. Снижение температуры при лихорадке отмечали в течение 40-120 минут после дачи препарата. В этот же период отмечали снижение возбудимости животного, частоты дыхания, местной болезненности и др., что свидетельствует о выраженном обезболивающем эффекте препарата. При пиодермии и динамика выздоровления характеризовалась улучшением общего состояния больных животных, отсутствием зуда, появлением корочек подсыхания и др. В случае раневой инфекции выздоровление характеризовалось уменьшением гнойного отделяемого из ран, уменьшением болезненности около раневого пространства при пальпации, скорейшей эпителизацией, образованием корочек подсыхания и рубцеванием.

У кошек выздоровление при гингивите отмечалось в течение 9-11 дней. Со 2-3 дня отмечали снижение воспалительных явлений в ротовой полости. Животные охотней принимали корм, что указывает на снижение болезненности. Отмечали устранение неприятного запаха (галитоза) из пасти животного и улучшение общего состояния. На 5-е сутки лечения у кошек всех групп отмечали почти полное устранение воспалительной реакции на слизистой оболочке ротовой полости.

При отите у кошек продолжительность болезни составляла 8-10 дней. Снижение температуры при лихорадке отмечали в течение 40-120 минут после дачи препарата. Стабилизация температуры в пределах нормативных значений наступала на 3-5 сутки лечения. На 2-3 день отмечалось улучшение общего состояния животных, уменьшение экссудации и болезненности основания уха при пальпации, уменьшение запаха из полости уха.

Побочных действий от применения ветеринарного препарата «Азитровет 50 мг/0,5 мг» у кошек и собак всех групп отмечено не было. Также, применение такого комплексного препарата позволяет снизить стрессовую нагрузку на животное от ветеринарных манипуляций.

Заключение. Ветеринарный препарат «Азитровет 50 мг/0,5 мг» при однократном пероральном введении белым лабораторным мышам обладает видимым токсическим действием, LD₅₀ препарата для белых лабораторных мышей составляет более 5000,0 мг/кг и по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу опасности – вещества малоопасные (LD₅₀ свыше 5000 мг/кг). Ветеринарный препарат «Азитровет 50 мг/0,5 мг» является эффективным комплексным терапевтическим средством с антимикробным, жаропонижающим, противовоспалительным и обезболивающим свойствами, при инфекционно-воспалительных болезнях собак и кошек.

Литература. 1. Романенко, С.Г. Место макролидов в антибактериальной терапии неосложненного ларингита // С.Г. Романенко, О.Г. Павлухин, А.В. Гуров и [др.]. // Медицинский совет. – 2013. - № 3. – С. 13-16. 2. Papich, M. Handbook of Veterinary Drugs / M. Papich. G. Saunders. - Saunders, 2011. – 901 p. 3. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия : учеб. пособие ; под ред. А. А. Стекольниковой, С. В. Старченкова. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2013. – 925 с. 4. Sykes, J. Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat / J. Sykes. – 5th Edition. – Saunders, 2022. – 1818 p. 5. Antimicrobial use Guidelines for Treatment of Respiratory Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases / M.R. Lappin [et al.]. // J. Vet. Intern. Med. – 2017. – Vol. 31, № 2. – P. 279–294. 6. Тягнибедина, Н.И. Фармако-токсикологические свойства и терапевтическая эффективность инъекционной формы азитромицина : Автореф. ... дисс. канд. биол. наук : 06.02.03 / Н.И. Тягнибедина; Всерос. гос. центр качества и стандартизации лекарств, средств и кормов для животных. - Москва, 2013. – 22 с. 7. Фисенко, В. О противовоспалительных свойствах макролидов / В. Фисенко, Н. Чичикова. // Клиническая медицина. – 2005. – Т. 83. - № 10. – С. 75. 8. Приземина, А. В. Применение противовоспалительных препаратов в ветеринарии / А. В. Приземина // International innovation research : сборник статей XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 12 мая 2019 года / Ответственный редактор: Гуляев Герман Юрьевич. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 187-191. 9. Государственная фармакопея. Т. XI. Выпуск 2./ Под ред. М.Д. Машковского. – М.: Медицина, 1990. – 349 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА ПЧЕЛИНОЙ МЕРВЫ НА ГЕМАТО-БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ ЦЫПЛЯТ

ПРИТЫЧЕНКО А.В., ШЕРЕМЕТОВА Д.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Было изучено воздействие биологически активной субстанции на основе мервы на показатели неспецифической естественной резистентности, гематологический и биохимический статус организма цыплят. **Ключевые слова:** мерва, показатели крови, естественная резистентность, цыплята.*

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE EXTRACT OF THE BEE MERVA ON THE HEMATO-BIOCHEMICAL PROFILE OF CHICKEN BLOOD

PRYTYCHENKO A.V., SHEREMETOVA D.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus

*The effect of a biologically active substance based on merva on the indicators of nonspecific natural resistance, hematological and biochemical status of the chickens' organism was studied. **Keywords:** merva, blood counts, natural resistance, chickens.*

Введение. В современном животноводстве, в том числе и птицеводстве, всё чаще находят широкое применение биологически активные добавки на основе продуктов и отходов пчеловодства благодаря положительному влиянию на различные показатели продуктивности и естественной резистентности животных и птиц [2, 3]. К ним относят продукты пчеловодства и препараты, приготовленные на их основе, которые уже хорошо себя зарекомендовали в сельском хозяйстве, это мёд, пыльца, прополис, перга, маточное молочко, пчелиный яд, воск, пчелиный забрус. Продукты пчеловодства быстро усваиваются, хорошо переносятся, в большинстве случаев не имеют побочного действия и противопоказаний к применению. Широкий спектр биологических эффектов позволил найти им применение в фармакологии и медицине.

Из многочисленных продуктов пчеловодства наиболее недооценённой остаётся мерва, которую несправедливо отнесли в разряд отходов. В то время как это сырьё имеет много полезных свойств, позволяющих использовать его в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве. В совокупности мерва представляет собой биологически активный продукт, который может быть взят за основу при конструировании новых безопасных и эффективных биопрепаратов, представляя исключительный научный и практический интерес, так как мерва богата витаминами и минералами [1, 3]. Не многочисленные исследования, посвящённые изучению возможности использования отходов пчеловодства в животноводстве, указывают на широкие перспективы их применения в качестве дополнительных компонентов в рецептах комбикормов, в составе биологически активных препаратов и лечебно-профилактических средств.

Создание на основе первичных и вторичных продуктов пчеловодства биологически активных добавок и лекарственных средств остаётся актуальным направлением современных исследований. Промышленному животноводству требуется разработка новых средств, обладающих антибактериальной активностью, повышающих естественную резистентность организма, активизирующих рост и развитие, а также снижающих заболеваемость животных.

Цель исследований – изучение влияния биологически активной субстанции на основе мервы на гематологический и биохимический статус, показатели неспецифической естественной резистентности и биохимические показатели крови цыплят.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в условиях кафедр болезней мелких животных и птиц, эпизоотологии и инфекционных болезней, ветеринарно-санитарной экспертизы УО ВГАВМ, УЗ «Витебский областной диагностический центр».

Подсчёт эритроцитов и лейкоцитов осуществляли одновременно в камере Горяева по общепринятой методике. Лейкоцитарную формулу определяли путём подсчёта лейкоцитов в окрашенных мазках крови. Биохимический анализ проводили на автоматическом анализаторе BS-200 (Mindray, Китай). Бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови определяли согласно «Методическим рекомендациям по оценке иммунитета при стрессах в промышленном животноводстве». Фагоцитарную

активность псевдоэозинофилов (ФА) считали в соответствии с «Методические рекомендации по оценке иммунитета при стрессах в промышленном животноводстве».

Для проведения опытов были сформированы две группы цыплят по 28 голов в каждой в возрасте 20-25 дней. Цыплятам опытной группы задавали средство из расчёта 1 мл на голову 1 раз в день в течение 5 суток путём выпаивания с водой посредством шприца. Цыплятам контрольной группы задавали дистиллированную воду. В конце исследований у цыплят каждой группы отбирали пробы крови из подкрыльцовой вены с внутренней стороны крыла над локтевым сочленением путём прокола.

Результаты исследований. При проведении общего анализа крови птицы установлено, что выпаивание цыплятам опытной группы биологически активного средства на основе мервы не оказало отрицательного влияния на гематологические показатели. Так в начале эксперимента количество красных кровяных клеток было ниже нормативных значений на 15,8% и составляло $2,40 \pm 0,273 \times 10^{12}/л$. Следует отметить, что и в крови контрольных цыплят также установлено низкое содержание эритроцитов – $2,63 \pm 0,122 \times 10^{12}/л$. К концу эксперимента их количество увеличивалось в крови молодняка опытной группы на 32,1% ($P < 0,05$) против 13,3% в контроле. Содержание псевдоэозинофилов в крови опытных цыплят в начале опыта находилось на одном уровне с аналогами контрольной группы, к концу эксперимента их количество было ниже на 3,9% ($P > 0,05$) по сравнению с контролем. Динамика данного показателя находилась в пределах значений физиологической нормы. Число эозинофилов на момент последнего взятия крови в опытной группе было ниже контрольного значения на 40,9% ($P > 0,05$), однако данная величина соответствовала нормативному уровню, тогда как у контрольных цыплят этот показатель превышал значение нормы. Количество моноцитов крови в обеих группах составило 3,6 и 3,9%. соответственно. При определении количества лимфоцитов, зарегистрировано их снижение к концу периода наблюдения в обеих группах. Однако, цыплята опытной группы по содержанию в крови лимфоцитов достоверно превышали показатели цыплят-аналогов из контрольной группы на 6,2% ($P < 0,05$). Такая тенденция отражает характерные этапы формирования и развития птицы. Лимфоциты принимают участие в адекватном ответе организма на антиген, определяют состояние клеточного иммунитета и имеют существенное значение в первичной защите организма от инфекционных агентов. Лимфоциты также обладают свойством фиксировать токсины и оказывать антитоксическое действие (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели крови цыплят при применении водного экстракта мервы ($M \pm \delta$)

Показатели	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Лейкограмма, %				
			Пэ	Э	М	Б	Л
До начала опыта							
Опытная группа	$2,40 \pm 0,273$	$30,1 \pm 3,49$	$19,7 \pm 6,09$	$3,1 \pm 1,25$	$4,7 \pm 1,39$	0	$72,4 \pm 7,44$
Контрольная группа	$2,63 \pm 0,122$	$31,3 \pm 2,99$	$20,1 \pm 3,83$	$3,9 \pm 1,81$	$4,1 \pm 1,36$	0	$71,9 \pm 2,80$
После опыта							
Опытная группа	$3,17 \pm 0,221^*$	$24,8 \pm 2,65$	$24,5 \pm 4,46$	$3,6 \pm 1,19$	$3,6 \pm 1,60$	0	$68,5 \pm 6,23^*$
Контрольная группа	$2,98 \pm 0,334$	$21,6 \pm 4,57$	$25,5 \pm 6,84$	$6,1 \pm 2,95$	$3,9 \pm 1,64$	0	$64,5 \pm 7,93$
Норма							
14 дней							
25 дней	2,85 3,45	31,0 23,0	19,4 24,0	3,6 4,2	4,2 3,1	0,4 0,6	72,6 64,0

Примечание: * – средний уровень значимости $P < 0,05$ в сравнении с контрольной группой

Биохимическое исследование крови является важным компонентом диагностики, позволяющим оценить работу внутренних органов и уровень метаболизма в целом. Комплекс биохимических тестов был подобран таким образом, чтобы получить сравнительную характеристику метаболических процессов в организме контрольной птицы и цыплят, получавших испытуемый препарат. Полученные данные свидетельствуют о нормализации биохимических показателей в опытной группе, где цыплятам выпаивали препарат на основе мервы. Так содержание общего белка в опытной группе было выше на 20,93%, по сравнению с контролем, что свидетельствует о выраженном стимулирующем влиянии компонентов препаратов на белоксинтезирующую функцию печени. Кроме того, в опытной группы содержание глобулинов в крови цыплят находилось в пределах

нормативных значений, в тоже время у контрольных цыплят отмечен их дефицит. Глобулины являются важным показателем уровня обменных процессов и состояния здоровья организма.

Показатели липидного обмена – уровень холестерина в сыворотке птиц всех групп превышал нормативные значения, но в опытной группе не отмечали снижения содержания триглицеридов, тогда как в контрольной регистрировали высокий уровень холестерина на фоне низкой концентрации триглицеридов. Повышенное содержание холестерина не всегда имеет отрицательное значение, так как он участвует в синтезе стероидных половых гормонов, витамина Д, желчных кислот, кроме того он способствует росту подкожной жировой клетчатки.

Маркерами метаболической функции печени служат аминотрансферазы. Результаты наших исследований свидетельствуют о нормализации уровня ферментов АЛТ и АСТ в организме опытных цыплят, а также об отсутствии токсического эффекта применяемого препарата. В крови цыплят контрольной группы увеличена активность ферментов АСТ и АЛТ, что указывает на усиление разрушительных процессов в организме и наличие гепатотоксического эффекта.

Анализируя динамику концентрации кальция в крови опытных цыплят, следует отметить, что данный показатель превышал контрольное значение на 21,74%. Содержание фосфора, напротив, в контрольной группе было выше, чем в крови опытных цыплят, тем самым нарушилось соотношение кальция к фосфору. Уровень железа в сыворотке птиц всех групп был в физиологических пределах, однако в контрольной группе это величина приблизилась к нижней границе нормы (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови птицы при применении водного экстракта мервы (M±δ)

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа	Норма
Общий белок, г/л	32,12±1,03*	26,56±1,07	25,6-43,0
Альбумин, г/л	14,30±0,85	14,10±0,74	7,5-29,4
Глобулины, г/л	17,82±0,31	12,46±0,57	17,5-29,4
Глюкоза, ммоль/л	14,46±0,88	14,07±0,71	7,7-14,5
Холестерин, ммоль/л	3,90±0,12	3,66±0,19	1,56-2,92
Триглицериды, ммоль/л	1,91±0,08	0,98±0,07	1,93-2,60
Билирубин, мкмоль/л	0,83±0,01	0,77±0,02	0,17-1,71
АсАТ, МЕ/л	15,1±0,13	63,7±0,22	До 16,7
АлАТ, МЕ/л	23,4±0,11	74,8±0,32	До 38,89
Кальций, ммоль/л	2,80±0,18	2,34±0,14	2,3-3,0
Фосфор, ммоль/л	2,53±0,02	2,86±0,05	2,0-2,6
Железо, мкмоль/л	22,79±0,63*	17,20±0,41	17-29

Примечание: * – средний уровень значимости P<0,05 в сравнении

Результаты исследований неспецифической естественной резистентности цыплят показали, что у птицы, получавшей биологически активную добавку, наблюдалась тенденция к усилению неспецифических гуморальных и клеточных факторов защиты (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели неспецифической естественной резистентности птицы при применении водного экстракта мервы (M±δ)

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	43,35±6,615*	36,17±5,883
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	5,25±0,943**	2,95±1,068
Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов, %	35,2±6,49	31,5±6,57
Глобулины, г/л	17,82±0,31	12,46±0,57

Примечание: * – средний уровень значимости P<0,05 в сравнении

Из представленных данных следует, что исследованные показатели естественной резистентности у цыплят опытной группы по сравнению с контрольными аналогами были достоверно выше: бактерицидная активность сыворотки крови – на 19,8% ($P < 0,05$), лизоцимная активность – на 77,9% ($P < 0,01$) и фагоцитарная активность псевдоэозинофилов – на 11,9% ($P > 0,05$) соответственно.

Заключение. Таким образом, установлено, что под влиянием биологически активных компонентов водного экстракта мервы отмечается нормализация гематологических и биохимических показателей крови цыплят, свидетельствующие о более интенсивных анаболических процессах, происходящих в их организме по сравнению с контрольной птицей, что является благоприятным условием для наращивания мышечной массы и получения дополнительного прироста их продуктивности. Кроме того, экстракт мервы пчелиной при выпойке его птице способствует активизации неспецифической резистентности организма цыплят.

Литература. 1. Андрианова, Е. Мерва – источник природных микроэлементов / Е. Андрианова, Л. Присяжная, Ж. Сибгатуллин, Л. Ахметова, А. Шабалин // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 85-86. 2. Ахметова, Л. Т. Продукты пчеловодства как биологически активные средства и альтернативные продукты питания / Л. Т. Ахметова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 15. – С. 154-160. 3. Красочко, П. А. Изучение антибактериального действия пчелиной мервы / П. А. Красочко, М. А. Понаськов, Д. Н. Мороз // Актуальные вопросы современного пчеловодства : матер. Международной научно-практической конференции, проводимой под эгидой Федерации пчеловодческих организаций «Апиславия». Национальная академия наук Беларуси, Институт плодоводства. – Минск, 2021. – С. 89-92.

ДИАГНОСТИКА АНАПЛАЗМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ФАДЕЕНКОВА Е.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные по мониторингу распространения анаплазмоза крупного рогатого скота как одной из актуальных трансмиссивных болезней сельскохозяйственных животных в животноводческих хозяйствах Республики Беларусь. Исследования по распространению болезни среди различных технологических групп крупного рогатого скота проводились в период с 2020 – начало 2022 года. Диагностику проводили путем микроскопии и постановкой ПЦР. Мазки готовились по классической методике, окрашивание осуществляли двумя способами с целью подбора наиболее практичного и диагностически значимого. Первый способ окрашивания окраски – классическая методика окрашивания по Романовскому-Гимзе. Второй - с использованием красителя Диахим Дифф Квик. В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее достоверным в диагностике является ПЦР, более быстро проводится микроскопический метод с использованием красителя Дифф Квик.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, трансмиссивные болезни, анаплазмоз, диагностика.

DIAGNOSIS OF BOVINE ANAPLASMOSIS

FADEENKOVA E.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents data on monitoring the spread of bovine anaplasmosis as one of the topical transmissible diseases of farm animals in livestock farms of the Republic of Belarus. Studies on the spread of the disease among various technological groups of cattle were carried out in the period from 2020 to early 2022. Diagnosis was made by microscopy and PCR. Smears were prepared according to the classical method, staining was carried out in two ways in order to select the most practical and diagnostically significant. The first staining method is the classic Romanovsky-Giemsa staining technique. The second - using the dye Diahim Diff Quick. As a result of the studies, it was found that PCR is the most reliable in the diagnosis, the microscopic method using the Diff Quick dye is carried out more quickly.

Keywords: cattle, vector-borne diseases, anaplasmosis, diagnostics.

Введение. От полноценного производства мяса, молока и другой продукции животноводства и растениеводства зависит продовольственная безопасность населения в нашей стране. Основным

показателем эффективности животноводческого производства является увеличение объема качественной экологически чистой продукции, снижение затрат на ее производство. Добиться этого можно за счет роста продуктивности и формирования достаточного поголовья здоровых и высокопродуктивных животных, а так же за счет снижения заболеваемости животных различными болезнями, в том числе и трансмиссивными инфекциями.

Трансмиссивные болезни наносят сельскохозяйственным предприятиям различных форм собственности, в том числе племенным, большой экономический ущерб, состоящий из гибели или вынужденного убоя животных, потери племенного молодняка, утраты генофонда высокопродуктивных животных, запрета племенной продажи, преждевременной выбраковки коров и быков-производителей, нарушения воспроизводительной функции больных коров, ограничения племенной работы и хозяйственной деятельности в связи с неблагополучием, недополучения и снижения качества продукции от животных [1, 2, 3].

Для территории нашей страны в первую очередь актуальны природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. Они характеризуются широким распространением, значительным этиологическим разнообразием, массовостью заболеваний, тяжестью течения и исходов. Природно-очаговая клещевая трансмиссивная инфекция, такая, как анаплазмоз крупного рогатого скота, представляет серьезную проблему для сельского хозяйства во многих областях Республики Беларусь. На протяжении последних лет заболеваемость этим инфекцией неуклонно растет и достигает высокого уровня [4, 5]. Основными причинами беспрецедентного роста заболеваемости клещевыми инфекциями последних десятилетий большинство исследователей объясняют изменением климата, антропогенной трансформацией лесных ландшафтов, что обеспечивало увеличение численности клещей и их расселение на ранее «свободные» территории. Изменение экологии возбудителя, а также переносчика и хранителя анаплазмоза в природных очагах, в условиях их антропогенной трансформации, определило и эколого-эпидемиологические особенности этой инфекции в современных условиях [1, 2, 5].

Несмотря на то, что исследователями освещены многие аспекты природно-очаговых клещевых трансмиссивных инфекций, остаются нерешенными принципиальные вопросы, связанные с новой эпидемиологической ситуацией, возникшей в настоящее время и характеризующейся резким ростом заболеваемости среди животных. Распространенность анаплазмоза крупного рогатого скота, сезонная динамика заболеваемости, а также его клиническая характеристика и лабораторная диагностика остаются недостаточно изученными [1, 3]. Вышеперечисленные аспекты послужили основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования: определение наиболее достоверного и практичного метода диагностики анаплазмоза крупного рогатого скота.

Материал и методы. Исследования проводились в период с 2020 года – начало 2022 года. Материалом для оценки эпизоотической ситуации по анаплазмозу крупного рогатого скота служили результаты собственных лабораторных исследований проб крови крупного рогатого скота, анамнестические данные, клиническое исследование и результаты патологоанатомического вскрытия. Основопологающим для постановки окончательного диагноза служила лабораторная диагностика проб крови животных, непосредственно – микроскопия мазков крови на предмет обнаружения возбудителя болезни (анаплазм) в клетках крови.

Стандартная комплексная диагностика, которую проводили всем животным, включала сбор анамнестических данных (в первую очередь сбор информации о содержании животного, ветеринарных лечебных и профилактических обработках, информацию о наличии либо отсутствии выпаса на пастбищах или мацона на выгульных дворах, Данные о болезни в первую очередь включали информацию о времени и сроках возникновения заболевания, количестве заболевших и павших животных, динамике развития клинических признаков болезни. На основании ветеринарной документации оценивалось количество животных, имеющих определенные клинические признаки, длительность и тяжесть болезни. Проводился собственный комплексный групповой и индивидуальный осмотр и клиническое обследование животных, осуществляли забор проб крови для проведения стандартных лабораторных исследований (морфологические и биохимические исследования крови).

Оценку тяжести болезни проводили по клиническим симптомам, характеризующим общее состояние животного: оценка аппетита, жажды, состояния нервной системы, термометрия, оценка состояния пищеварительной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

При взятии крови соблюдали правила асептики и антисептики, для чего были приготовлены стерильные кровопускательные иглы (индивидуальные для каждого животного), ножницы, скальпели, пробирки, дезинфицирующие средства, кроме того обезжиренные предметные стекла. Только правильно взятый биологический материал дает возможность получения достоверных результатов, а, значит,

позволяет корректно сопоставить данные и использовать их для обоснованных выводов об этиологии заболевания, динамике ее развития, реакции на лечение.

Место взятия проб крови тщательно выстригают и обрабатывают тампоном, смоченным спирт – эфиром. Забор крови проводили из периферических сосудов ушной раковины.

При получении крови из краевой вены уха кровеносный сосуд пересекали иглой поперек. Укол делали умеренной глубины с расчетом не проколоть противоположную стенку сосуда. Первую выделившуюся каплю крови удаляем (она содержит случайные примеси и лимфу), а следующую каплю берем для исследования. На каждое животное делали по два мазка.

На сухое обезжиренное предметное стекло ближе к короткой стороне наносили небольшую каплю крови. Оставляем стекло в горизонтальном положении и размазываем каплю, крови по стеклу с помощью чистого шлифовального стекла, помещая его под углом 45° коротким ребром. Подождав, пока вся кровь расплывется по нему, быстро проводим по предметному стеклу. Мазки высушивали на воздухе и маркировали.

Для получения более достоверных данных выбирали животных, имеющих клинические признаки заболевания: анемия слизистых оболочек, перемежающаяся лихорадка, гипотония органов пищеварения, истощение, быстрая утомляемость при передвижении, снижении продуктивности, аборт.

Мазки крови окрашивали двумя способами. Одну часть мазков окрашивали по Романовскому – Гимзе, вторую – с помощью набора для быстрого дифференцированного окрашивания биопрепаратов ДИАХИМ – ДИФФ – КВИК. Так же пробы животных отправляли на ПЦР исследование (использовали отечественную тест-систему, производитель АртБиоТех, г. Минск).

Микроскопию мазков проводили под малым и большим увеличением с использованием имерсионной системы.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного исследования мазков крови от коров дойного стада, содержащихся в 10 хозяйствах, положительные результаты нами были получены в 4 хозяйствах с количеством положительных проб 3%, 5%, 5%, и 7% от общего количества проб соответственно. Анаплазмы в клетках крови в подавляющем большинстве обнаруживались нами в эритроцитах (98%) и лишь в единичных мазках (2%) их обнаруживали в небольшом количестве в лейкоцитах. Форма возбудителя округлая, окрашен в темно-синий цвет. Анаплазмы занимают преимущественно периферическое, реже – центральное положение в эритроцитах. Один эритроцит обычно содержал от одного до четырех-шести (реже – более) возбудителей.

При проведении сравнительного анализа двух методов окраски мазков крови для диагностики анаплазмоза было определено, что окраска мазков крови с использованием Дифф Квик позволяет в более короткие сроки получить готовый для микроскопии мазок. Экономия времени при данном способе окрашивания составила до 15 м-20 минут, причем качество полученных мазков было так же более высоким за счет отсутствия примесей нерастворенного красителя, более детального прокрашивания как самих форменных элементов крови, так и различных включений в клетках крови.

Использование ПЦР показало наиболее достоверные данные и позволило обнаружить геном возбудителя даже при разведении проб в 2, 4, 6 раз, тогда как в мазках мы возбудителя не обнаруживали. Данные обстоятельства не только позволяют увеличить производительность лабораторной диагностики за счет экономии времени, но и позволяют более точно поставить диагноз.

Закключение. Анализируя полученные данные можно сделать выводы, что такое заболевание как анаплазмоз регистрируется в ряде хозяйств Витебской области, однако процент поражения невысокий. Установлено, что в последние годы отмечается тенденция к распространению анаплазмоза в ряде хозяйств Республики Беларусь.

Так же можно отметить, что хроническое течение и паразитоносительство отмечено как основная форма течения болезни. Основной причиной возникновения болезни является передача возбудителя болезни крупному рогатому скоту иксодовыми клещами. Причинами дальнейшего распространения болезни в стаде могли явиться и действия персонала. На сегодняшний день решающим моментом в диагностике анаплазмоза является положительный результат микроскопических исследований мазков крови, окрашенных по Романовскому – Гимзе либо с помощью набора для быстрого дифференцированного окрашивания биопрепаратов ДИАХИМ – ДИФФ – КВИК, а так же ПЦР диагностика.

Полученные в результате исследования данные указывают на необходимость применения более практичных, быстрых и достоверных способов диагностики анаплазмоза, необходимых для быстрого реагирования на болезнь и ее ликвидацию.

Литература. Скорнякова, О.О. Эпизоотологический мониторинг и динамика сезонной восприимчивости крупного рогатого скота к бабезиозу и анаплазмозу // Эпизоотология, эпидемиология и мониторинг паразитарных болезней. – М.: Киров, 2016. – С. 34-39. 2. Астапов, А. Н.

Клещевые инфекции в Беларуси: эпидемиология, клиника, профилактика [Электронный ресурс] / А. Н. Астапов. – Режим доступа :<https://www.bsmtu.by/page/6/4704/>. – Дата доступа : 05.08.2020. 3. Организм иксодовых клещей (*Acarina, Ixodidae*) как среда обитания биоразнообразия патогенных агентов / Н. П. Мишаева [и др.] // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний; под ред. проф. В. Я. Бекиша. – Витебск: ВГМУ, 2014. – С.140–143. 4. Бычкова, Е. И. Иксодовые клещи (*Ixodidae*) в условиях Беларуси / Е. И. Бычкова, И. А. Федорова, М. М. Якович; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по биоресурсам. – Минск: Беларуская навука, 2015. – 191 с. 5. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с. 6. Инфицированность иксодовых клещей боррелиями, флавивирусами и риккетсиями в природных очагах Республики Беларусь / О. Р. Князева, Ю. В. Погочкая, А. Г. Красько, Н. Н. Полещук // Современные проблемы инфекционной патологии человека : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр эпидемиологии и микробиологии. – Минск, 2019. – Вып. 12. – С. 166-170.

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИТИОСУЛЬФАТОАРГЕНТАТА НАТРИЯ В ПРИСУТСТВИИ ИОДИД-ИОНОВ

¹КРАСОЧКО П.А., ¹ШИЕНОК М.А., ²КУЗЬМИНСКИЙ И.И., ²СТЕПАНОВА Е.А.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н.Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

Субстанция на основе комплексного соединения серебра дитиосульфатоаргентата натрия в присутствии иодид-ионов в опыте *in vitro* показала высокую активность в отношении бактерий и дрожжеподобных грибов, вызывающих эндометрит у коров и может быть рекомендован для конструирования антибактериальных лечебных средств. ЛД₅₀ разработанного препарата составило 15 500 мг/кг массы тела + *in vivo*. **Ключевые слова:** субстанция, токсичность, чувствительность, йод, серебро, дитиосульфатоаргентат натрия.

STUDY OF THE TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF SODIUM DITHIOSULFATOARGENATE IN THE PRESENCE OF IODIDE IONS

¹KRASOCHKO P.A., ¹SHYIONAK M.A., ²KUZMINSKY I.I., ²STEPANOVA E.A.

¹Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

²RUE «Institute of Experimental Veterinary Medicine named S.N. Vyshelessky», Minsk, Republic of Belarus

A substance based on a complex compound of silver sodium dithiosulfate in the presence of iodide ions in an *in vitro* experiment showed high activity against bacteria and yeast-like fungi that cause endometritis in cows and can be recommended for the design of antibacterial therapeutic agents. LD₅₀ of the developed drug was 15,500 mg/kg body weight + *in vivo*. **Keywords:** substance, toxicity, sensitivity, iodine, silver, sodium dithiosulfate.

Введение. В настоящее время в мировой практике накопилось достаточно фактов и имеется множество научных публикаций о развитии резистентности микроорганизмов к различным химиотерапевтическим препаратам, вследствие чего эффективность их значительно снижается. При этом разработка более «сильных» и высокодозных препаратов не обеспечивает биоцидный и лечебный эффект на фоне повышенной токсичности и аллергенности.

Из микроэлементов серебро и йод обладают сильно выраженными антибактериальными, противовирусными и противогрибковыми свойствами. Серебросодержащие соединения не оказывают заметного токсического влияния на макроорганизм, в малых концентрациях серебро необходимо для полноценного функционирования органов и систем животного и человека. Соединения йода имеют широкий антимикробный спектр действия - они с одинаковой эффективностью подавляют грамположительные, грамотрицательные бактерии, грибковую микрофлору; не наблюдается появление

устойчивых к иоду штаммов микроорганизмов; а иодполимерные соединения не оказывают прижигающего, раздражающего и токсического действия ни на отдельные ткани и органы, ни на организм животных в целом даже в концентрациях, в десятки раз превышающих терапевтические. С учетом совместимости растворов иода с многочисленными соединениями и недостаточной изученности использования иода с ионами серебра возникла необходимость изучения его биоцидного и лечебного действия в комплексе с современными препаратами. Сконструированный состав субстанции на основе дитиосульфатоаргентата натрия в присутствии иодид-ионов обеспечивает стабильное антибактериальное действие (в разведениях 10^1 – 10^6) в отношении всех тестируемых микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*). В связи с вышеизложенным, представляется вполне обоснованным и актуальным направлением исследований - оценка токсичности и разработанной субстанции на основе комплексного соединения серебра в присутствии иодид-ионов.

Материалы и методы исследований. Изучение острой токсичности субстанции провели согласно «Методических указаний по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» (Минск, 2007).

Для изучения острой токсичности в опыте использовали 70 клинически здоровых белых мышей обоего пола, массой 18-20 г. Животные содержались на стандартном рационе со свободным доступом к корму и воде.

Для определения острой токсичности при введении в желудок, препарат задавали на крахмальном клейстере внутривентрально натошак при помощи шприца с зондом однократно. Для чего было сформировано шесть опытных и одна контрольная группа по 10 белых мышей в каждой. Мышам 1 группы ввели препарат в дозе 5 000,0 мг/кг, 2 группы – 10 000,0 мг/кг, 3 группе – 15 000,0 мг/кг, 4 группе – 20 000,0 мг/кг, 5 группы – 25 000,0 мг/кг, 6 группы – 30 000,0 мг/кг, мышам контрольной группы вводили крахмальный клейстер в объеме, соответствующем объему вводимого препарата.

За животными вели постоянное клиническое наблюдение в течение 14 дней, при этом учитывали поведенческие реакции (возбуждение или угнетение), характер поедаемости корма, степень проявления реакции на внешние раздражители, клинический статус, время возникновения и характер проявления интоксикации, сроки наступления гибели животных. Павших животных подвергали патолого-анатомическим исследованиям.

Изучение чувствительности микрофлоры, вызывающей эндометрит у коров, к исследуемому препарату проводили на коллекционных и полевых штаммах микроорганизмов.

В качестве тест-культур были выбраны Штаммы КМИЭВ: *Proteus vulgaris* (КМИЭВ В153), *Staphylococcus aureus* (КМИЭВ В161), *Escherichia coli* (КМИЭВ В88), выращенные на МПА и *Candida albicans* (полевой штамм) выращенная на агаре Сабуро без антибиотиков.

Исследования провели согласно Методическим указаниям МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» и Методическим указаниям по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных утвержденных ГУВ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 10-2-5/1112 от 17.12.2007.

Определение чувствительности исследуемых образцов проводили с использованием метода «колодцев» (метод диффузии в агар). В толще агара, содержащего суточную культуру микроорганизмов в дозе 200 млн. клеток/мл, стерильно делали лунки диаметром 6 мм. В лунки вносили исследуемые образцы и помещали в термостат при 37°C на 18-20 часов (агар Сабуро при температуре 20-25°C на 48 часов). Результаты оценивали по зоне задержки роста тест-культуры вокруг лунки.

На контрольные чашки Петри с агаром засевали по 1 мл суспензий, содержавших по 200 млн. клеток культуры тест-штамма. Через 18-20 часа инкубирования при 37°C проводили учет роста.

Учет результатов – визуальная оценка наличия роста тест-штамма в опытных пробах в сопоставлении с ростом тест-штамма в положительном контроле (питательная среда с тест-штаммом без препарата).

Результаты исследований. В процессе проведения опыта получены следующие результаты: выявлено, что у мышей в 1 группе, получавших препарат в дозе 5 000,0 мг/кг, в течение всего срока наблюдения (14 дней) не было клинических признаков интоксикации. Клинико-функциональный статус у всех животных не имел отклонений от физиологического состояния, присущего мышам данной возрастной группы. В течение опытного периода гибели мышей в группе 1 не было. У животных 2-группы (доза 10 000,0 мг/кг) была отмечена гибель 1 особи на 1 сутки наблюдения. У животных 3-группы (доза 15 000,0 мг/кг) в течение первых суток, а также на 2-4 сутки наблюдалось снижение двигательной активности и реакции на внешние раздражители, после чего произошла нормализация выявленных нарушений, а через 16 часов и на 2-е сутки была отмечена гибель по 1 и 3 мыши в указанные сроки. У

животных 4-группы (доза 20 000,0 мг/кг) в течение первых суток, а также на 2-5 сутки наблюдалось снижение двигательной активности и реакции на внешние раздражители, после чего произошла нормализация выявленных нарушений, а через 12 часов и на 2-е сутки была отмечена гибель по 2 и 3 мыши в указанные сроки. У животных 5-группы (доза 25 000,0 мг/кг) в течение первых суток, а также на 2-6 сутки наблюдалось снижение двигательной активности и реакции на внешние раздражители, после чего произошла нормализация выявленных нарушений, а через 12 часов и на 2-е сутки была отмечена гибель по 4 и 2 мыши в указанные сроки. У животных 5-группы (доза 25 000,0 мг/кг) в течение первых 48-и часов наблюдалось снижение двигательной активности и реакции на внешние раздражители, а через 5, 18 и 24 часа, а также на 2 сутки после введения препарата была отмечена гибель по 3, 2, 3, 2 мыши в указанные сроки.

Животные контрольной группы оставались клинически здоровы.

Павших животных подвергали вскрытию, при этом установлено, что печень, почки, селезенка темно-вишневого цвета и кровенаполнены, катарально-геморрагические изменения в желудочно-кишечном тракте, содержимое в желудке и кишечнике отсутствовало. У выживших мышей при вскрытии патологоанатомических изменений внутренних органов отмечено не было.

При расчете параметров острой токсичности методом Г.Н. Першина установлено, что при пероральном введении препарата мышам, ЛД₅₀ составило 15 500 мг/кг массы тела. Таким образом, препарат относится к веществам малоопасным (IV класс) с LD50 более 5000 мг/кг, согласно ГОСТ 12.1.007-76.

Чувствительность испытанного образца препарата в опыте *in vitro* на разные тест-штаммы представлена в таблице.

Таблица 1 - Сравнение чувствительности микрофлоры, вызывающей и эндометрит у коров, испытанного образца препарата на разных тест-штаммах (микробная нагрузка 200 млн. кл/мл)

Тест-культура	Зона задержки роста, мм
Staphylococcus aureus	23
Escherichia coli	28
Proteus vulgaris	26
Candida albicans	12

Отрицательный контроль (питательная среда без тест-штамма, контроль стерильности питательной среды) везде был отрицательный. На контрольных чашках без препарата тест-штаммы дали сплошной газонный рост.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования исследуемого образца как потенциального препарата при лечении коров при эндометрите.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что у разработанного препарата на основе натрия дитиосульфатоаргентата для лечения акушерско-гинекологических заболеваний коров ЛД₅₀ составило 15 500 мг/кг массы тела. Таким образом, препарат относится к веществам малоопасным (IV класс) с LD₅₀ более 5000 мг/кг, согласно ГОСТ 12.1.007-76. Исследуемый препарат в опыте *in vitro* показал высокую активность в отношении всех изучаемых микроорганизмов, вызывающих эндометрит у коров, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии и грибы.

Литература. 1. Влияние раствора серебра на выживаемость и морфологию популяций патогенных бактерий / И. Б. Павлова [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 5. – С. 63–66. 2. Евглевский Д.А. Валидация биоцидных и лечебных свойств соединений йода, ионов серебра и ДМСО / Д.А. Евглевский, А.Ю. Королева, Р.В. Евглевский // Вестник Курской ГСХА – 2018. - №6. – С.106. 3. Красочко, П. А. Антибактериальная активность комплексного соединения на основе серебра и йода / П. А. Красочко, М. А. Шиёнок, М. А. Понаськов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2020. – Т. 56, вып. 1. – С. 61–64. 4. Кузьминский, И.И. Определение острой токсичности и антимикробной активности препарата на основе натрия дитиосульфатоаргентата для лечения акушерско-гинекологических заболеваний коров. // И.И. Кузьминский, Е.А. Степанова, П.А. Красочко, М.А. Шиёнок // Проблемы репродуктивного здоровья животных и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных и 45-летию ветеринарной и научно-практической деятельности профессора Р. Г. Кузьмича, Витебск, 2 – 4 ноября 2022 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гаевиченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. С.45-48. 5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», Москва 2005, ЗАО ИИА «Ремедиум», 398 с.

СОДЕРЖАНИЕ

95 ЛЕТ УСПЕХА И ПРИЗНАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ (к юбилею кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней) КРАСОЧКО П.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	14
Секция 1. Современные методы эпизоотологии, диагностики, терапии и специфической профилактики инфекционных болезней у животных	
ПРИОННЫЕ β-АМИЛОИДЫ: НАНОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ БЕЛКОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МОЗГА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИНФИЦИРОВАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕМ СКРЕПИ ЖИВОТНЫХ ¹АСТАШОНОК А.Н., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ПОЛЕЩУК Н.Н. ¹ ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии», г. Минск, Республика Беларусь ² УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	17
ПРЕИМУЩЕСТВА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ ЭНЗООТИЧЕСКОГО ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БАБАХИНА Н.В., КАШПАР Л.Н., КОНОТОП Д.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	19
СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ К ВИРУСУ ГЕПАТИТА Е ПОПУЛЯЦИИ СВИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ БОРИСОВЕЦ Д.С.¹, КРАСОЧКО П.А.², ЖАВОРОНОК С.В.³, ЖАЛДЫБИН В.В.¹, ЗУБОВСКАЯ И.В.¹, БАБЕНКО А.С.³, ПРОКОПЕНКОВА Т.М.¹ ¹ РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск ² УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск ³ УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск	22
АНАЭРОБНАЯ ЭНТЕРОТОКСЕМИЯ ПОРОСЯТ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ БУБЛОВ А.В., ГАЙСЕНОК С.Л., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	25
ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ГИПЕРИММУННОЙ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА, ПРОТЕОЗА, КЛЕБСИЕЛЛЕЗА, РОТА-И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ТЕЛЯТ И ЕЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГАЙСЕНОК Е.Л. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	29
СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ЛЕПТОСПИРОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ГАЙСЕНОК С.Л., ГАЙСЕНОК Е.Л., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А., БУБЛОВ А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	32

- СКРИНИНГ ПРОДУЦЕНТОВ АДГЕЗИНОВ У ВОЗБУДИТЕЛЯ ЭШЕРИХИОЗА КРС И СВИНЕЙ** 35
ГАЛИАКБАРОВА А.А. , ПИМЕНОВ Н.В.
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация
- ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА РАЗВИТИЕ РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ У СВИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ** 37
ГВОЗДЕВ С.Н., КРАСОЧКО П.П., КОРОЧКИН Р.Б.
 ОАО «БелВитунифарм», УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА «АПИСТИМУЛИН-А» ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 40
ГЛАСКОВИЧ М.А.¹ , КРАСОЧКО П.А.²; ГЛАСКОВИЧ А.А.³, ЛЕБЕДЕВА Е.И.³, ГРУШИН В.Н.³
¹ГЛПУ «Минская областная ветеринарная лаборатория», г.Минск, Республика Беларусь
² УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
³УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
- ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНАХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЦЫПЛЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПЕРОРАЛЬНО ПРОТИИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА КАЛИЯ ОРОТАТА** 43
¹**ГОЛУБЕВ Д.С., ²ВАСИЛЬЕВА В.В., ²РАДЧЕНКО С.Л.,**
¹УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
- ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ДЕКСТРАНАЛЬ» НА КОНТАМИНАЦИЮ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ МИКРООРГАНИЗМАМИ *PSEUDOMONAS AURUGINOSA*** 45
ГРЕКУ И.В, КОПТЕВ В.Ю.
 Новосибирский Государственный Аграрный Университет, г. Новосибирск, ИЭВСиДВ СФНЦА РАН, р.п. Краснообск, Россия
- ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ САЛЬМОНЕЛЛ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ** 47
¹**ДАРОВСКИХ И.А., ²САФАР ЗАДЕ ГАМИД РАФИГ ОГЛЫ**
 Витебская областная ветеринарная лаборатория, г. Витебск, Республика Беларусь¹
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь²
- РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВАКЦИНЫ БОВИ-ШИЛД ГОЛД FP5 L5 (BOVI-SHIELD GOLD FP5 L5)** 49
ДРЕМАЧ Г.Э., КРАСОЧКО П.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

- ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ** 53
ЖЕЛЕЗКО А.Ф., ЛАЗОВСКИЙ В.А., ГАЙСЕНКО С.Л., БУБЛОВ А.В., МАСЛАК В.Ю.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- РАСПРОСТРАНЕНИЕ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ДИАГНОСТИКА ВИРУСНОГО АРТРИТА-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РОССИИ** 55
КОПТЕВ В.Ю., БАЛЫБИНА Н.Ю.
 Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Новосибирск, Россия
- ВИРУС ГЕРПЕСА 4-ГО ТИПА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА – ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ АГЕНТ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ** 57
КОТЕНЕВА С.В., НЕФЕДЧЕНКО А.В., СУДОРГИНА Т.Е., ГЛОТОВА Т.И., ГЛОТОВ А.Г.
 ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, пос. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация
- СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 59
КРАСОЧКО И.А., КРАСОЧКО П.П., ОВЧИННИКОВА В.В. КРАСОЧКО В.П., КОЛЕСНИКОВИЧ К.В., КОРОТЕЕВА И.А., ГЕЦЕВИЧ Д.О.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ МОНОКОМПОНЕНТОВ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА-, КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ЭШЕРИХИОЗА И ПРОТЕОЗА «ЭНТЕРОВАК-5» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ** 63
¹КРАСОЧКО П.А., ¹БИЛЕЦКИЙ О.Р., ¹БИЛЕЦКИЙ М.О., ²ШАПУЛАТОВА З.Ж.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан
- ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА МИКРОГАНИЗМОВ И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ ПРИ МАСТИТАХ У КОРОВ** 67
КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А., БАЛУШ Е.А., ДУДАРЕВА Е.Ю.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
- МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ПНЕВМОЭНТЕРИТАМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ** 69
КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А., КРАСОЧКО В.П..
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ДИАГНОСТИКИ ОСОБО ОПАСНЫХ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И ЮФО В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ** 71
¹КРИВОНОС Р.А., ²ЧЕРНЫХ О.Ю.
¹Департамента ветеринарии Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация
²Кропоткинская краевая лаборатория Краснодарского края, г. Кропоткин, , Российская Федерация

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ КУЗНЕЦОВА Д.А., УГРЫК Т.А.	74
ГОУ «Приднестровский Государственный университет им. Т.Г. Шевченко», ГОУ СПО «Тираспольский Аграрно-технический колледж им. М.В. Фрунзе», г. Тирасполь, Приднестровье, Молдова	
КОШКА ДОМАШНЯЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК SARS-CoV-2 КУПРИЯНОВ И.И.	76
УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА В ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ КУЧВАЛЬСКИЙ М.В., ПРИТЫЧЕНКО А.Н.	79
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Беларусь	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ЛАЗОВСКИЙ В.А., ЖЕЛЕЗКО А.Ф., БУБЛОВ А.В., ГАЙСЕНКО С.Л., ЯНУТЬ Н.В.	81
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	
КЛИНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ PIRO ДЛЯ СТРАТИФИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ С СЕПСИСОМ ЛАПТЕВ С.В., ПИМЕНОВ Н.В., МАРЗАНОВА С.Н., К. Ю. ПЕРМЯКОВА	86
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация	
ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИРУС-ВАКЦИНЫ «БОЛЬШЕВАК» НА СТЕЛЬНЫХ КОРОВ И ТЕЛЯТ В РАЗЛИЧНЫХ ДОЗАХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МАШЕРО В.А., КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А.	88
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП НА ИЗМЕНЕНИЕ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ <i>E. COLI</i> ATCC 25922 НЕФЕДОВА Е.В.	91
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. 630501, Новосибирская область, п. Краснообск	
ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РЕСПИРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ НЕФЕДЧЕНКО А.В., КОТЕНЕВА С.В., ГЛОТОВА Т.И., ГЛОТОВ А.Г.	93
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН). Институт экспериментальной ветеринарии	
ИММУНОГЕННОСТЬ ИНАКТИВИРОВАННОЙ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИТЫЧЕНКО А.В., КРАСОЧКО И.А.	95
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	

<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ПТИЦ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ЗАРАЖЕННЫХ БЕШЕНСТВОМ ПУХОВА Н.М.¹, ОДИНАЕВ К.А.², АНДАМОВ И.Ш.², ИВАНОВ И.В.¹, ЕЛАКОВ А.Л.³ ¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», Московская область, г. о. Лосино-Петровский, пос. Биокомбината, д.17, Россия ²Ветеринарный институт Таджикской академии сельскохозяйственных наук, г. Душанбе, Республика Таджикистан. ³ ФГБНУ «Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко» РАН, г. Москва. Россия.</p>	98
<p>БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВИ СОБАК ПРИ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ САДОВСКАЯ Т.А., СОКОЛОВА О.А., БЛОХИН Ю.И. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация</p>	101
<p>ПОДХОД К СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ИРТ КРС НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ САФИНА Е.Р., ПЧЕЛЬНИКОВ А.В., КОБА И.С. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия</p>	103
<p>ДОМАШНИЕ И ДИКИЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ И РЕЗЕРВУАРЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ COVID-19 СУББОТИНА И.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г.Витебск, Республика Беларусь</p>	106
<p>СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗБУДИТЕЛЯХ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ АНАЭРОБНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СУДОРГИНА Т.Е., ГЛОТОВА Т.И., КОТЕНЕВА С.В., НЕФЕДЧЕНКО А.В., ГЛОТОВ А.Г. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, Российская Федерация</p>	109
<p>ИММУНОДЕФИЦИТЫ У СВИНЕЙ: ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ И СПОСОБЫ ВЫЯВЛЕНИЯ СЫСА Л.В. УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь</p>	112
<p>ФАГОТИПИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КУЛЬТУР ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ ЧЕРЕПУШКИНА В.С., ЛИТВИНА, Л.А., АФОНЮШКИН В.Н. Новосибирский государственный аграрный университет, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Новосибирск,, Российская Федерация</p>	115
<p>ДИАГНОСТИКА И ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АССОЦИАТИВНОГО ТЕЧЕНИЯ КОЛИБАКТЕРИОЗА И ПУЛЛОРОЗА У КУР ШАПУЛАТОВА З.Ж., КУРБАНОВ Ж.Х., ДЖАЙНАРОВ Б., АЛЛАЗОВ А.С. Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан</p>	117

- ЭПИЗООТОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ПРОФИЛАКТИКИ И ДИАГНОСТИКИ** 118
¹ШАПУЛАТОВА З.Ж., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ЭШКУВВАТОВ Р.Н.
¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- БОЛЕЗНЬ НЬЮКАСЛА У БОЙЦОВЫХ ПОРОД ОТРЯДА КУРИНЫХ** 121
¹ЮНУСОВ Х.Б., ²КРАСОЧКО П.А., ¹САРУХАНЫЯН Г.Д.
¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ ВАКЦИНИРОВАННЫХ АССОЦИИРОВАННОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, РОТА- И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, КОЛИБАКТЕРИОЗА И ПРОТЕОЗА ТЕЛЯТ «ЭНТЕРОВАК – 5»** 123
¹ЮНУСОВ Х.Б., ²КРАСОЧКО П.А., ¹ШАПУЛАТОВА З.Ж.
¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г.Самарканд Республика Узбекистан
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- СИТУАЦИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ФАКТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 125
¹ЯРОМЧИК Я. П., ¹СИНИЦА Н.В., ¹БУБЛОВ А.В., ¹ЛАЗОВСКИЙ В.А., ¹МИСНИК А.М., ²ГРОМАДА С.А.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²ОАО «БелВитунифарм», г.п. Должа, Витебского района, Республика Беларусь
- ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ «БАКТОВИР-6»** 128
ЯРОМЧИК Я.П., СИНИЦА Н.В., ЮШКОВСКИЙ А.Е., ТЕРЕЩУК Ф.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ТИТРА ВАКЦИННОГО ШТАММА ВИРУСА БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВЕДЕНИЯ С МНОГОКРАТНЫМ ЗАМОРАЖИВАНИЕМ** 131
ЯРЫГИНА Е.И., ЛАГА В.Ю., КАЛМЫКОВА М.С.
ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия
- Секция 2. Нанотехнологии и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве**
- АДАПТАЦИЯ ПАРВОВИРУСА СВИНЕЙ К КУЛЬТУРАМ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КЛЕТОК** 133
БЕЛИКОВА Н.А., БОГОМОЛОВА О.А.
Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Московская обл., пос.Биокомбината, Российская Федерация
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ В МЕТАБИОТИКЕ «БИОТЕРМ»** 135
ДЯТЛОВА Е. Р., ДАРОВСКИХ С. В., ПЕТРОВА З. А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

- ВЛИЯНИЕ НА ИММУНУЮ СИСТЕМУ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ИЗ ПЕПТИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ** 136
КАХОРОВ Б.А., РАСУЛОВА С.Л., ХАИТОВА Ф.Б., ТҰХТАЕВА Ё.И., КАТАЕВА Ю.А.,
 Национальный университет имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент, Республика Узбекистан.
- ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРОНОСИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК МДБК** 139
¹КРАСОЧКО П.А., ¹КАШПАР Л.Н., ¹БАБАХИНА Н.В., ²Борисовец Д.С., ²Зуйкевич Т.А., ¹БРИТИК С.Е.,
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Республика Беларусь
- ХАРАКТЕР ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКИСЛЕННОГО ГРАФЕНА НА МОРФО-ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ** 141
КОРОЧКИН Р.Б., КРАСОЧКО П.А., ПОНАСЬКОВ М.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КЛЕТОЧНОЙ ПЕРЕВИВАЕМОЙ ЛИНИИ ВНК-21 с1-13 ИЗ РАБОЧЕГО БАНКА** 143
КОСТЮК Н.И., СТРЕЛЬЧЕНЯ И.И., ВАСИЛЬКОВА М.В., КАЗАКОВА Е.Ф., БУРКО А.А.
 РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Беларусь
- БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДЫ - ПОЛИКЛОНАЛЬНЫЕ АКТИВАТОРЫ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА** 146
¹КРАСОЧКО И.А., ¹ЧАЙКОВСКИЙ Н.А., ²ПОПОВА П.Ю., ¹ОВЧИННИКОВА В.В., ²БЫЧКОВА Т.К., ¹ВОЛОСЮК Е.И.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск, Российская Федерация
- БИОПЛЕНКОВАЯ АНТИБИОТИКОВАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ И БИОПЛЕНКОИНГИБИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОЧАСТИЦ** 150
КРАСОЧКО П.А., КОРОЧКИН Р.Б., ГВОЗДЕВ С.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОТРОПИНА И ДИМЕРЭТЕЛЕНИМИН ДЛЯ ИНАКТИВАЦИИ ЭШЕРИХИЙ И ИХ ТОКСИНОВ.** 153
¹МЕДВЕДЕВ А.П., ²КУЛЕШОВ Д.Б.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь.
 ОАО «БелВитунифарм», д. Должа Витебского района, Республика Беларусь
- ГЕНЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ** 156
ЛАРИНА О.В., ШАПОШНИКОВ И.Т., БАХТИНА А.В., ВОЕВОДИН А.В., СУСЛОВ Д.Ю.
 Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Российская Федерация

- ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТАГЕНОМНОЙ ДНК ИЗ РУБЦОВОЙ ЖИДКОСТИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ** 160
¹ЛЕТВИНОВА В.С., ²БАРЕЙКО А.А., ²СИДОРЕНКО А.В., ¹СВЕРЧКОВА Н.В.
¹ ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», г. Минск, Республика Беларусь
² Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
- ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ** 163
КРАСОЧКО П.А., МОРОЗ Д.Н., ГОРЕЛОВА О.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА GDR – Л – ФУКОЗОСИНТЕТАЗА (TSTA3)** 166
ПЕСТИС П.В., ТАНАНА Л.А.
 Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», Гродно, Республика Беларусь
- ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОРОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ** 169
¹ШАПОШНИКОВ И.Т., ¹КОЦАРЕВ В.Н., ²АРИСТОВ А.В., ¹ВЛАДИМИРОВА Ю.Ю.
¹ФГБНУ *Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии*
²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Петра I». г. Воронеж, Российская Федерация
- Секция 3. Патологии, связанные с инфекционными болезнями животных**
- ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТЕЙЛЕРИОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН** 173
АБДУЛМАГОМЕДОВ С. Ш., БАКРИЕВА Р. М.
 Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88.
- ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «РЭНРОВЕТ 10%» ПРИ АЭРОМОНОЗЕ КАРПОВ** 176
¹ГЕРАСИМЧИК В.А., ¹КОШНЕРОВ А.Г., ¹ЦАРИКОВ А.А., ²ДЕГТЯРИК С. М.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²РУП «Институт рыбного хозяйства»
- АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «ПОРОШОК «РЕЦЕФ 4.0» ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ»** 179
¹ГЛАСКОВИЧ А.А., ²КРАСОЧКО П.А., ³ГЛАСКОВИЧ М.А.
¹ УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
³ГЛПУ «Минская областная ветеринарная лаборатория», г. Минск, Республика Беларусь
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЦЫПЛЯТ** 182
ГОТОВСКИЙ Д. Г., КРАСОЧКО П. П., БАСАЛАЙ И. Д.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

- ПАРАЗИТОФАУНА БИЗОНОВ (BISON BISON L.), ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ СМОЛЕНСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ** 185
¹ДМИТРИЕВ К. А., ²КРАСОЧКО П. А., ¹КАШКО Л.С., ¹КУГЕЛЕВ И.М.
¹ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск, Российская Федерация
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- МЕДОСБОР И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПОВОГО МЕДА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА** 188
¹ЕРЕМИЯ Н.Г., ¹КОШЕЛЕВА О.С., ²МАКАЕВ Ф.
¹Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова
²Институт Химии, Кишинев, Республика Молдова
- ВВЕДЕНИЕ МЕСТНОГО ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ В РАЦИОН ТЕЛЯТ ЖЕЛЕЗКО А.Ф., БАЗЫЛЕВ М.В., МАСЛАК В.Ю.** 191
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОГО АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ «БИОТОКС» С ПРО- И ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ НА ЛЕЙКОЦИТАРНУЮ ФОРМУЛУ ПОРОСЯТ** 193
КРАСОЧКО П. А.¹, КРАСОЧКО И. А.¹, МОРОЗ В.Л.², ДУБИНИЧ В. Н.³, ДУБИНИЧ М. В.³
¹ - Учреждение образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь
² — ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси»
³ — Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь
- ИЗУЧЕНИЕ ЭТИОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ** 195
КРАСОЧКО П.А., КРАСОЧКО П.П., ГЕЦЕВИЧ Д.О., ПОНАСЬКОВ М.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОТЫ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОРОВ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ** 198
¹КАПРАЛОВ Д.В., ² КРАСОЧКО П.А.
¹ ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск, Российская Федерация,
²УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ИММУННАЯ СИСТЕМА У КОРОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ В ХОЗЯЙСТВАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ** 201
¹КАПРАЛОВ Д.В., ² КРАСОЧКО П.А.
¹ ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск, Российская Федерация
²УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ЭНДОМЕТРИТЕ** 205
¹ КРАСОЧКО П.А., ² СНИТКО Т.В.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

- ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КОРОНАКЭТ» ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ПЕРИТОНИТЕ КОШЕК** 209
¹КУЧИНСКИЙ М.П., ²КОЗЛОВ Н.А., ³УШАЧЕВ А.Е., ¹МАКАРЕВИЧ В.К.
¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
²ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация
³ Альфа-Вет, г. Минск, Республика Беларусь
- ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ УРОВНЯ мРНК NOS2 И ГЕНОВ СИГНАЛЬНОГО ПУТИ Notch НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ТИОАЦЕТАМИД-ИНДУЦИРОВАННОГО ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ** 211
¹ЛЕБЕДЕВА Е.И., ¹ЩАСТНЫЙ А.Т., ²КРАСОЧКО П.А., ³БАБЕНКО А.С.
¹УО «Витебский ордена Дружбы народов государственный медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
¹УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь
- САРКОЦИСТОЗ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ И ЕГО РЕГИСТРАЦИЯ НА ВОДОЕМАХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ.** 214
ЛЯХ Ю.Г., БИЛЕЦКИЙ О.Р., МИРУКТАМОВ Ж.Х.
УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь;
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «АЗИВЕТ 100 ГФ» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОМФАЛОФЛЕБИТОМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ** 217
МАКАРЕВИЧ Г.Ф., ЯРОМЧИК Я.П., МАШКОВА В.О., ЮРКЕВИЧ В.А., КУЗЬМИН К.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь, г. Витебск, Республика Беларусь
- ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ КАК ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ВИТЕБСКОМ РАЙОНЕ** 220
ОСМОЛОВСКИЙ А.А.,
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь
- ПОКАЗАТЕЛИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «АЗИТРОВЕТ 50 МГ/0,5 МГ» И ЕГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ БОЛЕЗНЯХ СОБАК И КОШЕК** 223
ПЕТРОВ В.В., БЕЛКО А.А., МАЦИНОВИЧ М.С., РОМАНОВА Е.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
- ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА ПЧЕЛИНОЙ МЕРВЫ НА ГЕМАТО-БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ ЦЫПЛЯТ** 226
ПРИТЫЧЕНКО А.В., ШЕРЕМЕТОВА Д.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

- ДИАГНОСТИКА АНАПЛАЗМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 229
ФАДЕЕНКОВА Е.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной
медицины» г. Витебск, Республика Беларусь
- ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИТИОСУЛЬФАТОАРГЕНТАТА** 232
НАТРИЯ В ПРИСУТСТВИИ ИОДИД-ИОНОВ
¹КРАСОЧКО П.А.,¹ ШИЕНОК М.А.,²КУЗЬМИНСКИЙ И.И.,²СТЕПАНОВА Е.А.**
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н.Вышелесского»,
г. Минск, Республика Беларусь

