

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БЕЛВИТУНИФАРМ»

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



**БелВитунифарм
BeLVitunipharm**

Наша работа – здоровье животных



БИОТЕХНОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА, ВЕТЕРИНАРИЯ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции
учащихся колледжей, студентов, аспирантов
и молодых ученых**

д. Должа, 22-23 мая 2024 г.

**Текстовое электронное издание
сетевого распространения**

ISBN 978-985-591-205-8

**© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2024**

**МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ОАО «БЕЛВИТУНИФАРМ»

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

БИОТЕХНОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА, ВЕТЕРИНАРИЯ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

**Материалы Международной научно-практической
конференции учащихся колледжей, студентов, аспирантов
и молодых ученых**

Д. Должа, 22-23 мая 2024 г.



**ОАО «БелВитунифарм»
ВГАВМ
2024**

УДК 61:001.891(476)
ББК 5+72.6(4Бен)

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Большаков С.А. – генеральный директор ОАО «БелВитунифарм» (председатель оргкомитета);

Машеро В.А. – заместитель генерального директора ОАО «БелВитунифарм» по инновационному развитию, кандидат ветеринарных наук, доцент (заместитель председателя);

Гвоздев С.Н. - главный технолог ОАО «БелВитунифарм», магистр ветеринарных наук (секретарь);

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

Красочко И.А. - заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ, доктор ветеринарных наук, профессор

Корочкин Р.Б. - доцент кафедры микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ, кандидат ветеринарных наук, доцент.

Биотехнология, медицина, ветеринария в науке и практике [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практической конференции учащихся колледжей, студентов, аспирантов и молодых ученых, Должа, 22-23 мая 2024 г. / ОАО «БелВитунифарм» ; редкол. : С.А. Большаков (гл. ред.) [и др.]. – Должа, : ОАО «БелВитунифарм, 2024.- 140 с. - Режим доступа : <https://belvitunifarm.by/>. свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

В сборник включены работы сотрудников научных организаций Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Узбекистан. Показаны достижения в области ветеринарной медицины, биотехнологии, кормлении и других сферах научной деятельности.

УДК 61:001.891(476)
ББК 5+72.6(4Бен)

ISBN 978-985-591-205-8

© ОАО «БелВитунифарм», 2024
© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2024

Научное электронное издание

**Биотехнология, медицина, ветеринария в науке и практике
МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научно-практической конференции учащихся колледжей,
студентов, аспирантов и молодых ученых
(д.Должа, 22-23 мая 2024 г.)**

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 Е. А. Алисейко

Компьютерный набор П. А. Красочко

Компьютерная верстка Е. В. Морозова

Все материалы публикуются в авторской редакции

Технические требования: сетевое электронное издание

Дата размещения на сайте 20.06.2024 г.

Объем издания 3 485 Кб.

Режим доступа: <http://www.vsavm.by>

<https://belvitunifarm.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.

Тел.: (0212) 48-17-70.

E-mail: rio@vsavm.by

<http://www.vsavm.by>

Открытое акционерное общество «БелВитунифарм»

Республика Беларусь, 211309 Витебская область, Витебский район,

д. Должа, ул. Советская, 26А

info@belvitunifarm.by

<https://belvitunifarm.by/>

ОАО «БЕЛВИТУНИФАРМ» - ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

¹Большаков С.А., ¹Машеро В.А., ¹Кулешов Д.Б., ²Красочко П.А.

¹ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

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

***Аннотация.** Показана история создания, становления и развития Витебской биофабрики (ныне ОАО «БелВитунифарм»). В историческом аспекте приведены сведения о формировании современного биотехнологического производства, проведенной реконструкции и организации производства современных ветеринарных препаратов. В 2005 году производилось около 25 наименований традиционных ветеринарных препаратов, то в настоящее время - более 150 - сывороток, вирусных и бактериальных вакцин, лекарственных фармацевтических средств, более 100 из которых являются импортозамещающими на территории ЕАЭС. Продукция соответствует как отечественным стандартам качества, так и мировым стандартам GMP, и подтверждена многочисленными положительными отзывами со стороны потребителей Республики Беларусь, стран СНГ и дальнего зарубежья.*

Ключевые слова. Биотехнология, биофабрика, ветеринарные препараты, вакцины, сыворотки, химфармпрепараты.

BELVITUNIFARM OJSC - HISTORY OF FORMATION AND DEVELOPMENT

¹Bolshakov S.A., ¹Mashero V.A., ¹Kuleshov D.B., ²Krasochko P.A.

¹OAO "BelVitunifarm," Vitebsk, Republic of Belarus

²UO "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine," Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** The history of the creation, formation and development of the Vitebsk Biofactory (now BelVitunifarm OJSC) is shown. In the historical aspect, information is given on the formation of modern biotechnological production, reconstruction and organization of the production of modern veterinary drugs. In 2005, about 25 types of traditional veterinary drugs were produced, currently - more than 150 - serums, viral and bacterial vaccines, pharmaceuticals, more than 100 of which are import-*

substituting in the EAEU. The products comply with both domestic quality standards and international GMP standards, and have been confirmed by numerous positive reviews from consumers in the Republic of Belarus, CIS countries and non-CIS countries.

Keywords. *Biotechnology, biofactory, veterinary drugs, vaccines, serums, chemical pharmaceuticals.*

ОАО «БелВитунифарм» (ранее – Унитарное Предприятие «Витебская Биофабрика») является единственным и ведущим государственным инновационным производителем вакцин, сывороток и химико-фармацевтических препаратов для нужд ветеринарии в Республике Беларусь.

В 1930 году основана Витебская противочумная биофабрика №5 в поселке Буяны Долженского сельского Совета Витебского района Витебского округа. С 1944 года Витебская биофабрика была подчинена Управлению биологической промышленности Министерства сельского хозяйства СССР.

В 1980 году биофабрике присвоено имя академика ВАСХНИЛ Якова Романовича Коваленко. Витебская биологическая фабрика подчинялась Главному управлению биологической промышленности Министерства сельского хозяйства СССР.

В 1991 г. - фабрика вошла в состав ОАО «Белзооветснабпром» (до 2011 года). В 2001 г. – реорганизована в производственное дочернее республиканское унитарное предприятие «Витебская Биофабрика им. Я.Р. Коваленко», а в 2003 г. - в частное производственное унитарное предприятие «Витебская Биофабрика».

Масштабные работы по реконструкции биофабрики были проведены в 2006—2010 годах в рамках реализации инновационного проекта «Расширение УП «Витебская биофабрика», который проводился согласно госпрограмме развития производства ветеринарных препаратов. Для этого были приняты 2 Постановления Совета Министров Республики Беларусь в 2005 и 2010 годах, благодаря которым проведена реконструкция и закуплено современное высокотехнологичное оборудование. На осуществление реконструкции и закупку оборудования было направлено более 191 млрд. рублей (65 млн. \$). Реконструкция предусматривала строительство главного производственного комплекса общей площадью 18 700 м² и оснащение новых производственных площадей современным технологическим оборудованием.

Для пополнения собственных оборотных средств, для обеспечения технического переоснащения, осуществления капитального и текущего ремонта, предприятию была оказана финансовая поддержка в размере 3481,3 млн. руб. и 836,5 тыс. дол. США.

В сентябре 2011 г. - принято решение о передаче предприятия в

коммунальную собственность Витебской области, в февраль 2012 г. - Государственным органом управления назначено управление здравоохранения Витебского областного исполнительного комитета. В связи со сменой собственника внесено изменение в название организации: коммунальное производственное унитарное предприятие «Витебская Биофабрика» (Государственное предприятие «Витебская Биофабрика»).

В 2020 году исполняется 90 лет предприятию. За эти годы из небольшого цеха по изготовлению гипериммунных сывороток и антибактериальных вакцин к настоящему времени биофабрика превратилась в высокотехнологичное предприятие биологической промышленности занимающее одну из лидирующих позиций на рынках Республики Беларусь и стран СНГ.

Благодаря этому, если в 2005 году производилось около 25 наименований традиционных ветеринарных препаратов, то в настоящее время - более 150 инновационных ветеринарных препаратов: сывороток, вирусных и бактериальных вакцин, лекарственных фармацевтических средств, более 100 из которых являются импортозамещающими на территории ЕАЭС. Продукция соответствует как отечественным стандартам качества, так и мировым стандартам GMP, и подтверждена многочисленными положительными отзывами со стороны потребителей Республики Беларусь, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Структура производства ОАО «БелВитунифарм»:

- 1 этаж - цех производства иммунных сывороток;
- 2 этаж - производство инфузионных растворов, фасовки стерильных порошков, фасовки нестерильных порошков;
- 3 этаж - производство мазей и суппозиториев, участок розлива живых вакцин и инактивированных вакцин;
- 4 этаж - производство бактериальных вакцин;
- 5 этаж - технический;
- 6 этаж - производства живых вирусных вакцин;
- 7 этаж - производство инактивированных вирусных вакцин и живых вирусных вакцин;
- 8 этаж - производство препарата туберкулин, производство вакцин против лептоспироза, производство вакцин для птиц.

К вспомогательным подразделениям относятся участок розлива и сублимирования вакцин; подготовительный цех; склад готовой продукции; центральный склад; цех по производству тепловой энергии и теплоснабжения; водоканализационный участок; ремонтно-механический участок; отделение контроля качества; отдел обеспечения качества; служба главного механика; участок охраны; цех по производству сельскохозяйственной продукции.

Биологическое производство №1 в Беларуси



Наша забота – здоровье животных!
belvitunifarm.by | + 375 212 209 410

История и современность



Вид входа на биофабрику 70-е 20 столетия



Вид биофабрики 70-е 20 столетия



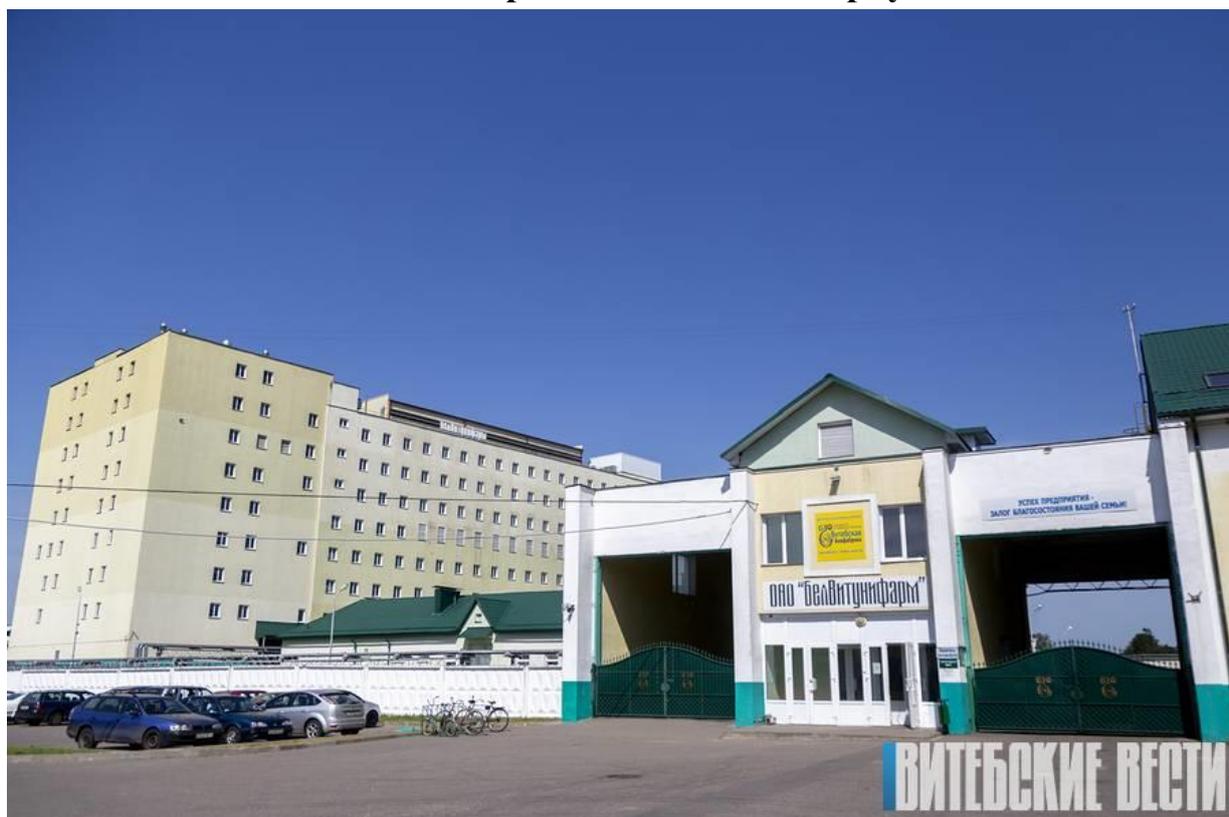
Вид биофабрики до начала реконструкции (начало 2000 годов)



Современный вид биофабрики



Главный производственный корпус



Въезд на предприятие



Производственные помещения



Вид производственных помещений



Отделение контроля качества продукции



Вид вспомогательных помещений

Список использованной литературы

- 1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси : монография / П. А.*

Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2016. – 497 с. – ISBN 978-985-08-2013-6. – EDN YSMVUJ.

2. *Инфекционные болезни животных, регистрируемые в Союзном государстве* / П. А. Красочко, Н. И. Гавриченко, О. Ю. Черных [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Чеченский государственный университет, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 385 с. – ISBN 978-5-907373-70-9. – EDN NVEVJY.

3. *Новик, Д. А. Историческое развитие понятия биотехнологий, правовое регулирование биотехнологий* / Д. А. Новик, А. С. Саратовский // Неделя науки-2022 : Сборник тезисов XII научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием), Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 2022. – С. 279. – EDN RGUVXS.

4. *Современные достижения биотехнологии в портфеле инноваций НИИ биотехнологии продуктов питания севкавгту и СКО РАТН* / Б. М. Синельников, А. Г. Храмцов, Ю. И. Куликов [и др.] // Современные достижения биотехнологии : Материалы 2-й Всероссийской научно-технической конференции: в 3 томах, Ставрополь, 12–13 сентября 2002 года / Организационный комитет: Председатель: Синельников Б.М.; Заместитель председателя: Храмцов А.Г.. Том 2. – Ставрополь: Северо-Кавказский государственный технический университет, 2002. – С. 102-103. – EDN TUKFEB.

5. *Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней : практическое пособие* / П. А. Красочко, В. В. Максимович, В. А. Журба [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с. – ISBN 978-985-7205-56-1. – EDN XWRHGX.

6. *Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных* / Е. В. Сусский, П. А. Красочко, А. П. Медведев, А. А. Вербицкий. – Армавир, 2013. – 338 с. – EDN YIQELL.

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПТИЦЕВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Большаков С.А., Кулешов Д.Б.

ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье приведены инфекционные болезни птиц регистрируемые в Республике Беларусь и эпизоотическая ситуация по распространению высокопатогенного гриппа птиц (ВГП) в мире. Подводя итог: эффективная профилактика и борьба с инфекционными заболеваниями птиц в Республике Беларусь в будущем, в большой степени связана с разработкой и производством вакцин для птицеводства.*

***Ключевые слова.** Высокопатогенного гриппа птиц (ВГП), вакцина, вакцинация.*

PROBLEMS OF BIOLOGICAL SAFETY OF POULTRY FARMING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Bolshakov S.A., Kuleshov D.B.

JSC "BelVitunifarm", Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** The article presents infectious diseases of birds and the epizootic situation of the spread of highly pathogenic avian influenza (HPAI) in the world. To sum up, effective prevention and control of infectious diseases of birds in the Republic of Belarus in the future is largely related to the development and production of vaccines.*

***Keywords.** Highly pathogenic avian influenza (HPAI), vaccine, vaccination.*

Введение. Для большинства стран птицеводство один из главных источников продовольственных и сырьевых ресурсов. Птицеводство является наиболее уязвимым в отношении инфекционных заболеваний, вызванных вирусными и бактериальными возбудителями. Экономические затраты на борьбу с эпизоотиями практически всегда огромны, не считая расходов связанными с карантинными мероприятиями и снижением производительности труда. Здоровая птица является залогом успешной работы птицеводческих предприятий источником распространения инфекций в том числе зоонозных.

Материалы и методы. Несмотря на осуществление профилактических и оздоровительных мероприятия, в последнее время в Беларуси сохраняется опасность ухудшения эпизоотической ситуации, связанной с проникновением и заносом на территорию страны особо опасных и новых заболеваний, а также с нарастанием распространения болезней птицы инфекционной природы таких как Ньюкаслская болезнь, грипп птиц, инфекционный бронхит, реовирусная инфекция, инфекционная бурсальная болезнь, синдром снижения яйценоскости, болезнь Марека, инфекционный синовит, метапневмовирусная инфекция, гемофилёз, сальмонеллёз птиц и др.

В этом ряду инфекционных болезней птиц особое место занимает высокопатогенный грипп птиц (ВГП). Патогенность ВГП для разных видов птиц колеблется в широких пределах - от бессимптомного переболевания до 100% летальности. В 1992 году была принята Директива Европейского Союза, требующая в качестве мер борьбы с гриппом наложение карантина и уничтожение всей заболевшей птицы в очаге инфекции и хозяйствах зоны риска. Вакцинация также рассматривается эффективным инструментом в контроле болезни, которая классифицируется на вынужденную и профилактическую.

Основная часть. Рассматривая эпизоотическую ситуацию по распространению высокопатогенного гриппа птиц (ВГП) в мире за последние 30 лет можно отметить, что распространение ВГП впервые связан с появлением в 1996г. высокопатогенного гриппа H5N1 в Гонконге и его распространением во Вьетнаме и Таиланде. В 1997 году во время эпизоотической вспышки среди птицы в Гонконге впервые зарегистрировано заболевание птичьим гриппом человека. Это был штамм вируса гриппа H5N1, который преодолел межвидовой барьер и стал инфицировать людей. Из 18 зараженных 6 человек погибли. Затем в 2004г. ВГП был зарегистрирован и распространился в Индонезии где отмечено заражение людей от домашней птицы. Начиная с 2005г., когда пало более 6000 голов диких водоплавающих птиц произошло распространение ВГП H5N1 на огромной территории в Сибири, Казахстана, Монголии, Турции и Европе. По данным Всемирной организации здравоохранения животных (МЭБ) ВГП подтипа H5N1 в 2003-2012гг. зарегистрирован в 63 странах мира. В 2017г. по данным МЭБ ВГП был обнаружен более чем в 60 странах, в 2018г. в 37 странах. В этот период наиболее серьёзный ущерб заболеванию нанесло птицеводству РФ, Саудовской Аравии, Ираку, ЮАР, Японии и Китаю. В 2020г. вирус H5N8 вызвал эпизоотию в Польше, Венгрии, Словакии, Чехии, Германии, Румынии, Украине, Болгарии. Вирус H5N8 был обнаружен у диких птиц в Корее, Японии, Иране. В 2021г. в европейских странах отмечены две волны эпизоотии. В первое полугодие серьёзно пострадали Франция, Германия, и Польша, где преобладал вирус H5N8. Осенью вспышка ВГП затронула практически все европейские

страны, доминирующим вирусом стал H5N1. В Италии в промышленном птицеводстве произошло 170 вспышек. Вирус H5N1 вызвал вспышки в Корее и Японии. Анализ ущерба, вызванного ВГП свидетельствует, что пандемия высокопатогенного гриппа птиц (ВГП) А/Н5N1, начавшаяся в азиатских странах в 2003-2005гг. в период 2005-2012гг. нанесла серьёзный урон мировому сельскому хозяйству, погибло и было уничтожено 300 млн. голов домашних птиц. С декабря 2014 по июнь 2015гг. вирус ВГП вызвал крупнейшую вспышку в истории США, приведшую к гибели более 48 миллионов голов домашней птицы, которая нанесла ущерб более, чем в 3,2 млрд. долларов.

Таким образом, анализ научных источников свидетельствует о масштабном распространении высокопатогенного гриппа птиц.

Заключение. Подводя итог вышеизложенному, можно сказать, что эффективная профилактика и борьба с инфекционными заболеваниями птиц в Республике Беларусь в будущем, в большой степени связана с разработкой и производством вакцин.

В настоящий момент все вакцины против птичьих инфекционных заболеваний импортируются из зарубежных стран на закупку которых тратятся десятки миллионов долларов.

В этой непростой ситуации коллектив ОАО «БелВитунифарм» должен сосредоточить усилия на разработку и производство живых и инактивированных вакцин против вышеперечисленных заболеваний и в первую очередь для профилактики гриппа птиц, Ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита, синдрома снижения яйценоскости, инфекционной бурсальной болезни и сальмонеллёза.

Список использованной литературы

1. *Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси : монография / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2016. – 497 с. – ISBN 978-985-08-2013-6. – EDN YSMVUJ.*

2. *Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотики в бройлерном птицеводстве / А. П. Дуктов, П. А. Красочко, И. С. Серяков [и др.]. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – 289 с. – ISBN 978-985-467-623-4. – EDN YQUWRZ.*

3. *Инфекционные болезни животных, регистрируемые в Союзном государстве / П. А. Красочко, Н. И. Гавриченко, О. Ю. Черных [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Чеченский государственный университет, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный*

университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 385 с. – ISBN 978-5-907373-70-9. – EDN NVEVJY.

4. *Использование иммуномодуляторов в бройлерном птицеводстве / А. П. Дуктов, П. А. Красочко, Н. А. Садомов [и др.]. – Тюмень : ООО "Печатник", 2021. – 354 с. – ISBN 978-5-4266-0194-9. – EDN ETDCEX. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных: монография/ В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. --Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. -162 с.: ил.*

5. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Support_to_OIE_Members/Vet_Edu_AHG/DAY_1/DAYONE-B-ang-vC.pdf.

УДК 619:615.373

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПЕРИММУННЫХ СЫВОРОТОК ДЛЯ ПАССИВНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ЛЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Кулешов Д.Б.

ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** Производство гипериммунных сывороток представляет собой сложный, многоэтапный и длительный процесс, собственно в этом и заключаются технологические особенности конструирования и получения лечебно-профилактических сывороток для борьбы с инфекционными болезнями животных.*

***Ключевые слова.** Гипериммунные специфические сыворотки, штаммы, питательные среды, валы.*

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF HYPERIMMUNE SERUMS FOR THE PASSIVE PREVENTION OF INFECTIOUS DISEASES AND TREATMENT OF ANIMALS

Kuleshov D.B.

JSC "BelVitunifarm", Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** The production of hyperimmune serums is a complex, multi-stage and long-term process, in fact, this is the technological features of the design and*

production of therapeutic and prophylactic serums to combat infectious diseases of animals.

Keywords. *Hyperimmune specific serums, strains, nutrient media, shafts.*

Введение. Гипериммунные специфические сыворотки являются ценными биологическими препаратами, предназначенными для борьбы с инфекционными болезнями животных. Ценность их определяется в первую очередь наличием в этих препаратах специфических антител. Кроме этого сыворотки оказывают положительное влияние на организм: повышают его естественную резистентность, стимулируют синтез белков, интенсифицируют обменные и ферментативные процессы, повышают бактерицидность сыворотки крови (оказывают антитоксическое действие), способствуют становлению физиологических функций и биохимических процессов, пополняют организм энергетическими и пластическими веществами.

Однако, производство гипериммунных сывороток представляет собой сложный, многоэтапный и длительный процесс, собственно в этом и заключаются технологические особенности конструирования и получения лечебно-профилактических сывороток для борьбы с инфекционными болезнями животных.

Материалы и методы. Процесс производства специфической сыворотки складывается из следующих этапов:

- определение биологических свойств штаммов, предназначенных для изготовления антигена;
- получение питательной среды, культивирование бактерий и их инактивация;
- проверка полноты инактивации микроорганизмов и их токсинов;
- подготовка антигена для гипериммунизации продуцентов сыворотки и контроль его качества;
- гипериммунизация продуцентов сыворотки по схеме, регламентированной нормативно-технической документацией;
- взятие крови от продуцентов, ее сепарация, дефибринация плазмы, получение сыворотки и ее консервация;
- отстой сыворотки, ее фильтрация, расфасовка во флаконы, этикетировка препарата;
- контроль качества препарата на соответствие показателям, регламентированными технологическими условиями.

Начальным этапом получения сывороток, как и вакцин, иммуноглобулинов, диагностических препаратов является проверка биологических свойств производственных штаммов на их соответствие

паспортным данным, т.е. определение морфологических, тинкториальных, биохимических, культуральных, иммуногенных и других свойств микроорганизмов.

Для этого нужны качественные питательные среды, тем более при приготовлении сывороток в больших объемах нужны жидкие питательные среды, которые должны содержать органогены (азот, кислород, углерод, водород), микро- и макроэлементы, факторы роста, иметь определенный показатель рН, обладать буферностью, быть изотоничными, стерильными.

Для приготовления антигена, предназначенного для гипериммунизации продуцентов, ведут глубинное культивирование бактерий в реакторах, используя качественную питательную среду. Выраченную бактериальную массу и токсины микроорганизмов инактивируют формалином. Собственно инактивированные культуры применяют для гипериммунизации продуцентов сывороток.

Важным этапом в деле приготовления сыворотки является иммунизация волов по определенным схемам. Схема гипериммунизации продуцентов предусматривает дозы антигена, его концентрацию, способы введения, кратность инъекций антигена и т.д. Схемы гипериммунизации могут быть разнообразными, однако основным требованием к процессу гипериммунизации является минимальное отрицательное воздействие антигена на организм продуцента при максимальном накоплении специфических антител в его крови.

Далее в цепи технологического процесса проводится взятие крови у продуцентов, ее сепарация и дефибринация плазмы, консервация, отстой сыворотки, расфасовка, этикетировка препарата и, наконец, контроль его качества.

Заключение. Несмотря на сложность, длительность, трудоемкость технологического процесса производства лечебно-профилактических сывороток, биопредприятие готовит для нужд животноводства страны следующие сыворотки: Сыворотка против рожи свиней; Сыворотка поливалентная гипериммунная против колибактериоза, протеоза, клебсиеллеза, рота- и коронавирусной инфекции телят; Сыворотка поливалентная против пастереллеза, сальмонеллеза, парагриппа и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота; Сыворотка против пастереллеза крупного рогатого скота, овец и свиней; Сыворотка поливалентная против колибактериоза сельскохозяйственных животных; Сыворотка крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят; Сыворотка поливалентная антитоксическая против сальмонеллеза телят, поросят, ягнят, овец и птиц.

Сыворотки являются востребованными препаратами не только в нашей стране, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Список использованной литературы

1. Красочко, П.А. Изучение эффективности применения гипериммунной сыворотки крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят / П.А. Красочко, В.А. Машеро // *Ветеринарная наука – производству: научные труды; редкол.: А.А. Гусев [и др.]*. – Минск, 2007. – Вып. 39. – С. 160 – 168.
2. Красочко, П. Специфическая профилактика вирусных энтеритов телят / П. Красочко, М. Понаськов // *Ветеринарное дело (Минск)*. – 2019. – № 7. – С. 22-25. – EDN SUUYSI. Сравнительная эффективность инактивации вирусов-возбудителей пневмоэнтеритов телят / П.А. Красочко, И.А. Красочко, В.А. Машеро [и др.] // *Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины*. – Витебск, 2003. – Т. 39, ч. 1. – С. 63 – 64.
3. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных болезней животных / Е. В. Сусский, П. А. Красочко, А. П. Медведев, А. А. Вербицкий. – Армавир, 2013. – 338 с. – EDN YIQELL.
4. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней : практическое пособие / П. А. Красочко, В. В. Максимович, В. А. Журба [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с. – ISBN 978-985-7205-56-1. – EDN XWRHGX.

УДК 619:615.371

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАКЦИНЫ «БЕЛКОВИДВАК» ПРОИЗВОДСТВА ЦЕХА МЕДИЦИНСКИХ ВАКЦИН ОАО «БЕЛВИТУНИФАРМ»

Кулешов Д.Б., Машеро В.А., Чижевский В.С.

ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приведены этапы создания отечественной вакцины является знаковым для Республики Беларусь. В итоге в нашей стране, появился свой инактивированный цельновиральный препарат для профилактики коронавирусной инфекции «БелКовидВак».

Ключевые слова. Валидация, монослой, БелКовидВак, вирус.

IMPROVEMENT OF THE MANUFACTURING TECHNOLOGY OF THE BELKOVIDVAK VACCINE PRODUCED BY THE MEDICAL VACCINE WORKSHOP OF JSC BELVITUNIFARM

Kuleshov D.B., Mashero V.A., Chizhevsky V.S.
JSC "BelVitunifarm", Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** The article describes the stages of creating a domestic vaccine, which is a landmark for the Republic of Belarus. As a result, our country has its own inactivated whole-virion drug for the prevention of coronavirus infection "BelKovidVak".*

***Keywords.** Validation, monolayer, protein quake, virus.*

Введение. ОАО «БелВитунифарм» – высокотехнологичное предприятие по производству ветеринарных препаратов, занимающее одну из лидирующих позиций в биологической промышленности Беларуси и странах СНГ. На предприятии открыт первый в своем роде цех по выпуску опытно-промышленных серий вакцины против COVID-19 в Республике Беларусь. Основываясь на первоначальный опыт в производстве ветеринарных препаратов специалистами ОАО «БелВитунифарм», удалось спроектировать цех согласно техническому заданию, учитывая опыт коллег из ближнего зарубежья таких как Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов имени М. П. Чумакова и др. Приходилось самостоятельно принимать технические решения в соответствии с требованиями GMP.

Основная часть. Сложность которую пришлось решать – работа с 3-й группой риска патогенности. В Республике Беларусь есть опытные лаборатории с данной группой риска патогенности, но отсутствуют таковые производства.

Было проведено обучение персонала работы 3-й группой риска патогенности в соответствии с GMP. Опыт работы на ветеринарном производстве помог быстро и эффективно освоить данную сферу работы;

Проведена адаптация лабораторной технологии по выпуску медицинских вакцин на производстве, сохранив повторяемость технологического процесса и качество данного препарата, местами его улучшив.

По результатам, полученным в ходе наработки технологии, которая получена путем передачи от РНПЦ эпидемиологии и микробиологии на ОАО «БелВитунифарм» и РУП «Белмедпрепараты» отработана технология производства современного биопрепарата. На производственной площадке, в цехе по выпуску медицинских вакцин ОАО «БелВитунифарм», провели работы по адаптации технологического процесса по части производства и контроля

качества, (цех по выпуску медицинских вакцин) и выпустили 3 опытно-промышленные (валидационные) серии.

Произведена разработка и адаптация требований стандартных операционных процедур и ТИ, в части процесса производства и контроля качества на производственной площадке, каждый из которых заслуживает отдельного внимания.

Перед производством инженерных опытно-промышленных (валидационных) серий были проведены работы по квалификации оборудования, помещений и других инженерных систем, а также валидация технологического процесса на опытно-промышленных сериях. Уже в январе 2023 года была выпущена первая инженерная серия вакцины против коронавирусной инфекции вызываемой вирусом SARS-Cov-2, цельновирионная, инактивированная, а в марте этого года первая опытно-промышленная серия. К концу 2023 года в Республике Беларусь завершились клинические испытания отечественной вакцины против COVID-19.

Создание отечественной вакцины является знаковым для Республики Беларусь. В итоге в нашей стране, появился свой инактивированный цельновирионный препарат для профилактики коронавирусной инфекции «БелКовидВак». Вакцина зарегистрирована в Республике Беларусь ведомственным Центром экспертиз и испытаний в здравоохранении.

При трансфере технологии с РНПЦ «Эпидемиологии и микробиологии» производства отечественной вакцины «БелКовидВак», специалистами предприятия было адаптировано производство лекарственного препарата для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-COV-2, цельновирионной, инактивированной. Сохранив повторяемость и качество данного препарата, местами его улучшив. Специалисты получили колоссальный опыт, при накоплении вирусного материала SARS-COV-2 в биоферментёрах на микроносителях. Накопление вирусного материала дало толчок не только сотрудникам цеха, но и всему предприятию, взглянуть на свою работы с другой стороны, что привело к усовершенствованию технологии выпускаемого продукта. В настоящее время существуют следующие виды клеток по способу культивирования.

Монослойные (адгезивные) могут расти только прикреплённые к какому-нибудь субстрату. Их делят на стационарные и роллерные.

Суспензионные растут в виде суспензии одиночных клеток в жидкой питательной среде.

Псевдосуспензионное культивирование-комбинация двух способов культивирования (поверхностно-зависимые клетки выращивают с помощью технологии суспензионных культур).

Сотрудниками предприятия была предложена технология псевдосуспензионного культивирования - «микроносителей».. Суть ее заключается в том, что клетки прикрепляются и размножаются на поверхности полимерных шариков-частиц «микроносителей» (МН), которые содержатся в суспензии с помощью перемешивающего устройства, например мешалки. На одной частице МН диаметром 160—230 мкм может поместиться 350-630 (или в среднем 460) клеток. В одном мл среды можно суспензировать несколько тысяч частиц микроносителя. Клетки прикрепляются к поверхности частиц МН и размножаясь, образуют сплошной монослой на каждом отдельном МН.

Культивирование на микроносителях делает возможным практическое получение высокоурожайного культивирования клеток, зависящих от закрепления. Cytodex 1 был специально разработан для культивирования широкого спектра клеток животных в культуральных объемах от нескольких мл до более чем 6000 Л. Использование Cytodex в простых системах для культивирования суспензий обеспечивает выход нескольких миллионов клеток на мл. Микроноситель полученный путем замены сшитой декстрановой матрицы положительно заряженными группами DEAE (Диэтиламиноэтилцеллюлоза), распределенными по всей матрице, являются микроносителями общего назначения. Культивирование вируса проводилось на современном биоферментёре компании BioTechno Group на 15 литров.

Каждое производство начинается с подготовительных работ, которым нужно относиться с особым вниманием. Стеклоянная и пластиковая посуда, используемая в производстве, не должна содержать бактериальные эндотоксины в количествах, превышающие определённые показатели предъявляемых требований согласно спецификациям. На предприятии ОАО «БелВитунифарм» разработаны методы контроля качества, сотрудниками ОКК и работниками РНПЦ «Эпидемиологии и микробиологии», как промежуточной продукции, так и поступающей на склад сырья и материалов на наличие отклонений от спецификаций. Перед началом технологического процесса микробиолог ОКК осуществляет отбор проб с поверхностей оборудования, смывы с рук и одежды персонала для проведения микробиологического контроля. Проводится ежедневный отбор технологических сред и мониторинг чистых помещений на наличие частиц в воздухе согласно графику.

Используется питательная среда Д2мем, которая лишена посторонних контаминантов (бактерий, грибов). Содержит L-глутамин, феноловый красный. Содержание глюкозы 4,5 г/л. Раствор Версена применяют для промывки монослоя и трипсинизации культуры клеток, используют раствор Версена производства ОАО «БелВитунифарм» согласно ТИ. Раствор Хенкса – представляет собой прозрачную жидкость красного цвета, без опалесценции и

осадка, нетоксичная по отношению к клеточным культурам, рН $7,2\pm 0,3$. Применяют для ополаскивания монослоя культуры клеток от остатков белков сывороточного происхождения.

Реконсервирование культуры клеток линии Vero E6 проводили с использованием питательной ростовой среды ДМЕМ, содержащей 10 % эмбриональную телячью сыворотку, с последующим масштабированием культуры клеток Vero E6, на роллерных флаконах в течении 3-5 суток, до образования сплошного монослоя. Рассев культуральной клеточной суспензии линии Vero E6 осуществляли путем внесения необходимого объема суспензии в культуральную посуду с питательной ростовой средой ДМЕМ с 10 % фетальной сывороткой крупного рогатого скота (КРС). При передачи культуру клеток на заражение отбирали роллеры с сформированным монослоем на 90% и выше.

Подготовленные микроносители загружали в биоферментер (1-5 г/л). Посевная концентрация клеток, а также условия культивирования на МН в первые часы в значительной степени определяют оптимальные параметры для пролиферации и максимального накопления клеток. Суспензию культуры клеток линии Vero E6 (концентрация от 50 – 200 тысяч клеток на мл), ростовую питательную среду через порты биоферментера в таком количестве, чтобы покрылись нижние лопасти мешалки. Параметры культивирования: температура 37,0 °С, 80 об/мин, 50% O₂, рН 7,0-7,2. Скорость оборота мешалки зависит от объема биореактора, количества микроносителей, количества культуры клеток, и площади лопастной мешалки. Проводили 4 цикла перемешивания и адсорбции после достижения температуры 37,0 °С. Далее доводили объем в биоферментере до 50 – 60% от окончательного объема питательной средой ДМЕМ. Через 24-48 часов добавляли в биоферментер оставшуюся питательную среду ДМЕМ.

Отбирали пробу через пробоотборник для микроскопического исследования в количестве не менее 1 мл. При микроскопическом исследовании оценивали степень формирования монослоя, морфологическое состояние клеток, равномерность распределения клеток на микроносителях.

В результате культивирования культуры клеток Vero E6, на микроносителях Cytodex 1, в биореакторе BioTechno Group, разработали технологическую цепочку культивирования культуры клеток, на микроносителях при 90%-ном поражении монослоя культуры клеток на микроносителях. В процессе культивирования культуры клеток пришли к выводу, что увеличенная посевная концентрация клеток, не сказывается на выходы вирусного материала. Проведенная работа с увеличением заражающей дозы, в результате изменения не наблюдались, лизогенный цикл проходил одинаково с заражающей дозой 0,001 и 0,01 ТЦД исходя из этого сделан вывод

о том, что количественное содержание вируса в вирусном материале не влияет на время культивирования вируса SARS-COV-2 на монослой культуры клеток. Лизотический цикл вируса наступал на конец вторых или начало третьих суток.

При очистки вирусного материала была усовершенствована технология фильтрации вирусного материала от белков сывороточного происхождения. В результате увеличения объема фильтруемого материала и её качества.

Инактивация очищенного вирусного материала проводится химическим способом β -пропиолактоном. Поместив очищенный вирусный материал в холодильную камеру (температура – 2-8 °С) на 18 ч для инактивации вируса, а далее переместить в термальную комнату (температура – 37 °С) на 2 ч для деградации β -пропиолактона.

Получение первичного концентрата вирусного антигена SARS-CoV-2, проводится при помощи системы тангенциальной ультрафильтрации.

В очистке вирусного первичного концентрата, при гель-фильтрации или эксклюзионной хроматографии, специалисты ОАО «БелВитунифарм» получили первичный опыт сотрудников РНПЦ «Эпидемиологии и микробиологии». В дальнейшем смогли воссоздать и адаптировать технологию очистки от примесных белков к масштабному производству, усовершенствуя накопления вирусного материала. При анионообменной хроматографии, наблюдалось отсутствие остаточных нуклеиновых кислот, что доказывает качество получаемого очищенного первичного концентрата и выполняемых работ.

Заключение. Очищенный вирусный материал, первичного концентрата концентрируем при помощи системы тангенциальной ультрафильтрации до содержания белка 1,2 мг/мл. Контроль содержания вирусного антигена осуществляется сотрудниками РНПЦ «Эпидемиологии и микробиологии». Транспортировка концентрата вирусного антигена SARS-CoV-2 осуществляется, в транспортной таре FLEXBOY BAG 500 ml, согласно разработанной документации «Транспортировка промежуточной продукции».

Список использованной литературы

1. Al-Tawfiq J. A., Memish Z. A. Update on therapeutic options for Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) // *Expert review of anti-infective therapy*. — 2017. — № 3. — P. 269-275.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus (COVID-19).
3. Junqiang L., et al. CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia // *Radiology*. — 2020. — № 1. — P. 18.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ НА ЭМБРИОНАХ КУР

Большаков С.А., Кулешов Д.Б.

ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье изложены этапы выращивания высокопатогенного вируса гриппа птиц (ВГП) в эмбрионах кур и изучение его антигенных свойств на цыплятах. Исходным материалом для получения эмбрионального вируса ВГП служил штамм «Витебский» с формулой H5N1 выделенный от павшей дикой утки. В качестве системы выращивания использовали 9-10 дневные куриные эмбрионы.*

***Ключевые слова.** Грипп птиц (ВГП), эмбрион кур, аллантаическая полость, заражающая доза, вирус, иммунизация.*

CULTIVATION OF AVIAN INFLUENZA VIRUS ON CHICKEN EMBRYOS

Bolshakov S.A., Kuleshov D.B.

JSC "BelVitunifarm", Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** The article describes the stages of growing highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) in chicken embryos and studying its antigenic properties in chickens. The initial material for obtaining the embryonic VGP virus was the Vitebsk strain with the formula H5N1 isolated from a fallen wild duck. 9-10 day old chicken embryos were used as a growing system.*

***Keywords.** Avian influenza (HSV), chicken embryo, allantois cavity, infecting dose, viruses, immunization.*

Введение. Целью настоящей работы являлось выращивание высокопатогенного вируса гриппа птиц (ВГП) в эмбрионах кур и изучение его антигенных свойств на цыплятах. Исходным материалом для получения эмбрионального вируса ВГП служил штамм «Витебский» с формулой H5N1 выделенный от павшей дикой утки. В качестве системы выращивания использовали 9-10 дневные куриные эмбрионы.

Основная часть. При определении оптимальной дозы вируса вызывающую наибольшее накопление вируса использовали 9-10 дневные СПФ - и товарные эмбрионы кур, полученные от не вакцинированных и вакцинированных птиц родительских стад иммунизированных

инактивированной вакциной против ВГП (H5N1) (ФКП «Ставропольская биофабрика»). Эмбрионы кур заражали в аллантоисную полость вирусом второго пассажа в дозах 1 тыс., 10 тыс., 100 тыс. и 1 млн. ЭИД₅₀/0,1мл. Заражённые эмбрионы культивировали при 37°C в течении 120 часов. Отбор павших эмбрионов проводили через 24, 48, 72, 96 и 120 часов. Отобранный вирусный материал изучали на инфекционную и гемагглютинирующую активность. Результаты опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты изучения инфекционной и гемагглютинирующей активности вируса гриппа

Происхождение эмбрионов	Доза заражения (ЭИД ₅₀)			
	1 млн.	100 тыс.	10тыс.	1 тыс.
Количество павших эмбрионов:				
- СПФ (%)	100	100	100	100
- Товарных не вакцинированных родителей	100	100	100	85
- Товарных от вакцинированных родителей	100	100	20	---
Время падежа (час):				
-СПФ (%)	24	24	24-48	48-72
-Товарных не вакцинированных родителей	24	24	24-48	72
-Товарных от вакцинированных родителей	24	24-48	96-120	---
Инфекционная активность lg ЭИД ₅₀ /мл:				
-СПФ (%)	9,75	9,75	9,75	9,75
-Товарных не вакцинированных родителей	9,75	9,50	9,25	9,25
-Товарных от вакцинированных родителей	9,75	9,25	9,50	---
Гемагглютинирующая активность:				
-СПФ (%)	1:512	1:512	1:1024	1:1024
-Товарных не вакцинированных родителей	1:512	1:512	1:512	---
-Товарных от вакцинированных родителей	1:512	1:512	1:512	---

При исследовании влияние заражающей дозы вируса на СПФ эмбрионы и эмбрионы с товарных ферм не содержащие материнских антител было установлено, что с уменьшением заражающей дозы вируса увеличивается время наступления гибели эмбрионов кур. Так, при заражении эмбрионов дозой 1 млн., 100 тыс. ЭИД₅₀ гибель эмбрионов наступало через 24 часа.

Уменьшение заражающей дозы до 10 тыс. ЭИД₅₀ сопровождалось увеличением времени наступления гибели эмбрионов до 24-48, а при 1 тыс. ЭИД₅₀ - через 48-72 часов. При всех испытанных дозах заражения инфекционная активность вирусной суспензии, полученной от павших эмбрионов была равна 9,5-9,75 lg/мл., а гемагглютинирующая активность равнялась 1:512. Наиболее высокая гемагглютинирующая активность была у СПФ эмбрионов, заражённых 10 тыс. и 1 тыс. ЭИД₅₀ и составляла 1:1024. С учетом полученных результатов оптимальной заражающей дозой для этих двух групп эмбрионов следует считать 10 тыс. ЭИД₅₀.

При исследовании влияния дозы вируса на показатели вирусного материала, полученного от эмбрионов кур, содержащих материнские антитела, установлено, что оптимальной дозой заражения была доза не менее 100 тыс. LgЭИД₅₀ на эмбрион. Уменьшение заражающей дозы до 10 тыс. ЭИД₅₀ вызывала гибель только 20 % эмбрионов через 96-120 часов. Снижение заражающей дозы вируса до 1 тыс. ЭИД₅₀/мл не вызывала гибель эмбрионов. Титр инфекционной и гемагглютинирующей активности вирусного материала от павших эмбрионов, заражённых различными дозами вируса, был практически одинаков во всех пробах и равнялся 9,0-9,75 Lg ЭИД₅₀/мл и 1:512, соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для наработки вирусного материала ВГП можно использовать как СПФ эмбрионы кур, так и товарные эмбрионы без материнских антител и с материнскими антителами. Оптимальной заражающей дозой для СПФ и товарных эмбрионов не содержащих материнских антител является 10 тыс. ЭИД₅₀, а для эмбрионов, содержащих материнские антитела 100 тыс. ЭИД₅₀.

При определении антигенной активности вирусных антигенов полученных на эмбрионах кур в качестве тестируемых систем для изготовления вакцин нами были выбраны вирусные суспензии, полученные на куриных эмбрионах, не содержащих и содержащих материнские антитела.

Вирусную суспензию инактивировали 0,1% формалином, очищали от балластных компонентов методом низкоскоростного центрифугирования при 5 тыс. об/мин. Очищенную суспензию вирусного антигена смешивали с масляным адьювантом ISA-70 в соотношении 30 к 70 (по весу). Исследования вакцин проводили на 3 группах цыплят, 50-60 дневного возраста, не содержащих антител к ВГП подтипа Н5. Цыплят прививали внутримышечно в дозе 0,5 мл.

Отбор крови для исследований проводился на 21 сутки после вакцинации. Количество антител оценивали в ИФА. Результаты испытаний экспериментальных серий вакцин изготовленных на основе вирусных материалов эмбрионов кур и культур клеток МДСК - представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты испытаний экспериментальных серий вакцин изготовленных на основе вирусных материалов эмбрионов кур и культур клеток МДСК

№	Вирусный материал:	Титр вируса до инактивации lg ЭИД ₅₀ /мл	Гемагглютинирующая активность	Титр в ИФА на 21 сутки после иммунизации
1	КЭ не содержащих материнские антитела	9,5±0,23	1:512	8973±325
2	КЭ с материнскими антителами	9,25±0,43	1:512	1:8264±376
3	Контроль	---	---	1:849±321

**Примечание- проходной титр 1:2134*

Полученные данные свидетельствуют о том, что иммунизация цыплят препаратами из вирусов, полученных на эмбрионах кур, не содержащих материнские антитела, индуцирует у птицы на 21 сутки после введения вакцины образование антител против гриппа птиц с титром 8973±325 (превышает защитный титр в 4 раза). У цыплят, вакцинированных вакциной, изготовленной из вируса, полученного на эмбрионах кур с материнскими антителами также формировался высокий гуморальный иммунитет с титром антител 1:8264±376, т. е. способным защитить цыплят от заражения.

Заключение. Результаты опытов показали, что эмбрионы кур, полученные от не вакцинированных и вакцинированных против гриппа H5 родительских стад, могут использоваться для получения вирусного материала при изготовлении эффективной вакцины для профилактики ВГП подтипа H5.

Список использованной литературы

1. Зыков С. А. *Высокопатогенный грипп птиц // Эффективное животноводство. 2019. № 4 С. 152–160.*
2. Brygoo E. R. *Human Diseases and Their Relationship to the Environment // Monographiae Biologicae. 1972. V. 21. P. 111–143.*

3. Samantha J. L., Duchatel F., Digard P. A. Brief history of bird flu // *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 2019. V. 5, № 16. P. 374.

4. Pereira H. G. Tumova B., Webster R. G. Antigenic Relationship between Influenza A Viruses of Human and Avian Origins // *Nature*. 1967. V. 215, № 5104. P. 982-983.

5. Webster R., Walker E. Influenza: The world is teetering on the edge of a pandemic that could kill a large fraction of the human population // *American Scientist*. 2003. V. 91, № 2. P. 122-129.

УДК 619:579

КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЕ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КЛЕТОК МДСК С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИХ ВОСТАНОВЛЕНИЕМ ИЗ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Кулешов Д.Б. Большаков С.А.

ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных с целью оптимизации режимов криоконсервирования и восстановления из глубокой заморозки (-196°C) клеток МДСК. Клетки выращивали в 1,5 – литровых матрасах на питательной среде Игла (МЭМ) с 10% сыворотки крупного рогатого скота.

Ключевые слова. Криоконсервирование, монослой, надосадок, криосреды.

CRYOPRESERVATION OF TRANSPLANTED MDSC CELLS WITH THEIR SUBSEQUENT RECOVERY FROM DEEP FREEZING

Kuleshov D.B., Bolshakov S.A.

JSC "BelVitunifarm", Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. The article presents the results of studies conducted to optimize cryopreservation and recovery modes from deep freezing (-196°C) of MDSC cells. The cells were grown in 1.5-liter mattresses on an Iгла (MEM) nutrient medium with 10% bovine serum.

Keywords. Cryopreservation, monolayer, superimposition, cryomediation.

Введение. Широкий спектр клеток, имеющих биологическое, медицинское и ветеринарное значение, можно криоконсервировать при

температуре -196°C и хранить в течение многих лет в стабильном состоянии. В большинстве случаев клетки выживают при замораживании только в том случае, если в клеточную суспензию вносят криопротектор (глицерин, диметилсульфоксид и др.), который защищает клетки от повреждения при замораживании.

Материалы и методы. Криопротектор играет ключевую роль при хранении клеток при низких температурах и их восстановлении после заморозки с высоким уровнем сохранности. Первые успехи в криоконсервации были обнаружены случайно благодаря способности глицерина защищать клетки от повреждения замораживанием. За много лет, прошедших с момента установления криопротекторного эффекта глицерина, хранение клеток путем криоконсервирования стало обычным делом во многих областях медицинской и ветеринарной биотехнологии. Выживаемость при замораживании клеток зависит от способности клеток выдерживать различные нагрузки, вызванные физическими и физико-химическими изменениями, происходящими в среде, содержащей криопротектор при замораживании до температуры хранения. Однако следует иметь в виду, что выживаемость клеток зависит также от скорости охлаждения, разморозки и освобождения от криопротектора. Поэтому, при разработке метода криоконсервации клеток важным этапом является скорость и время их поэтапного охлаждения. Криопротекторы оказывают пагубное токсическое и осмотическое воздействие на клетки, поэтому после разморозки клеток и внесения их в питательную среду, важно освободиться от криопротектора, так как это может иметь решающее значение для восстановления клеток.

Основная часть. В данной работе представлены результаты исследований, проведенных с целью оптимизации режимов криоконсервирования и восстановления из глубокой заморозки (-196°C) клеток МДСК. Клетки выращивали в 1,5 – литровых матрасах на питательной среде Игла (МЭМ) с 10% сыворотки крупного рогатого скота. Сформировавшийся клеточный монослой снимали бесцентрифужным способом. Из матрасов сливали питательную среду, ополаскивали раствором Хенкса или забуференным физиологическим раствором (ЗФР). Следует отметить, что ЗФР лучше отмывает клеточный монолой от остатков сыворотки и способствует более быстрому снятию клеток со стекла. ЗФР не содержит в своём составе Са и Mg, тормозящих работу трипсина. Далее клетки в течение 1-2 минут отмывали тёплым (37°C) диспергирующим раствором, состоящем из версена и трипсина, в соотношении 9:1 осторожно покачивая матрас. Затем полностью сливают и помещают матрасы термальную комнату на 10-15 минут. После полного округления клеток в матрасы вносим по 50мл. питательной среды с 10% сыворотки и встряхиванием

снимали клетки со стекла. К клеткам добавляли 50-100мл среды Хенкса и центрифугировали в течении 6-7 минут при 1000 об/мин. Такой режим центрифугирования снижал сдавливание клеток при образовании осадка и позволял освободиться от клеточного детрита. Надосадоk сливали, а к клеткам добавляли готовую среду, состоящую из 10% диметилсульфоксида (ДМСО), 40% питательной среды и 50% эмбриональной сыворотки с последующим осторожным пипетированием до полного устранения конгломератов. Затем их переносили в криопробирки до 10 млн. клеток в 1мл криосреды, до 150 млн. в 2мл криосреды. Важно чтобы объём клеточной массы не превышал 50% в криосреде. Криопробирки с клетками выдерживают 15-20 мин при комнатной температуре (22-24°C), затем криопробирки переносят в холодильник на +4С и выдерживают 40 мин с концентрацией клеток 10 млн., 1,5 часа с концентрацией клеток до 50 млн. и 2 часа с концентрацией клеток свыше 50 млн. После этого криопробирки с клетками помещают в коробку из пенопласта и переносят в низкотемпературный холодильник с температурой минус 70-85°C. После недельной заморозки криопробирки переносят в сосуд дюара с азотом (-196°C).

При разморозке криопробирки с криоконсервированными клетками извлекали из сосуда с азотом и оттаивали, погружая и в водяную баню с температурой 37°C периодически встряхивая до тех пор, пока суспензия полностью не оттаивала. После оттаивания клетки осторожно пипетируют для поднятия осадка после чего переносят в 50мл флакон, где осторожным пипетированием разбивают клеточные конгломераты и затем переносят в матрасы с питательной средой.

Экспериментально установлено, что клетки МДСК хранившиеся в течении 2-х лет в жидком азоте, сохраняли на 98 -100% жизнеспособность и не утратили чувствительность к вирусу ВГП гриппа птиц.

Заключение. Полученные данные показывают, что перевиваемые клетки МДСК с криопротектором (диметилсульфоксидом) можно в течении длительного времени хранить в жидком азоте (-196°C) без потери жизнеспособности и чувствительности к вирусу гриппа.

Список использованной литературы

- 1. Технологический процесс криоконсервации перевиваемых клеточных линий. Методические рекомендации. М, 2009, 15 с.*
- 2. Михайлова Г.Р., Подчерняева Р.Я., Мазуркова Н.А., Лопатина О.А., Фирсова Е.Л. Сравнительное изучение кариологических характеристик клеток Vero(B), восстановленных в различных питательных средах после длительной криоконсервации. Информационный бюллетень «Клеточные культуры», Санкт-Петербург, 2013, 29: 79—85.*

3. Mezentseva M.V., Suetina I.A., Russu L.I., Firsova E.L., Gushhina E.A. Effect of singlewalled carbon nanotubes on the biological properties of the cell cultures of human embryonic fibroblasts. 3rd International Scientific and Practical Conference «Science and Society» ISPC 2013,3:175—184.

УДК 619:615.371

ПОДБОР АДЬЮВАНТОВ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ И ПАСТЕРЕЛЛЕЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Красочко П.А., Красочко П.П., Иващенко И.А., Понаськов М.А.

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

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследования по подбору оптимальных адьювантов при конструировании поливалентной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и пастереллезов крупного рогатого скота на лабораторных животных. Установлено, что при разработке вакцины против вирусно-бактериальных инфекций молодняка крупного рогатого скота, более высокие показатели иммуногенности, отражающие стимулирование гуморального иммунного ответа, были получены при применении масляных депонирующих веществ Монтаниды ИЗА 61 (Montanidae, Seppic, Франция) в концентрации 15%.*

***Ключевые слова:** морские свинки, адьювант, респираторные инфекции, вакцина, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, парагрипп-3, рекомбинантный белок, респираторно-синцитиальный вирус, пастерелла.*

SELECTION OF ADJUVANTS IN THE DESIGN OF VACCINES AGAINST VIRAL RESPIRATORY INFECTIONS AND BOVINE PASTEURILLOSIS ON LABORATORY ANIMALS

Krasochko P.A., Ivashchenko I.A., Ponaskov M.A.

EE “Vitebsk order “Badge of Honor”

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

Abstract. *The article presents the results of research on the selection of optimal adjuvants in the design of polyvalent vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial infection and bovine pasteurellosis in laboratory animals. It was found that during the development of vaccine against viral-bacterial infections of young cattle, higher immunogenicity indices reflecting stimulation of humoral immune response were obtained when using oil depositing substances of Montanidae IZA 201 (Montanidae, Seppic, France) at a concentration of 50%.*

Keywords. *Guinea pigs, adjuvant, respiratory infections, vaccine, infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, recombinant protein, respiratory syncytial virus, pasteurella.*

Введение. Анализ структуры заболеваемости животных за последние несколько лет показал, что основной ущерб животноводству наносят так называемые факторные инфекции, поражающие преимущественно молодняк и проявляющиеся клинически диарейным и респираторным синдромами.

Общепринятой стройной концепции борьбы с факторными инфекциями пока нет. Однако многие исследователи сходятся во мнении, что основным звеном в системе мер борьбы с этой группой заболеваний должна быть специфическая профилактика. Вакцинация позволяет добиваться определенного уровня стадного иммунитета, снижающего циркуляцию возбудителя и защищающего конкретных животных [1].

Традиционная технология изготовления противовирусных вакцин включает в себя использование культуральных вирусов, накопленных на культуре клеток. Однако ряд вирусов имеют низкую активность и накапливаются на культуре клеток в невысоких титрах. Использование таких вирусов не позволяет получить высокоактивную вакцину. Поэтому для повышения антигенной активности биопрепаратов используются рекомбинантные антигены. Для этого в ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» совместно проведены исследования по конструированию рекомбинантного штамма *Escherichia coli* – продуцента белка F1 респираторно-синтициального вируса крупного рогатого скота путем создания новой плазмиды, несущей ген F1, кодирующий белок F1 вируса.

Полученные рекомбинантный штамм бактерий с геномом РС- вируса нами использован для конструирования и изготовления поливалентной инактивированной вакцины с антигенами вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и бактерий - *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* штаммы 1 и 2 и рекомбинантного штамма *Escherichia coli* – продуцента белка F1 респираторно-синтициального вируса крупного рогатого скота [6]

Создание напряженного и продолжительного иммунитета при иммунизации КРС против вирусных болезней определяется состоянием организма животного, количеством и качеством антигена в препарате, способом вакцинации (доза, место введения и др.), а также зависит от правильности выбора и использования неспецифических стимуляторов иммуногенеза – адъювантов [2,3].

При повышенных дозах адъюванта может возникнуть иммуносупрессивное действие. При однократном введении антигена одновременно с адъювантами иммунный ответ по антителообразующим клеткам увеличивается в несколько раз, а по титру антител – даже на порядок [3].

Действие адъювантов зависит от исходного иммунного статуса, предшествующего вакцинации. Адъюванты меняют динамику развития иммунитета, они ускоряют развитие и повышают уровень иммунитета, увеличивают длительность сохранения иммунитета [4,5]

Поливалентные вакцины на основе масляных адъювантов широко используются для профилактики ряда инфекционных болезней животных уже долгое время. Эти адъюванты способствуют формированию напряженного и продолжительного иммунитета. Современные эмульсионные вакцины представляют собой иммунобиологические препараты, содержащие в большой концентрации цельные вирусы или бактерии в комбинации с масляным адъювантом, в большинстве случаев формирующим эмульсию обратного типа («вода-масло») [6].

Механизм их действия заключается в эмульгировании антигена в масляную оболочку путем образования «эмульсионного шарика». Для усиления иммунного ответа антиген должен находиться внутри капель воды, диспергированных в липидной фазе. Эмульсии освобождают антиген в течение более длительного времени, чем сорбированные вакцины, что может объяснить более напряженный и длительный иммунитет организма на вводимый антигенный компонент [7].

Выбор адъювантов для вакцины должен быть основан на анализе потенциального преимущества адъюванта для усиления иммуногенности вакцины, соотнесенного с риском индигирования местных и системных реакций [8].

Цель исследования – подбор оптимальных адъювантов при конструировании поливалентной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и пастереллезов крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Инактивированную вакцину с различными адъювантами изготавливали в ОАО «БелВитунифарм», используя

штаммы вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, штамма *Escherichia coli* – продуцента белка F1 респираторно-синтициального вируса крупного рогатого скота и бактерии *M. haemolytica* и *P. Multocida*.

Для инактивации в специально оттитрованную вируссодержащую жидкость с титром 6,5-7,0 lg ТЦД 50/мл, выращенную в роллерных флаконах, использовали разведения формалина разведениях (от 0,1 до 0,5%). Перед внесением инактиванта вирусу суспензию нагревали до 37°C и вносили в нее инактивант до необходимой концентрации. Инактивацию проводили при температуре 37°C, pH 7,5–7,8 в течение 24 ч.

Для нейтрализации формалина в суспензию инактивированного и охлажденного вируса добавляли 1М раствор тиосульфата натрия из расчета 10% к объему использованного инактиванта.

Вакцину готовили по ранее разработанной схеме. Вакцина содержит авирулентные инактивированные формальдегидом штаммы вирусов инфекционного ринотрахеита (ИРТ-ВБФ-ВГАВМ №404), диареи (ВД-ВБФ-ВГАВМ №406), парагриппа-3 (ПГ-ВБФ-ВГАВМ №403), штамм *Escherichia coli* – продуцент белка F1 респираторно-синтициального вируса крупного рогатого скота, *M. haemolytica* и *P. multocida* (тип А и В), рекомбинантный штамм кишечной палочки с геномом РС-вируса, масляный адьювант.

Для изготовления образцов вакцины с различными адьювантами использовали масляный адьювант Montanidae ISA 201 (Montanidae, Seppic, France) в 50% концентрации и Montanidae ISA 61 в 15% концентрации (Montanidae, Seppic, France).

Исследования по подбору адьюванта вакцины «Пастевир - Р» против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синтициальной инфекции и пастереллезоз осуществляли в клинике кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней и отраслевой лаборатории ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины.

Для изучения иммунного ответа у лабораторных животных использовали беспородных морских свинок обоего пола массой 250-300 г. По принципу групп-аналогов было сформировано пять групп морских свинок, по 5 животных в каждой.

Во время эксперимента морских свинок размещали в отдельных одноярусных клетках с верхней стенкой из проволочной сетки, снабженных поилками. Наблюдения за животными опытных групп проводили ежедневно, учитывали их внешний вид, общее состояние, двигательная активность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, реакцию на внешние раздражители, поедаемость корма, отношение к воде, подвижность и

ритм дыхания, выживаемость. Все лабораторные животные содержались в одинаковых условиях, со свободным доступом к корму и воде. Перед началом исследований все животные в течение трёх суток были выдержаны с целью адаптации в клетке. За время адаптации ежедневно учитывалось общее состояние, реакция на внешние раздражители, прием корма и воды. Морским свинкам первой опытной группы вводили внутримышечно во внутреннюю поверхность бедра двукратно, с интервалом в 14 дней образцы опытной поливалентной вакцины «Пастевир-Р» с адьювантом ISA-61 в объёме 0,5 мл, второй - образцы опытной поливалентной вакцины с адьювантом ISA-201 в объёме 0,5 мл, третьей - образцы опытной поливалентной вакцины с адьювантом ISA-61 в объёме 1,0 мл, четвертой - образцы опытной поливалентной вакцины с адьювантом ISA-201 в объёме 1,0 мл. Животным контрольной группы вводили плацебо. Для исследования поствакцинального иммунитета осуществим взятие проб сыворотки крови до и на 21 день после второго введения вакцины. В пробах сыворотки крови определяли титр противовирусных антител в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с эритроцитарными диагностикумами, содержащими антигены вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3, РСИ по общепринятой методике, антибактериальных – в реакции агглютинации (РА).

Статистическую обработку проводили с использованием персонального компьютера и программы Excel.

Результаты исследований. При введении морским свинкам опытных групп образцов вакцины «Пастевир-Р» с различными адьювантами, установлен прирост специфических антител к используемым вакцинным агентам. При клиническом обследовании животные всех групп во время опыта были клинически здоровы.

Результаты поствакцинальных противовирусных антител при подборе оптимального адьюванта при конструировании поливалентной инактивированной вакцины «Пастевир-Р» против инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, *M. haemolytica* и *P. multocida* (тип А и В) показаны на рисунке 1.

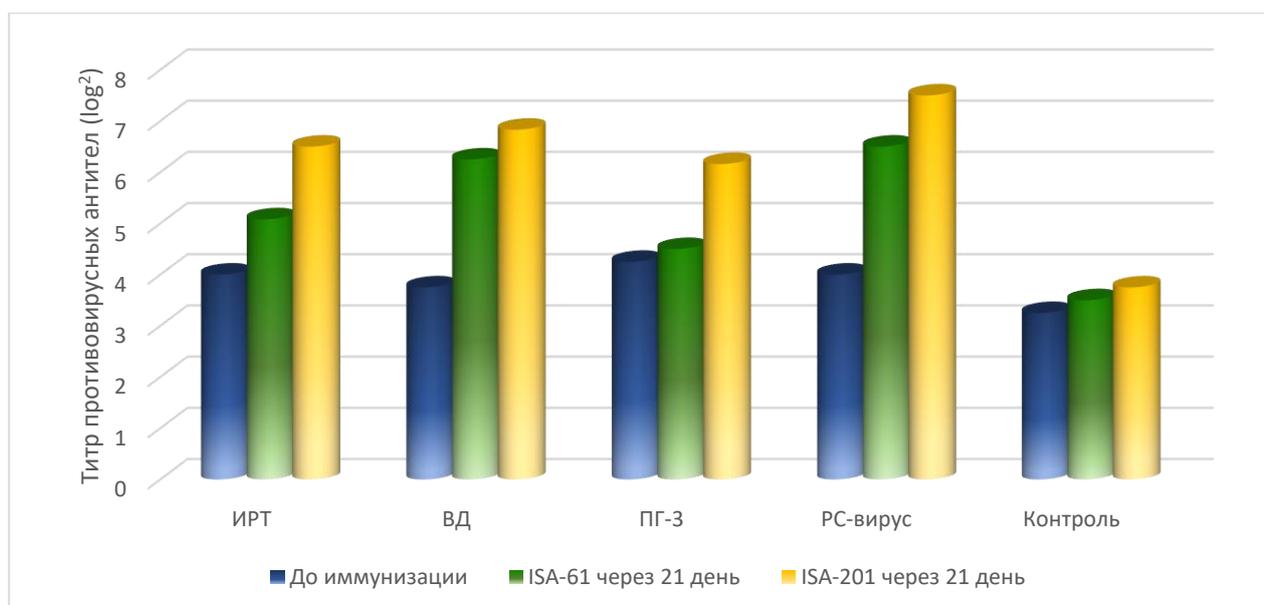


Рис 1. – Титры поствакцинальных противовирусных антител у морских свинок при введении вакцины «Пастевир-Р» с различными адьювантами

При применении масляного адьюванта ISA-61, получено повышение титра антител в сыворотках крови морских свинок к вирусу инфекционного ринотрахеита до значения $5,08 \pm 0,41 \log_2$, к вирусу диареи - $6,25 \pm 0,25 \log_2$, к вирусу парагриппа-3 – $4,5 \pm 0,29 \log_2$, к вирусу респираторно-синцитиальной инфекции $6,5 \pm 0,65 \log_2$.

При использовании масляного адьюванта ISA-201 получен результат повышения титра антител $6,5 \pm 0,5 \log_2$ к вирусу инфекционного ринотрахеита, $6,83 \pm 0,48 \log_2$ к вирусу диареи, $6,16 \pm 0,48 \log_2$ к вирусу парагриппа-3 и $7,5 \pm 0,34 \log_2$ к вирусу респираторно-синцитиальной инфекции.

Результаты поствакцинальных антибактериальных антител при подборе оптимального адьюванта при конструировании поливалентной инактивированной вакцины «Пастевир-Р» против инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, *M. haemolytica* и *P. multocida* (тип А и В) показаны на рисунке 2.

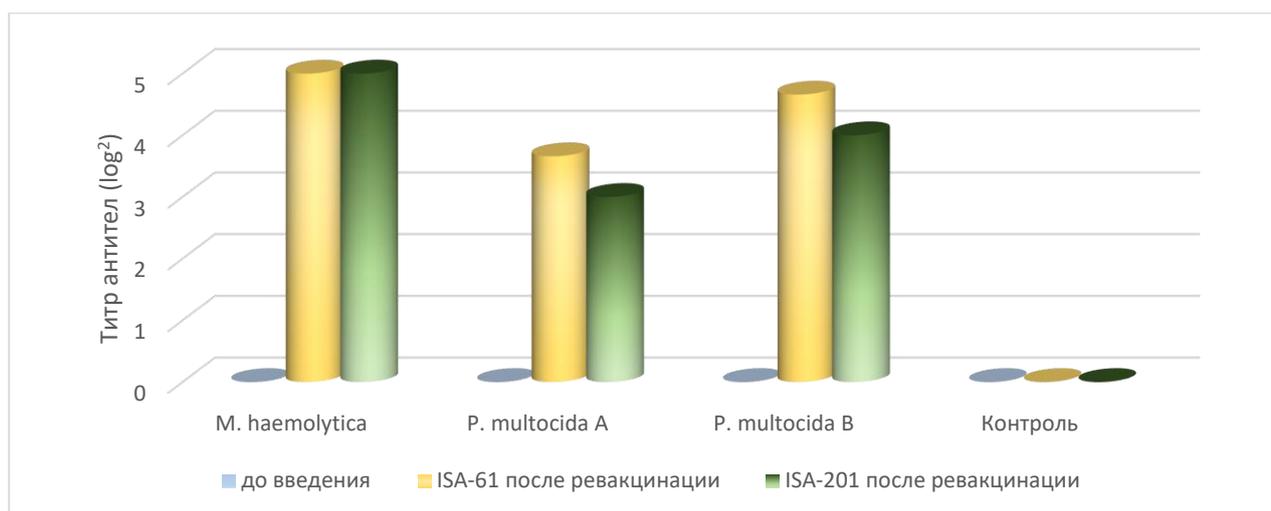


Рис. 2 - Титры антибактериальных антител у телят при введении вакцины «Пастевир-Р» против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и пастереллезов с различными адьювантами

При использовании масляного адьюванта ISA-61 получено повышение уровня титра антибактериальных антител в сыворотках крови морских свинок до значений $5,0 \pm 0,00 \log_2$ к *Mannheimia haemolytica*, $3,66 \pm 1,67 \log_2$ к *Pasteurella multocida A*, $4,66 \pm 1,33 \log_2$ к *Pasteurella multocida B*.

При применении масляного адьюванта ISA-201 наблюдалось повышение уровня антибактериальных антител в сыворотках крови морских свинок опытных групп к *Mannheimia haemolytica* до $5,0 \pm 0,00 \log_2$, к *Pasteurella multocida A* до $3,0 \pm 0,41 \log_2$, к *Pasteurella multocida B* до $4,00 \pm 0,55 \log_2$.

Заключение. Анализируя полученные данные при проведении серологических исследований сывороток крови морских свинок, иммунизированных вакциной «Пастевир-Р» против инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, *M. haemolytica* и *P. multocida* (тип А и В), установлено, что все исследуемые адьюванты оказывают положительное влияние на синтез специфических антител.

При подборе оптимального адьюванта при изготовлении вакцины «Пастевир-Р» более высокие показатели иммуногенности были получены при применении масляного адьюванта Montanidae ISA 61 (Montanidae, Seppic, France) в 15% концентрации. Общих и местных изменений в клиническом состоянии, аллергических реакций не выявлено. На протяжении всего опыта животные сохраняли активность и аппетит, болезненность и воспалительных реакций на месте введения образцов вакцины не наблюдалось.

Список использованной литературы

1. Красочко, П. Специфическая профилактика вирусных энтеритов телят / П. Красочко, М. Понаськов // *Ветеринарное дело (Минск)*. – 2019. – № 7. – С. 22-25. – EDN SUUYSI. Русалеев, В. С. Вакцинопрофилактика бактериальных факторных болезней сельскохозяйственных животных / В. С. Русалеев, В. М. Гневашев, О. В. Прунтова // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. – 2005. – Т. 3. – С. 219-222.
2. 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 // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. – 2008. – Т. 6. – С. 243-251. – EDN MOUHVZ.
3. Медуницын, Н.В. Вакцинология. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Н.В. Медуницын – М.: Триада-Х, 2004. – 448 с.
4. Михалишин, В.В. Адъюванты и их использование / В.В. Михалишин, Н.С. Мамков // *Тр. Федерального центра охраны здоровья животных*. – Владимир, 2008. – Т. 6. – С. 340-371
5. Addition of saponin to double oil emulsion FMD vaccines enhances specific antibody responses in cattle and pigs / E. Smitsaart, A.M. Espinoza, R. Sanguinetti [et al.] // *Europ. Commiss. Control FMD. Sess. Res. Group Stand. Techn. Comm.* – Chania, Grete, 2004. – P. 344-351.
6. Singh, M. Advances in vaccine adjuvants / M. Singh, D. O'Hagan // *Nature Bio.* – 1999. – Vol. 17. – P. 1075-1081..
7. Красочко П.А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов. *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария*. - 2006. - № 2. - С. 35-40.
8. Красочко П.А. и др. Адъюванты при конструировании ассоциированных вакцин против инфекционных энтеритов молодняка крупного рогатого скота // *Ветеринарна бютехнолопя*. - 2019. - № 35. - С. 90-99.
9. Специфическая профилактика вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота / П. А. Красочко, Ю. В. Ломако, И. А. Красочко [и др.] // *Ветеринарная наука - производству*. – 2005. – № 38. – С. 302-305. – EDN YOQSMZ. Scherlie R. Delivery of antigens used for vaccination: recent advances and challenges / Regina Scherlie // *Therapeutic Delivery*. - 2012. - Vol.2, № 10. - P.1351-1368.

МЕТАБОЛИЗМ У ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРИТЕРПЕНОВ ЧАГИ И ПЧЕЛИНОЙ ПЕРГИ

Красочко П.А., Понаськов М.А., Мороз Д.Н., Горелова О.Н.

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

Аннотация. Цель исследований – провести оценку влияния на отдельные показатели метаболизма телят при использовании водных экстрактов гниба чаги и перги, содержащих тритерпены. Установлено, что применение телятам водных экстрактов бересты и перги способствует активизации работы печени (снижение активности АТ и АСТ, количества билирубина), почек (снижение концентрации креатинина, мочевины) поддержание постоянства содержания общего белка, глюкозы, триглицеридов, кальция и фосфора.

Ключевые слова. Обмен веществ, чага, перга, телята.

METABOLISM IN CALVES USING CHAGA AND BEE PERGA TRITERPENES

Krasochko P.A., Ponaskov M.F., Moroz D.N., Gorelova O.N.

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

Abstract. The purpose of the studies is to evaluate the effect on individual indicators of calf metabolism when using aqueous extracts of chaga rot and perga containing triterpenes. It was found that the use of aqueous extracts of birch bark and pearl bark in calves contributes to the activation of liver (decrease in the activity of AT and AST, the amount of bilirubin), kidneys (decrease in the concentration of creatinine, urea) maintaining the consistency of the content of total protein, glucose, triglycerides, calcium and phosphorus.

Keywords. Metabolism, chaga, perga, calves.

Введение. В современных условиях возрос интерес к разработке и использованию лекарственных средства на основе компонентов растений. Растения представляют собой уникальные запасы биологически активных соединений, обладающих широким спектром действия.

К наиболее распространенных биологически-активных соединений растерий относят тритерпены, которые обязательной составной частью почти всех эфирных масел.

Термин терпены применяют для обозначения соединений, которые содержат целое число изо- C_5 -фрагментов, при этом независимо содержатся ли в молекуле другие элементы. Терпеноиды – это органические соединения, содержащие помимо углерода и водорода еще и кислород, построенный из 22 изопреновых фрагментов, связанных между собой. Это исключительно многочисленный (больше 10 000 разновидностей) и многообразный по химическому строению класс природных соединений. К таким соединениям можно отнести: спирты, эфиры, альдегиды кетоны, хиноны. Живицы хвойных являются наиболее богатыми источниками самых различных терпенов.

В народной и официальной медицине широко применяется гриб чага.

Чага – гриб, который образует наросты на живых березах (реже на осине, ольхе, буке, рябине и на других деревьях). Грибы крупные, сверху черные, внутри табачного цвета, очень твердые. Чага на распиле имеет три слоя: наружный – черный, бугристый и растрескавшийся; средний – бурый, плотный, на изломе зернистый; внутренний – рыхлый, идущий внутрь древесины. Споры гриба попадают на стволы деревьев, в поврежденное место и прорастают, образуя грибницу. Чага развивается медленно: в течение 10–15 лет достигает в диаметре 0,5 м, в массе 3–5 кг.

В чаге содержатся органические кислоты, полисахариды, стероидные, птериновые соединения, тритерпеноид, инотиодиол, флавоноиды, незначительное количество алкалоидов, имеются смолы, минеральные вещества, имеются смолы, минеральные вещества, темноокрашенные водорастворимые пигменты, при гидролизе которых получают ароматические оксикислоты и др.

Лечебное действие чаги связано с комплексом полифенольных соединений. В фитотерапии чагу используют как общеукрепляющее и противовоспалительное средство при заболеваниях ЖКТ, как симптоматическое средство при опухолях различной локализации, при вирусных инфекциях респираторного и желудочно-кишечного тракта. Водные экстракты гриба чаги обладают противовирусной активностью в отношении вирусов инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, рота- и коронавируса крупного рогатого скота, трансмиссивного гастроэнтерита свиней на культурах клеток МДБК и СПЭВ.

Вторым по распространению продуктом, содержащим терпены является цветочная пыльца, а после ее переработки пчелами – перга.

В перге и пыльце обнаружено высокое содержание фенольных соединений, обладающих многообразной биологической активностью, -

флавоноидов. Кроме каратиноидов и биофлавоноидов пыльца и перга содержит хлорогеновые и тритерпеновые кислоты, а также гормоноподобные вещества, сходные с ауксинами - регуляторами роста растений.

На основании полученных данных по выделению, оценке биоцидных, биостимулирующих, антибактериальных и противовирусных свойств и массовой доли активно действующих в биологически активных компонентах проводили подбор и дозировку биологически активных субстанций из фитосырья и продуктов пчеловодства: водные экстракты бересты и модифицированной перги, которые можно использовать для конструирования средств профилактики вирусно-бактериальных энтеритов у телят.

Цель настоящих исследований – провести оценку влияния на обменные процессы телят при использовании водных экстрактов чаги и перги, содержащих тритерпены.

Материалы и методы. Работа проводилась в условиях клиники кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б) УО ВГАВМ; КСУП «Рудаково», Витебского района, Витебской области.

Биологически активные средства из природного сырья – чаги и перги получали путем экстракции с использованием гидрофильных растворителей при воздействии ультразвука.

Для оценки влияния биологически активных субстанций из чаги и перги на биохимические показатели крови было сформировано 2 группы клинически здоровых телят по 10 голов в группе.

Для этого телятам выпаивали раствор комплекса водных экстрактов чаги и перги (концентрат растворяли в воде 1:10) и вводили, начиная со 2-3 дня жизни, внутрь по 50 мл 1 раз в день 4 дня подряд.

Телятам опытной группы выпаивали изотонический раствор натрия хлорида в те же сроки. У опытных и контрольных телят кровь брали до обработок, через 5 и 12 дней после начала обработок.

Исследования были проведены на автоматическом биохимическом анализаторе BS 200.

Результаты исследований. В таблице 1 приведены результаты изучения влияния экстракта чаги и модифицированной перги на активность ферментов показатели белкового обмена у телят

Таблица 1 - Влияние экстракта чаги и модифицированной перги на активность ферментов показатели белкового и пигментного обмена у телят

Дни взятия крови	АСТ U/L	АЛТ U/L	Креати нин $\mu\text{mol/L}$	Общий холесте рин mmol/L	Общий билируб ин $\mu\text{mol/L}$	Мочевина на mmol/L	Лактат mmol/L
Опытная группа							
Исходн ые данные , М	61,46	36,158	115,04	1,174	7,04	2,258	3,884
m	3,57	3,62	3,63	0,13	1,87	0,23	0,31
5 день, М	71,92	49,24	128,72	1,5	3,22	2,498	5,002
m	7,65	7,28	9,66	0,15	0,10	0,29	0,49
12 день, М	61,32	28,35	109,02	1,558	4,52	3,586	4,086
М	2,36	2,17	6,02	0,24	0,18	0,55	0,21
Контрольная группа							
Исходн ые данные М	49,54	35,67	102,9	1,48	4,1	1,87	4,40
m	8,17	4,17	7,65	0,26	0,642	0,22	0,29
12 день, М	67,1	34,22	104,58	2,47	4,38	2,53	3,61
m	4,68	3,33	8,76	0,32	0,09	0,17	0,42

Результаты, приведенные в таблице, показывают, что к 12 дню наблюдения снижается активность аланинаминотрансферазы с 436,15 до 31,2 U/L, креатинина со 115,04 до 109,02 $\mu\text{mol/L}$, общего билирубина с 7,04 до 4,52 $\mu\text{mol/L}$, мочевины с 5,45 до 3,64 $\mu\text{mol/L}$, однако отмечено увеличение количества общего холестерина с 1,174 до 1,558 $\mu\text{mol/L}$. лактата с 3,88 до 40,98 $\mu\text{mol/L}$.

В таблице 2 приведены в результаты изучения влияние экстракта чаги и модифицированной перги на общий белок, минеральный обмен, содержания глюкозы и триглицеридов у телят

Таблица 2 Влияние экстракта чаги и модифицированной перги на общий белок, минеральный обмен, содержания глюкозы и триглицеридов у телят

Дни взятия крови	Общий белок g/L	Общий кальций mmol/L	Фосфор mmol/L	Триглицериды mmol/L	Глюкоза mmol/L
Опытная группа					
Исходные данные, М	49,4	2,888	1,816	0,144	6,192
m	2,20	0,17	0,08	0,03	0,22
5 день, М	50,06	2,668	2,016	0,24	4,304
m	1,67	0,09 2	0,09	0,06	0,16
12 день, М	50,78	2,882	1,968	0,168	5,944
М	2,10	0,08	0,04	0,02	0,49
Контрольная группа					
Исходные данные М	49,2	2,53	1,75	0,22	4,53
m	6,21	0,17	0,15	0,06	0,73
12 день, М	54,65	2,62	2,12	0,21	6,43
m	0,92	0,18	0,10	0,06	0,77

Приведенные в таблице 2 результаты показали, что к 12 дню отмечено незначительное увеличение концентрации общего белка с 49,4 до 50,78 g/L, содержания фосфора с 1,82 до 1,97 $\mu\text{mol/L}$, триглицеридов с 0,144 до 0,168 $\mu\text{mol/L}$, но незначительное снижение общего кальция с 2,888 до 2,882 $\mu\text{mol/L}$, глюкозы с 6,19 до 5,94 $\mu\text{mol/L}$.

Анализируя полученные данные можно констатировать, что применение телятам внутрь водных экстрактов бересты и перги способствует активизации работы печени (снижение активности АТ и АСТ, количества билирубина), почек (снижение концентрации креатинина, мочевины) поддержание постоянства содержания общего белка, глюкозы, триглицеридов, кальция и фосфора.

Список использованной литературы

1. Красочко, П. А. *Продукты пчеловодства : свойства, получение, применение* / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Кишинэу; Витебск : Без издательства, 2022. – 723 с. – ISBN 978-9975-164-76-4. – EDN IYWZEE.
2. Красочко, П. А. *Технология продуктов пчеловодства и их применение : Учебник для вузов* / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2022. – 660 с. – ISBN 978-5-8114-8533-8. – EDN RHDZOS.
3. Макарова, В.Г. *Иммунобиологическое действие меда, пыльцы и прополиса* / В.Г.Макарова, М.В. Семенченко, Е.Н. Якушева// Пчеловодство. – 1998. - №5. – С. 52-53
4. Чага и ее биоактивные комплексы: история и перспективы /И.В. Змитрович [и др.], // *Формулы фармации*, 2020, 2(2), 84-93.
5. *Химические и медико-биологические свойства чаги (обзор)* / Шашкина М. Я., Шашкин П. Н., Сергеев А. В. // *Химико-фармацевтический журнал*. – 2006. – Т. 40. – №. 10. – С. 37-44.

УДК 577.217 + 615.28

РАСТВОРИМОСТЬ ФЬЮЖН-ФОРМЫ МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕЛКА E2 ВИРУСА ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КЛЕТКАХ *ESCHERICHIA COLI*

Пластинина О.В., Сауткина Н.В., Прокулевич В.А., Крюкова К.А.

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

Аннотация. Целью данной работы являлось использование стратегии слияния генов для повышения растворимости целевого рекомбинантного белка. Ген модифицированного белка E2 вируса диареи крупного рогатого скота (BVDV) сливали с углевод-связывающим модулем термофильных бактерий *Thermatoga maritima*. Полученную конструкцию экспрессировали в клетках *E. coli* и определяли растворимость целевого белка. Выведение белка E2 из нерастворимой фракции телец включения позволит удешевить и облегчить производство субъединичной вакцины против BVDV.

Ключевые слова. Вирусная диарея КРС, белок E2, фьюжн-белок, углевод-связывающий модуль, СВМ, вакцина.

SOLUBILITY OF THE FUSION FORM OF THE MODIFIED PROTEIN E2 OF THE BOVINE VIRAL DIARRHEA VIRUS IN *ESCHERICHIA COLI* CELLS

Plastinina O.V., Sautkina N.V., Prakulevich U.A., Kryukova K.A.

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

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

Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. *The aim of this work was to use a strategy of genes fusion to increase the solubility of the target protein. The gene coding the modified protein E2 of the bovine viral diarrhea virus (BVDV) was merged with the gene coding carbohydrate-binding module of thermophilic bacteria *Thermatoga maritima*. The resulting construct was expressed in *E. coli* cells and the solubility of the target protein was determined. The removal of the E2 protein from the insoluble fraction of inclusion bodies will reduce the cost and facilitate the production of a subunit vaccine against BVDV.*

Keywords. *Bovine viral diarrhea virus, protein E2, fusion protein, carbohydrate-binding module, CBMT, vaccine.*

Введение. Вирусная диарея крупного рогатого скота (Bovine Viral Diarrhoea Virus, BVDV) является одним из основных источников экономических потерь молочно-товарных ферм Беларуси. Заболевание вызывает группа вирусов BVDV, принадлежащих к роду *Pestivirus* семейства *Flaviviridae*. Контроль распространения вируса обеспечивается вакцинацией животных и удалением из стада персистентно инфицированных особей. Одним из наиболее безопасных вариантов вакцинации является использование субъединичных вакцин, содержащих антигенные белки вирусов. В случае BVDV действие нейтрализующих антител зараженных животных направлено на иммуногенный гликопротеин E2 внешней оболочки вируса.

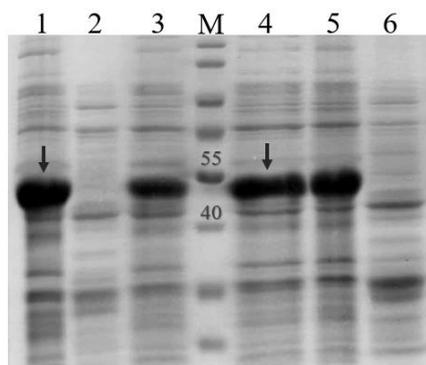
Проведенные ранее исследования показали, что полноразмерный рекомбинантный белок E2 в процессе биосинтеза накапливается в клетках *E. coli* в нерастворимом виде [1]. Основной причиной этому может служить большое количество (до 9) дисульфидных (Cys-Cys) связей в структуре белка E2 и гидрофобные взаимодействия участков белков. Однако модификация гена, кодирующего белок E2, путем его укорачивания до последовательности, кодирующей два первых эпитопных N-концевых домена (модифицированный ген обозначили как *dadb*), с потерей 9 остатков цистеина на C-конце рекомбинантного белка, не привела к накоплению в бактериальных клетках

укороченной формы белка, обозначенного как DADB, в растворимой форме. Температурный фактор также не оказал воздействие на форму белка DADB: нерастворимая форма обнаруживается в бактериях независимо от того проводится культивирование и индукция экспрессии гена при температурах 37 °С или 20 °С. Одной из стратегий получения в клетках бактерий правильно фолдированных белков является слияние целевого белка с фьюжн-партнёром и получение химерного белка. Таким фьюжн-партнёром может выступать растворимый углевод-связывающий модуль CBM9–2 термофильных бактерий *Thermatoga maritima* (CBMT).

Целью данной работы являлось клонирование и экспрессия гибридного гена *cbmt-dadb*, состоящего из гена *dadb*, объединенного с углевод-связывающим модулем *cbmt*.

Материалы и методы исследований. Для создания фьюжн-конструкции использовали нуклеотидную последовательность *cbmt* и плазмиду pDADB, содержащую ген *dadb* в составе плазмиды pET-24b(+) (Novagen). Конструирование рекомбинантной плазмиды с последующим ее клонированием в клетках штамма *E. coli* XL1-Blue выполняли по стандартным методикам [2]. ПЦР и рестрикцию проводили согласно рекомендациям фирмы-производителя ферментов («Thermo Fisher Scientific Inc.»). Индукцию экспрессии генов в составе вектора pET-24b(+) осуществляли согласно протоколу, предложенному производителем плазмид серии pET [3]. Электрофоретический анализ проводили по методу Лэммли [4] в 16 % полиакриламидных гелях (ПААГ), которые затем окрашивали раствором Кумасси синего R-250.

Результаты исследований. Для получения гибридных генов нуклеотидную последовательность *cbmt* по сайту рестрикции NdeI встраивали в плазмиду pDADB. Рекомбинантные плазмиды на наличие вставки проверяли ПЦР-анализом. Поскольку последовательность *cbmt* клонировали по одному сайту рестрикции, проводили ПЦР-анализ и рестрикционный анализ для проверки правильности ориентации вставки. Далее сконструированными плазмидами трансформировали клетки штамма *E. coli* BL21 (DE3) и осуществляли индукцию экспрессии гена при 37 °С и 20 °С. В результате зафиксировали наличие в клетках продукта, по массе соответствующего целевому белку CBMT-DADB, который продуцируется в нерастворимой форме (рисунок 1).



1 – осадок клеточного лизата (37 °С), 2 – надосадок клеточного лизата (37 °С), 3 – клетки *E. coli* BL21 (DE3) pCBMT-DADBHis после индукции при 37 °С, 4 – клетки *E. coli* BL21 (DE3) pCBMT-DADBHis после индукции при 20 °С, 5 – осадок клеточного лизата (20 °С), 6 – надосадок клеточного лизата (20 °С). М – маркер молекулярного веса PageRuler Prestained Protein Ladder (10-180) («Thermo Fisher Scientific Inc»). Стрелками указаны целевые белки, находящиеся в осадке, цифры на маркере обозначают массу в кДа

Рисунок 1 – Электрофоретический анализ клеточных лизатов штамма *E. coli* BL21 (DE3) pCBMT-DADB

Заключение. Таким образом установлено, что слияние целевого белка DADB с фьюжн-партнёром CBMT, так же, как и снижение числа дисульфидных мостиков в белке и температуры при культивировании продуцента не приводят к правильному фолдингу белка DADB при накоплении в бактериях.

Список использованной литературы

1. *Экспрессия белка капсидной оболочки вируса диареи крупного рогатого скота в бактериальных клетках/ Н.В. Сауткина [и др.] // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Биотехнологии микроорганизмов» / г. Минск, БГУ; редкол.: В.А Прокулевич (председ.) [и др.]. – Минск, 2019. – 188–191.*
2. *Маниатис, Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – Москва: Мир, 1984. – 480 с.*
3. *pET Manual system [Electronic resource]. – Mode of access: http://kirschner.med.harvard.edu/files/protocols/Novagen_petsystem.pdf. – Date of access: 10.07.2023.*
4. *Laemmli, U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U. K. Laemmli // Nature (Lond.). – 1970. – Vol. 227. – P. 680–685.*

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦЕРИНА И АМПИЦИЛЛИНА В СОСТАВЕ ПИТАТЕЛЬНОГО БУЛЬОНА НА СИНТЕЗ ПИГМЕНТА ВИОЛАЦЕИНА БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ИЗОЛЯТАМИ

Сауткина Н.В., Бризгунова А.С.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В настоящее время сельское хозяйство активно борется с маститом крупного рогатого скота. Данное заболевание причиняет значительный экономический ущерб животноводству. Пигмент виолацеин оказывает на возбудителей мастита ингибирующее действие. Целью работы является изучение влияния глицерина и ампициллина в составе рыбного бульона на синтез пигмента виолацеина бактериальными изолятами, выделенными из природных источников.*

***Ключевые слова.** Пигмент, виолацеин, глицерин, ампициллин, бактериальные изоляты.*

EFFECT OF GLYCEROL AND AMPICILLIN IN NUTRIENT BROTH ON THE SYNTHESIS OF PIGMENT VIOLACEIN BY BACTERIAL ISOLATES

Sautkina N.V., Brizgunova A.S.

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

***Abstract.** Bovine mastitis is the most important disease of dairy farms and is typically caused by bacterial infection. This disease constitutes a serious problem in dairy farms incurring considerable economic losses due to reduced milk production and discarded milk. The aim of the work is to study the effect of glycerol and ampicillin in nutrient broth on the production of pigment violacein by natural bacterial isolates.*

***Keywords.** Violacein, glycerol, ampicillin, bacterial isolates.*

Введение. Молочное животноводство занимает лидирующую позицию в сельскохозяйственной отрасли многих стран. Важной задачей молочных ферм является сохранение и улучшение пищевой ценности молока, его санитарного качества. Основная причина ухудшения этих показателей – мастит. В связи с чем важна работа по поиску альтернативных традиционным антибиотикам и эффективных препаратов для лечения воспаления молочной железы у коров. Пигмент виолацеин, обладает разнообразными биологическими активностями

(противораковой, противогрибковой, антипротозойной), проявляет в том числе и антибактериальное действие, в частности в отношении штаммов бактерий *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*, выделенных из пораженных маститом коров [2].

Виолацеин – это бисиндольное соединение, пигмент тёмно-фиолетового цвета, синтезируемый в результате конденсации двух молекул L-триптофана в клетках широко распространенных почвенных бактерий родов *Chromobacterium*, *Duganella*, *Pseudoalteromonas*, *Janthinobacterium*, *Alteromonas*, *Collimonas* [1].

Целью работы является изучение влияния глицерина и ампициллина в составе рыбного бульона на выработку пигмента виолацеина грамотрицательными бактериальными изолятами, обозначенными как 1.8 и 9.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили ранее выделенные на кафедре микробиологии БГУ, но не идентифицированные грамотрицательные, подвижные, не образующие споры палочковидные бактериальные изоляты 1.8 (выделен в 2020 г. из лужи, Минская обл., Борисовский р-н, д. Гливин, ул. 2-ая.) и 9 (выделен в 2020 г. из лужи с бензиновыми следами, Минская обл., Минский р-н, аг. Михановичи, ул. Магистральная, д. 15.). Для построения кривых роста ночные культуры изолятов 1.8 и 9 разводили в 20 раз в 100 мл рыбного бульона с добавлением 1 % глицерина (об/об), ампициллина (100 ед./мл) и без этих соединений, и культивировали в орбитальном шейкере при температуре 18 °С в течение 5 суток при 180 об/мин. При этом ежедневно измеряли значения оптических плотностей культур (λ 600 нм) и экстрагировали из клеток пигмент виолацеин по методу R.S. Blosser и K.M. Gray, определяя его относительное количество [3]. Эксперимент проводили в трехкратной повторности, для статистического анализа данных использовали табличный процессор Microsoft Office Excel.

Результаты исследования. Состав питательных сред и добавление в них определенных соединений влияет на выработку бактериями различных продуктов вторичного метаболизма, в частности пигментов. Ранее для штаммов *Janthinobacterium lividum* SoNa-1 и *J. lividum* SoNa-2, выделенных из почвы на кафедре микробиологии БГУ, установили, что добавление в рыбный бульон глицерина в концентрации 1 % или ампициллина (100 ед./мл), положительно влияют на выработку бактериями пигмента виолацеина [1]. Глицерин, как дополнительный источник углерода и энергии, стимулирует синтез пигмента бактериями. Субингибиторные концентрации ампициллина действуют как сигнальные молекулы, и могут индуцировать QS-зависимый синтез пигмента виолацеина у бактерий.

В результате построения кривых роста исследуемых изолятов при культивировании в рыбном бульоне и рыбном бульоне с добавлением 1 %

глицерина (об/об) или ампициллина (100 ед./мл) установили, что в рыбном бульоне с глицерином оптическая плотность изолятов 1.8 и 9 была выше, чем без него и достигала максимальных значений (6,7 опт. ед. для изолята 1.8 и 5,9 опт. ед. для изолята 9) на 5-е сутки культивирования.

При культивировании на среде с ампициллином оптическая плотность изолятов оказалась гораздо ниже и достигала следующих максимальных значений на 5-е сутки культивирования: 3,8 опт. ед. для изолята 1.8 и 3,2 опт. ед. для изолята 9.

Для количественной оценки образовавшегося в клетках изолятов пигмента определяли относительное количество виолацеина, рассчитанное как отношение оптической плотности бутанолового экстракта (ОП₅₈₅) к оптической плотности культуры изолята (ОП₆₀₀) на 5-е сутки культивирования. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Относительное количество виолацеина, рассчитанное как отношение оптической плотности бутанолового экстракта (ОП₅₈₅) к оптической плотности культуры штамма (ОП₆₀₀)

Изолят	Питательная среда		
	РБ	РБ+глицерин 1 % (об/об)	РБ+ампициллин (100 ед./мл)
1.8	0,384±0,12	0,564±0,3	0,064±0,07
9	0,964±0,05	0,834±0,6	0,147±0,02

Примечание: «±» – указано стандартное отклонение; РБ – рыбный бульон.

В результате установили, что изолят 1.8 при культивировании в рыбном бульоне с глицерином синтезирует в клетках больше пигмента, чем на среде с ампициллином и без добавок. При этом изолят 9 при культивировании в рыбном бульоне и бульоне с глицерином накапливает виолацеин в сопоставимых количествах, но больших, чем изолят 1.8. Добавление же ампициллина в среду (100 ед./мл) оказывает на оба изолята ингибирующее действие, подавляя как скорость роста культур, так и синтез пигмента.

Выводы. Таким образом, для получения пигмента виолацеина продуктивной является культура изолята 9, выращенная в рыбном бульоне или в рыбном бульоне с добавлением глицерина 1 % (об/об) на 5-е сутки культивирования.

Список использованной литературы

1. Майтак, Р.К. Влияние глицерина и ампициллина на накопление фиолетового пигмента штаммами бактерий *Janthinobacterium lividum*,

выделенными из природных источников / Р.К. Майтак, Н.В. Сауткина // *Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2020» [Электронный ресурс] / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. – Электрон. текстовые дан. (1500 Мб.) – М.: МАКС Пресс, 2020. – Режим доступа: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2020/index.htm, свободный – Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2020».*

2. *Стимуляция биосинтеза виолацеина в биопленках Chromobacterium violaceum под воздействием диметилсульфоксида / С.В. Мартьянов [и др.] // Микробиология. – 2018. – Т. 87. – № 3. – С. 325–329.*

3. *Antibacterial activity of violacein against Staphylococcus aureus isolated from Bovine Mastitis / L.L. Cazoto [et al.] // The Journal of Antibiotics – 2011. – Vol. 64. – P. 395–397.*

4. *Blosser R.S. Extraction of violacein from Chromobacterium violaceum provides a new quantitative bioassay for N-acyl homoserine lactone autoinducers / R.S. Blosser, K.M. Gray // Journal of Microbiological Methods – 2000. – Vol. 40, No 1. – P. 40–55.*

УДК 615.777.98:579.61

ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА МИКРОБИОТУ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ

**Красочко П.А., Красочко П.П., Шиенок М.А., Понаськов М.А.,
Билецкий О.Р.**

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

Аннотация. Целью исследований являлось изучение влияния раствора дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта здоровых телят. В результате исследований установлено, что однократное применение раствора дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов имеет положительное влияние на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта здоровых телят.

Ключевые слова. Дитиосульфатоаргентат(I) натрия, телята, микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, лактобактерии,

бифидобактерии, бактерии группы кишечной палочки, стафилококки, стрептококки.

INFLUENCE OF SILVER-CONTAINING COMPLEX PREPARATION FOR THE MICROBIOTA OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF CALVES

**Krasochko P.A., Krasochko P.P., Shienok M.A., Ponaskov M.A.,
Biletsky O.R.**

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

***Abstract.** The purpose of the research was to study the effect of a solution of sodium dithiosulfatoargentate(I) in the presence of iodide ions on the microbiocenosis of the gastrointestinal tract of healthy calves. As a result of the research, it was established that a single use of a solution of sodium dithiosulfatoargentate(I) in the presence of iodide ions has a positive effect on the microbiocenosis of the gastrointestinal tract of healthy calves.*

***Keywords.** Sodium dithiosulfate argentate(I), calves, microbiocenosis of the gastrointestinal tract, lactobacilli, bifidobacteria, coliform bacteria, staphylococci, streptococci.*

Введение. Решающим фактором повышения эффективности введения животноводства является организация выращивания здорового молодняка крупного рогатого. Самым ответственным периодом в выращивании молодняка являются первые 3 месяца. В этот период регистрируется большинство болезней молодняка [1, 2, 6].

Высокая заболеваемость в этот период обусловлено слабым развитием защитных реакций организма животного.

Телята рождаются со стерильным кишечником и необходимо от 7 до 10 дней на формирование сложной экосистемы желудочно-кишечного тракта. Уже на 2-3 день жизни микробиота желудочно-кишечного тракта телят представлена непатогенными эшерихиями, энтерококками и сапрофитными бактериями. Содержание лакто- и бифидобактерий в этот период колеблется в пределах 10^3 - 10^5 КОЕ/г. Затем количественный и качественный состав желудочно-кишечной микрофлоры может меняться в зависимости от условий содержания и кормления. Чаще эти изменения характеризуются изменением процентного соотношения нормальной и условно-патогенной микрофлоры. Желудочно-кишечные болезни часто протекают с развитием дисбактериоза, в таком случае

в организме животных отмечается снижение содержания симбиотических микроорганизмов или их полная элиминация и увеличением условно-патогенных микроорганизмов [3, 7, 8].

Нормализацию микробиоты желудочно-кишечного тракта можно проводить путем применения многих комплексных препаратов, которые способствуют развитию собственной «полезной» микрофлоры.

На основании вышесказанного и ранее проведенных исследований в условиях кафедры химии УО ВГАВМ был приготовлен раствор дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов [4, 5, 9].

Целью исследований являлось изучение влияния раствора дитиосульфатоаргентата(I) натрия в присутствии иодид-ионов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта здоровых телят.

Материалы и методы исследований. Исследование влияния разработанного комплексного препарата на микробиоту телят проводилось на ПК «Ольговское» Витебской области, лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней и отраслевая лаборатория ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных.

Объектом исследований служили телята в возрасте до 1 мес. По принципу пар-аналогов были созданы 3 группы животных, по 10 телят в каждой. Все группы находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Наблюдения за животными опытных групп проводили ежедневно, учитывали их внешний вид, общее состояние, двигательная активность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, реакцию на внешние раздражители, поедаемость корма, отношение к воде, подвижность и ритм дыхания, акт дефекации и мочеиспускания, сохранность.

Телятам первой опытной группы задавали орально разработанный раствор в объеме 10 мл внутрь 1 раз день однократно, второй – раствор протаргола, контрольной – изотонический раствор натрия хлорида. Разработанный препарат смешивали с кипяченой водопроводной водой из расчета одна доза на 50 мл воды.

У телят отбирали пробы фекалий из прямой кишки перед применением средства и через 7, 14 и 21 день после начала опыта.

В биоматериале определяли состав бактериальной микрофлоры фекалий используя общеизвестные методы [9].

Результаты исследований. Результаты изучения влияния разработанного комплексного препарата на общее состояние и микробиоту желудочно-кишечного тракта при использовании разработанного препарата представлены в таблице.

Таблица – Микробиоценоз желудочно-кишечного тракта при использовании серебросодержащего препарата

Микроорганизм, КОЕ/г	Группа	Количество микроорганизмов в 1 г фекалий			
		До начала опыта	На 7-е	На 14-е	На 21-е
Лакто-бактерии	КГ	6,04± 0,6x10 ⁶	7,64± 0,44 x10 ⁶	8,94± 0,83 x10 ⁶	9,42± 0,15x10 ⁶
	ОП № 1	6,2± 0,02x10 ⁶	8,11± 0,01 x10 ⁶	9,16± 0,03 x10 ⁶	9,7± 0,17 x10 ⁶
	ОП № 2	6,15± 0,3x10 ⁶	7,98± 0,6x10 ⁶	9,15± 0,27x10 ⁶	9,9± 0,14 x10 ⁶
Бифидо-бактерии	КГ	7,1± 0,02x10 ⁶	7,5± 0,02 x10 ⁶	8,12± 0,03 x10 ⁶	8,8± 0,59x10 ⁶
	ОП № 1	6,9± 0,14x10 ⁶	7,52± 0,64 x10 ⁶	8,62± 0,16 x10 ⁶	9,12± 0,30x10 ⁶
	ОП № 2	6,8± 0,12x10 ⁶	7,23± 0,13 x10 ⁶	8,09± 0,17x10 ⁶	9,2± 0,29 x10 ⁶
Бактерии группы кишечной палочки	КГ	4,1± 0,02x10 ⁸	5,1± 0,02x10 ⁸	6,12± 0,03x10 ⁸	5,88± 0,59x10 ⁸
	ОП № 1	3,9± 0,14x10 ⁸	4,52± 0,64x10 ⁸	5,62± 0,16x10 ⁸	5,12± 0,30x10 ⁸
	ОП № 2	4,1± 0,1x10 ⁸	4,33± 0,13x10 ⁸	5,00± 0,45x10 ⁸	5,18± 0,25x10 ⁸
Стафилококки	КГ	4,2± 0,32x10 ⁷	3,62± 2,53 x10 ⁷	2,99± 0,26 x10 ⁷	2,46± 0,16x10 ⁷
	ОП № 1	4,0± 0,02x10 ⁷	2,93± 0,84 x10 ⁷	2,09± 0,01 x10 ⁷	1,74± 0,24x10 ⁷
	ОП № 2	4,12± 0,1x10 ⁷	3,00± 0,12x10 ⁷	2,55± 0,18 x10 ⁷	1,80± 0,17x10 ⁷
Стрептококки	КГ	3,85± 0,7x10 ⁷	3,88± 0,45 x10 ⁷	4,63± 0,37 x10 ⁷	5,52± 1,15x10 ⁷
	ОП № 1	3,5± 0,77x10 ⁷	3,6± 0,43 x10 ⁷	4,4± 0,37 x10 ⁷	5,49± 1,2 x10 ⁷
	ОП № 2	3,76± 0,5x10 ⁷	3,34± 0,23 x10 ⁷	4,45± 0,45 x10 ⁷	5,30± 1,3 x10 ⁷

На протяжении исследований не было выявлено у животных опытных групп желудочно-кишечных болезней инфекционной этиологии.

Согласно результатам в начале исследований у телят всех групп отмечалась схожая картина состава микрофлоры.

Начиная с 7-х суток у телят первой опытной группы количество лактобактерий на 6,15%, второй опытной на 2,3% выше по сравнению с контрольной. Содержание данных бактерий в микробиоте желудочно-кишечном тракте телят опытной группы продолжала увеличиваться, и по окончании эксперимента у телят первой опытной группы составляло $9,7 \pm 0,17 \times 10^6$ КОЕ/г, второй опытной группы – $9,9 \pm 0,14 \times 10^6$ КОЕ/г, контрольной – $9,42 \pm 0,15 \times 10^6$ КОЕ/г.

Серебросодержащий препарат аналогично стимулировал содержание лактобактерий. Так содержание лактобактерий на конец эксперимента у телят первой опытной группы было на 2,7%, второй опытной – на 3,6% по сравнению с контролем.

Разработанный препарат способствовал возрастной нормализации условно-патогенных бактерий у телят опытной группы. Содержание бактерий рода *E. coli* снизилось к 14-ым суткам первой опытной группы на 14,8%, второй опытной – 11,9% по сравнению с контролем.

У телят опытной группы отмечалось снижение количества стафилококков на протяжении всего опыта. Так количество стафилококков в конце эксперимента у телят контрольной группы было $2,46 \pm 0,16 \times 10^7$ КОЕ/г, первой опытной – $1,74 \pm 0,24 \times 10^7$ КОЕ/г, второй опытной – $1,80 \pm 0,17 \times 10^7$ КОЕ/г.

Содержание стрептококков на протяжении опыта у телят всех групп не имело достоверных отличий.

Заключение. Таким образом, однократное применение раствора дитиосульфатоаргентата(І) натрия в присутствии иодид-ионов имеет положительное влияние на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта здоровых телят.

Список использованной литературы

1. Влияния наночастиц серебра и цинка на структурные особенности клеток / П. А. Красочко [и др.] // *ADVANCES IN AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL SCIENCES*. – 2018. – Т. 4, № 6. – С. 35–44.

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. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А. А. Шевченко [и др.] ; под общ. ред. А. А. Шевченко – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 485 с.

4. Изучение токсикологических свойств дитиосульфатоаргента натрия в присутствии иодид-ионов / П. А. Красочко [и др.] // 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.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2023. - С. 232-234.

5. 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 Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2020. – Т.56, вып. 1. – С. 61–64.

6. 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. – 2019. – № 2. – С. 45–49.

7. 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. – 2019. – № 2. – С. 45–49.

8. Красочко, П.А. Использование наночастиц серебра и меди при конструировании комплексных ветеринарных препаратов (аналитический обзор) / П.А. Красочко, М.А. Понаськов, Р.Б. Корочкин // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 2–4 ноября 2020 г. / УО ВГАВМ ; ред-кол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – С. 63-69.

9. Шиёнок, М.А. Действие серебросодержащих соединений на условно-патогенные микроорганизмы / М.А. Шиёнок, М.А. Понаськов, П.Ф. Ковалькова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, 25 января 2022 года. Часть I. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – С.231–235.

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННИКОВ У САМЦОВ ВЫДРЫ РЕЧНОЙ В ЗОНЕ ВЫСОКОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Федотов Д.Н., Стасевич Н.С., Морозов Т.И.

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

Аннотация. Впервые определены анатомические, гистологические и морфометрические критерии по радиационно-индуцированному воздействию на семенники самцов выдры речной. У взрослых животных удельная активность ^{137}Cs в семенниках равна $1,03 \pm 0,09$ кБк/кг.

Ключевые слова. Семенники, морфология, выдра, радиация.

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL FEATURES OF TESTES IN MALE RIVER OTTERS IN A ZONE OF HIGH RADIOACTIVE CONTAMINATION

Fiadotau D.N., Stasevich N.S., Morozov T.I.

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

Abstract. For the first time, anatomical, histological and morphometric criteria have been determined for radiation-induced effects on the testes of male river otters. In adult animals, the specific activity of ^{137}Cs in the testes is 1.03 ± 0.09 kBq/kg.

Keywords. Testes, morphology, otter, radiation.

Введение. Радиационно-экологический мониторинг государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» включает наблюдение и контроль состояния загрязненной радионуклидами ближней зоны Чернобыльской АЭС, получение базовой информации для оценки и прогноза общей радиоэкологической обстановки. Использование данных радиоэкологического мониторинга позволяет выявлять многие закономерности изменения радиационной обстановки территории, существования и развития наземных и водных экосистем в условиях радиоактивного загрязнения территории и снятия антропогенной нагрузки [1, 2, 3].

Выдра является типичным представителем хищников Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Как и другие

хищники, выдра может служить биоиндикатором состояния природной среды, поэтому изучение её органов и систем на гистологическом уровне представляет большой интерес для научных исследований [2].

Цель исследований – определить возрастные морфологические изменения семенников у самцов выдры речной, обитающей в условиях белорусского сектора зоны отчуждения.

Материал и методы исследований. Добыча материала (при помощи капканов), вскрытие и изучение анатомических особенностей животных осуществлялось на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. В результате полученного материала было сформировано 2 возрастные группы: 2-4 года (половозрелые); 6-7 лет (взрослые, ранний геронтологический период). Нами была определена удельная активность ^{137}Cs в семенниках выдры речной, обитающей в условия белорусского сектора зоны отчуждения.

У животных изучали абсолютную массу семенников на электронных весах Scout Pro. Топография описывалась с учетом голотопии (местоположением в теле), скелетотопии (расположением органов в теле животного относительно элементов скелета) и синтопии (топографическое отношение органа к соседним анатомическим образованиям). Также отмечали внешние морфологические признаки – цвет, консистенцию, поверхность, вид, форму и абрис органов. Семенники фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы изготавливали на санном микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что у самцов речной выдры семенники эллипсоидной, несколько объёмной формы, упругой консистенции, с хорошо развитым придатком. Семенники располагаются в горизонтальной плоскости, головчатым концом направлены краниально, а хвостатым – каудально. Придатковый край соответственно – дорсально, а свободный – вентрально. На разрезе семенника средостение у исследуемых возрастов проглядывается только у особей 6-7 лет. Паренхима семенника серовато-желтого цвета.

Удельная активность ^{137}Cs в семенниках увеличивается в 2 раза ($p < 0,01$) до $1,03 \pm 0,09$ кБк/кг.

В результате гистологических исследований установлено, что у молодых самцов выдр (в возрасте 2-4 года) в семенных канальцах присутствуют все клетки сперматогенного эпителия. Количество извитых семенных канальцев в одном поле зрения составляет $34,08 \pm 2,39$ шт. Сперматогонии имеют крупные овальные или округлые ядра, их средний диаметр равен $5,63 \pm 0,31$ мкм. Сперматоциты первичные молодые (лептотенные и зиготенные) всегда

располагаются в первом ряду сперматогенных клеток. Особенно легко определить сперматоциты первичные в стадии зиготены. Спаренные хромосомы приобретают форму вытянутой петли, прикреплённой своими концами к ядерной оболочке, и ядра в этот период принимают характерную букетную конфигурацию. В извитых семенных канальцах выявляются ранние округлые и удлинённые сперматиды, а также сперматозоиды.

При изучении кариометрических показателей сустентоцитов и интерстициальных эндокриноцитов у выдры различного возраста обнаружено статистически значимое увеличение площади ядер этих клеток у самцов, при этом численность сустентоцитов не изменяется.

Нами установлено, что в возрастной группе 6-7 лет происходит увеличение площади интерстициальной ткани между извитыми семенными канальцами в семенниках самцов речной выдры. Клетки Лейдига располагаются преимущественно одиночно, лишь изредка встречаются небольшие группы по 3-5 клеток. Общее их количество в поле зрения достигало 10. Они округлой или овальной формы. Отмечено значительное уменьшение площади клеток и площади их ядер. Мелкодисперсный хроматин в ядрах практически не просматривается.

Заключение. Для объективизации установления причин изменения популяции или морфофизиологических особенностей выдры, экологически обусловленных патологией органов, целесообразно проводить комплексное морфологическое исследование семенников. Установленные нами адаптационные изменения в семенниках выдры речной следует рассматривать при организации системы мониторинга диких животных на загрязнённых территориях для процесса принятия экологических решений и прогнозирования изменений радиоэкологической ситуации на продолжительное время.

Список использованной литературы

1. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года : экологические проблемы XXI века : материалы 15-й Международ. науч. конф., 21-22 мая 2015 г., г. Минск, Республика Беларусь / МГЭУ им. А.Д.Сахарова. – Минск, 2015. – С. 200.

2. Биологическое разнообразие животного мира Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М. Е. Никифоров [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ по биоресурсам, Полес. гос. радиац.-экол. заповедник. – Минск : Беларуская навука, 2022. – 407 с.

3. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71.

УДК 636.934.3:611/612

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ ТОНКОЙ КИШКИ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ

Федотов Д.Н., Ковалев К.Д., Полока М.А.

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

***Аннотация.** Целью нашего исследования является изучение возрастных особенностей цитоархитектоники лимфоидных структур, ассоциированных со стенками пищеварительного канала разных его отделов в условиях высокого радиационного воздействия на енотовидную собаку. Отмеченные особенности в цитоархитектонике в лимфоидных скоплениях тощей кишки енотовидной собаки связаны с более высоким уровнем иммуноцитопозитической функции в старом возрасте (5-7 лет). Полученные результаты свидетельствуют о сохранении более высокого состояния местного иммуногенеза лимфоидной ткани в стенках тощей кишки, чем в 12-перстной кишке с возрастом у енотовидной собаки, обитающей на территории высокого радиоактивного загрязнения.*

***Ключевые слова.** Морфология, тонкая кишка, лимфоидная ткань, енотовидная собака.*

STRUCTURE FEATURES OF LYMPHOID TISSUE OF THE SMALL INTESTINE OF THE RACCOON DOG

Fiadotau D.N., Kovaliou K.D., Poloka M.A.

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

***Abstract.** The purpose of our study is to study the age-related features of the cytoarchitectonics of lymphoid structures associated with the walls of the digestive canal of its various parts under conditions of high radiation exposure on the raccoon*

dog. The noted features in cytoarchitectonics in the lymphoid accumulations of the jejunum of a raccoon dog are associated with a higher level of immunocytopoietic function at an old age (5-7 years). The results obtained indicate the preservation of a higher state of local immunogenesis of lymphoid tissue in the walls of the jejunum than in the duodenum with age in a raccoon dog living in an area of high radioactive contamination.

Keywords. *Morphology, small intestine, lymphoid tissue, raccoon dog.*

Введение. Лимфоидная ткань в стенках полых органов, в том числе в пищеварительном канале, является основной защитной системой в организме животных, что дает возможность использовать иммуноморфологические параметры в возрастном аспекте для стандартизации и характеристики местного иммуногенеза енотовидной собаки [2].

Пищеварительная система занимает особое место во взаимоотношении организма с внешней средой, так как на слизистую оболочку органов пищеварения оказывают воздействия факторы как внешнего, так и внутреннего происхождения [1].

В связи с этим целью нашего исследования является изучение возрастных особенностей цитоархитектоники лимфоидных структур, ассоциированных со стенками пищеварительного канала разных его отделов в условиях высокого радиационного воздействия на енотовидную собаку.

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5. Материал для исследования отбирался от енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения). Проведение промеров животных и вскрытие проводились в отделе экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник».

Результаты исследований. В результате проведенных морфологических исследований установлено, что у лимфоидной ткани в стенках 12-перстной и тощей кишок у енотовидных собак 5-7-летнего возраста не выявило типичных лимфоидных узелков (с центрами и без центров размножения). В собственной пластинке слизистой оболочки преобладает диффузно ассоциированная лимфоидная ткань и отмечены только небольшие скопления лимфоидной ткани. Вместе с тем, установлено, что у щенков енотовидной собаки до 1 года и в возрасте 1-2 года в стенке тощей кишки значительно чаще, чем в 12-перстной кишке, встречаются небольшие скопления лимфоидной ткани.

При анализе цитоархитектоники выявлены некоторые сходные показатели в содержании клеточного состава в изучаемых отделах кишки. Так, в лимфоидных скоплениях в 12-перстной и тощей кишок содержание стромальных клеток практически одинаково (14,75% и 14,87%). Выявлено также равное число макрофагов (2,14% и 2,38%) и практически на одном уровне отмечается количество деструктивно измененных и разрушенных клеток (14,99% - в 12-перстной и 14,95% - в тощей кишке). Полученные данные характеризуют примерно равный уровень деструкции клеток и утилизирующую функцию макрофагов в лимфоидных скоплениях. Вместе с тем выявлено, что в лимфоидных скоплениях в стенке тощей кишки, по сравнению с 12-перстной кишкой, почти вдвое больше присутствует малодифференцированных клеток (бластов) и плазматических клеток, определяющих состояние местного иммуногенеза (соответственно, 15,25% в тощей кишке и 8,58% в 12-перстной кишке).

Заключение. Таким образом, отмеченные особенности в цитоархитектонике в лимфоидных скоплениях тощей кишки енотовидной собаки связаны с более высоким уровнем иммуноцитопоэтической функции в старом возрасте (5-7 лет). Полученные результаты свидетельствуют о сохранении более высокого состояния местного иммуногенеза лимфоидной ткани в стенках тощей кишки, чем в 12-перстной кишке с возрастом у енотовидной собаки, обитающей на территории высокого радиоактивного загрязнения.

Список использованной литературы

1. Григоренко, Д. Е. Цитоархитектоника лимфоидной ткани в стенке тонкой кишки человека в пожилом возрасте / Д. Е. Григоренко // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.* - 2015. - №9-2. 2. Федотов, Д. Н. *Гистология диких животных : монография* / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 212 с.

УДК 619: 636: 615: 331: 339

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЯ ИЛЕИТА СВИНЕЙ (ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ЭНТЕРОПАТИИ СВИНЕЙ)

¹Красочко И.А., ²Лемиш А.П., ²Бритик С.Е.

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

²ЗАО «Консул», г. Брест, Республика Беларусь

Аннотация. Цель исследования – анализ данных по изучению морфологических, культуральных свойств возбудителя илеита свиней - *Lawsonia intracellularis*. *Lawsonia intracellularis* – грамотрицательными палочковидными бактериями, которые проникают в клетки и активно размножаются, образуя патогенные колонии через 7-14 суток.

Ключевые слова. Илеит, пролиферативная энтеропатия свиней, свойства, *Lawsonia Intracellularis*.

CHARACTERISATION OF THE CAUSATIVE AGENT OF SWINE ILEITIS (PORCINE PROLIFERATIVE ENTEROPATHY)

¹Krayochko I.A., ²Lemish A.P., ²Britik S.E.

¹UO "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine,"
Vitebsk, Republic of Belarus

² Consul CJSC, Brest, Republic of Belarus

Abstract. The aim of the study is to analyse data on the morphological, cultural properties of the causative agent of swine ileitis - *Lawsonia intracellularis*. *Lawsonia intracellularis* is a gram-negative bacilliform bacteria that penetrate cells and actively multiply, forming pathogenic colonies in 7-14 days.

Keywords. Ileitis, proliferative enteropathy of pigs, properties, *Lawsonia intracellularis*.

Введение. В последние годы в свиноводческих хозяйствах Республики Беларусь отмечается выявление илеита свиней (пролиферативной энтеропатии свиней)

Илеит свиней – воспалительный процесс, поражающий внутренние оболочки кишечника и вызывающий плохое усвоение корма, медленный набор веса и снижение сохранности поголовья. Из-за нечеткости симптомов это заболевание редко вызывает острую обеспокоенность специалистов, однако, нужно иметь в виду, что илеит является одной из наиболее распространенных причин уменьшения рентабельности свиноводства.

В настоящее время с появлением более совершенных методов диагностики - полимеразной цепной реакции, бактерии-возбудители выявляются повсеместно, особенно в странах с высоким уровнем производства свинины: Дании, Италии, Германии, Испании, Великобритании.

Цель исследования – анализ данных по изучению морфологических, культуральных и биохимических свойств возбудителя илеита свиней - *Lawsonia intracellularis*

С установлением факта обнаружения нового возбудителя начались работы по изучению его морфологических, культуральных и физико-химических свойств с целью последующей классификации данного микроорганизма.

L. intracellularis является облигатным внутриклеточным микроорганизмом и представляет собой закругленную палочку размером 1,25-1,75 мкм x 0,5-1,5 мкм. Форма микроорганизма варьирует от запятой до сигмовидной. Бактерия покрыта трехслойной оболочкой, которая по своему составу схожа с цитоплазматической мембраной клетки. На обычных бактериальных питательных средах *L. intracellularis* роста не образует. Культивирование этой бактерии происходит в перmissive эукариотических клетках, а именно в культуре клеток кишечника крысы (IEC-18), человеческих эмбриональных клетках кишечника, клетках почки свиньи (PK-15), эпителиальных клетках кишечника поросят (IPES-J2), клетках фибробластов мыши, возбудитель растет в культуре клеток, в микроаэрофильных условиях с содержанием в атмосфере (5,0 – 18,0%) кислорода и максимальной высотой культуральной среды над монослоем 2-5 мм. Оптимальное время накопления бактерии в культуре клеток составляет 3-6 суток. При модифицированной окраске по Циль-Нильсену определили, что *L. intracellularis* является Грамотрицательной бактерией.



Рисунок 1 - Фотоизображение *L. intracellularis*



Рисунок 2 - Рост *Lawsonia intracelluaris* на твердых питательных средах

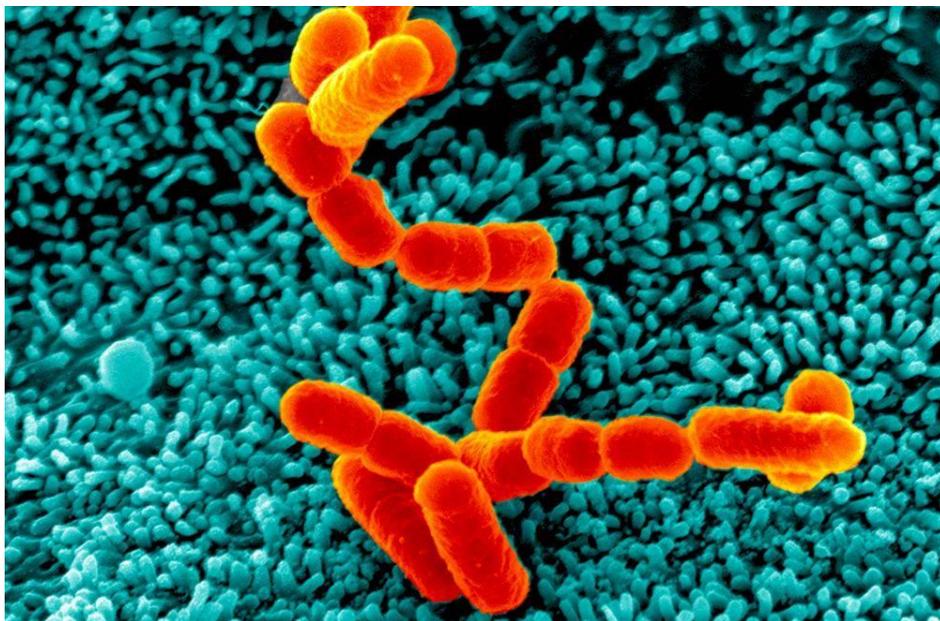


Рисунок 3 - Сканирующая электронная микроскопия *Lawsonia intracelluaris*



Рисунок 4 - Сканирующая электронная микроскопия *Lawsonia intracellularis*

Бактерия не образует пигмента и спор, продуцирует капсулу, не формирует жгутики или фимбрии.

По данным Jones G.F., Ward G.E., Collins J.E. et al. (1993) культивирование *L. intracellularis* возможно в куриных эмбрионах. Авторам удалось воспроизвести илеит у свиней и наблюдать пролиферативные поражения кишечника в период с 10 по 29 сутки после скармливания им инфицированных куриных эмбрионов.

L. intracellularis инактивируются формалином, при температуре ниже 50С, рН среды от 7 и выше повреждает бактерию. В фекалиях бактерии сохраняют свою активность в течение двух недель при температуре от 5 до 15оС (.

По совокупности генетических (16 S rДНК) и биологических свойств вновь обнаруженный внутриклеточный микроорганизм, ответственный за пролиферативные изменения в слизистой оболочке подвздошной кишки свиней, отнесли к царству Bacteriae, типу Proteobacteriae, подтипу Delta/ehsilon subdivisions, классу Deltaproteobacteriae, порядку Desulfovibrionales, семейству Desulfovibrionaceae, роду *Lawsonia*, виду *Intracellularis* .

Наименование возбудителя как *L. intracellularis* было формально дано в 1995 г. в честь шотландского ученого G.H. Lawson как исследователя, внесшего значительный вклад в изучение новой бактерии.

Список использованной литературы

1. Айштур Е. Е., Сапон Н. В. *Диагностический мониторинг пролиферативной энтеропатии свиней в свиноводческих хозяйствах Украины //Бактериальные токсины (краткий обзор) Резюме. – 2015. – С. 38.*

2. Кукушкин С. А. Проллиферативная энтеропатия свиней (эпизоотология, диагностика, меры борьбы и профилактики) //Ветеринария. – 2010. – №. 8. – С. 3-6.

3. Леммиш, А. Опасно для жизни: дизентерия и илеит - причина кровавой диареи/ А.Леммиш, Н.Леммиш // Ветеринарное дело. 2017, № 5. - С. 9-13.

4. Кириллова Ольга Сергеевна. Этиологическая роль *Lawsonia intracellularis* при пролиферативной энтеропатии свиней: диссертация ... кандидата Ветеринарных наук: 06.02.02 / Кириллова Ольга Сергеевна; [Место защиты: ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина], 2016.- 139 с.

5. Плевакова В. И., Садвакасова М. А. Патогенез и патоморфологические изменения в органах при лавсонииозе у свиней //Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики. – 2020. – С. 137-141. Денисова Л. К. Илеит-болезнь интенсивного свиноводства //Аграрная наука. – 2018. – №. 9. – С. 20-21.

6. *Enteropatia proliferativa porcina por Lawsonia intracellularis y coinfeccion por Tri- churis suis y Balantidium coli en un cerdo en Uruguay/ J.A. Gartfa [et.al.//] Veterinaria (Montevideo) Volumen 54 N° 207 (2017) 4-9*

УДК 619:616.98:579.842.11:636.2 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА ТЕЛЯТ

Яромчик Я.П., Чунаева С.В.

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

Аннотация. Цель исследований – проведение оценки профилактической эффективности применения ассоциированной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор К» в сравнительном аспекте с импортным аналогом.

Ключевые слова. Вакцина, колибактериоз, заболеваемость, эффективность, телята.

EFFECTIVENESS OF VACCINATION AGAINST COLIBACTERIOSIS OF CALVES

Yaromchyk Y.P., Chunaeva S.V.

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

***Abstract.** The purpose of the research is the preventive effectiveness of the associated vaccine against rota-, coronavirus infection and colibacillosis in calves “Rotacor K” in a comparative aspect with an imported analogue.*

***Keywords.** Vaccine, colibacillosis, morbidity, effectiveness, calves.*

Введение. Промышленное ведение молочного и мясного скотоводства возможно только при успешном производстве на молочно-товарных комплексах. Регистрируемые нарушения технологии выращивания молодняка приводят к росту болезней инфекционной этиологии у телят первых дней жизни [2, 4].

В Республике Беларусь на первом месте по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших телят на протяжении 18 лет регистрируют эшерихиоз. При ассоциированном течении с рота- и коронавирусной инфекцией наблюдают высокий процент непродуцируемого выбытия молодняка [4, 5].

Несмотря на повсеместную вакцинацию глубокостельных коров, ежегодно количество заболевших новорожденных телят практически не изменяется. Это связано со значительной антигенной вариабельностью возбудителей болезни колибактериоза. В основном от павших телят выделяют энтеротоксигенные штаммы эшерихий с адгезивными антигенами A20, K99, F41, K88 и реже P987. Адгезивные (фимбриальные) антигены – белки, находящиеся на поверхности бактериальной клетки, отвечающие за прикрепление бактерий к энтероцитам тонкого кишечника [1, 2, 3, 6].

Использование факторов патогенности бактерий при создании биопрепаратов, предназначенных для специфической профилактики колибактериоза, является современной и необходимой мерой для получения ожидаемого профилактического эффекта при проведении специфической профилактики эшерихиоза молодняка [7].

Разработанная нами ассоциированная вакцина против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор-К» (ОАО «БелВитунифарм», Республика Беларусь) сегодня широко и успешно применяется для вакцинации сухостойных коров в последние месяцы стельности против наиболее распространенных инфекционных болезней новорожденных телят в связи с ее высокой профилактической эффективностью [7].

Материалы и методы исследований. Нами проведена работа по оценке профилактической эффективности применения ассоциированной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор К» в сравнительном аспекте с импортным аналогом – вакциной «Ротавек Корона» (Intervet).

При производстве ассоциированной вакцины против эшерихиоза, рота- и коронавирусной инфекции телят «Ротакор К» используют аттенуированные штаммы рота- и коронавирусов крупного рогатого скота, а из бактериальных монокомпонентов применяют мастер-штаммы эшерихий с адгезивными антигенами A20, K88, K99, F41, 987P. В качестве адьюванта применена эмульсия Montanide ISA (Франция).

Сравнительные испытания профилактической эффективности ассоциированных вакцин против инфекционных энтеритов молодняка крупного рогатого скота выполнены в условиях ведения животноводства в ОАО «Почапово» МТК «Вулька Городищенская» Пинского района Брестской области.

Из глубокостельных коров (n-80-90) были сформированы опытная группа – животные, иммунизированные вакциной «Ротакор К» и контрольная группа – вакцинированные препаратом аналогом. Ассоциированные вакцины против инфекционных энтеритов телят вводили коровам согласно инструкций по их применению.

Оценку профилактической эффективности проводили по показателям заболеваемости и выбытия телят, полученных от иммунизированных коров опытной и контрольной групп.

Результаты исследований. На протяжении опыта после применения ассоциированных вакцин против инфекционных болезней телят «Ротакор К» и «Ротавек Корона» клинических изменений у коров на месте введения биопрепаратов не отмечено. Температура тела животных после вакцинации не повышалась, отеков и уплотнений на месте введения вакцин не выявлено.

Согласно полученных результатов профилактической эффективности ассоциированных вакцин установлено, что использование для вакцинации сухостойных коров инактивированной ассоциированной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор К» позволяет уменьшить процент заболеваемости телят на 8,0 %, по отношению к контрольной группе. Сохранность телят в опытных группах была также выше полученных показателей в контрольных группах на 2,0 %.

Заключение. Производственные испытания ассоциированной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор К», при сопоставлении полученных результатов профилактической эффективности

с группой контроля, которым применяли импортный аналог, показали, что по показателям заболеваемости и сохранности получаемого молодняка, отечественный биопрепарат превышает зарубежный аналог.

Профилактическая эффективность ассоциированной вакцины «Ротакор К» против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят составляет 93,4 %.

Список использованной литературы

1. Выбор вакцины против колибактериоза (эшерихиоза телят) / П. А. Красочко [и др.] // *Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка», 2-4 ноября 2020 г. УО ВГАВМ. – ВГАВМ, 2020. – С. 72–75.*

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. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с.

5. 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.*

6. Соловьева, А. В. Факторы патогенности энтеротоксигенной *Escherichia coli* : (обзор) / А. В. Соловьева // *Экология и животный мир. – 2018. – № 1. – С. 36–40.*

7. Яромчик, Я. П. Производственные испытания вакцины «Ротакор-К» против инфекционных энтеритов телят / Я. П. Яромчик, П. А. Красочко, П. П. Красочко // *Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – №16. – С.79-82.*

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У КОРОВ С ЭНДОМЕТРИТОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТЫ

¹Красочко П.А., ²Снитко Т.В., ²Высочина Е.С.

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

²УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Внутриматочное введение коровам пробиотиков «Лактимет» и «Бацинил» и аспарагиновой кислоты оказало положительное влияние на состояние естественной резистентности в организме подопытных животных. После терапии коров с послеродовым эндометритом отмечалось повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, Т и В-лимфоцитов.*

***Ключевые слова.** Естественная резистентность, кровь, пробиотик «Бацинил», пробиотик «Лактимет», аспарагиновая кислота.*

STATE OF NATURAL RESISTANCE AND METABOLIC PROCESSES IN COWS WITH ENDOMETRITIS WHEN USING PROBIOTICS AND AMINO ACIDS

¹Krasochko P.A., ²Snitko T.V., ²Vysochina E.S.

¹UO "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine," Vitebsk, Republic of Belarus

²UO "Grodno State Agrarian University," Grodno, Republic of Belarus

***Abstract.** Intrauterine administration of probiotics "Lactimet" and "Bacinil" and aspartic acid to cows had a positive effect on the state of natural resistance in the body of experimental animals. After treatment of cows with postpartum endometritis, there was an increase in the phagocytic activity of leukocytes, bactericidal and lysozyme activity of blood serum, T and B lymphocytes.*

***Keywords.** Natural resistance, blood, probiotic "Bacinil", probiotic "Lactimet", aspartic acid.*

Введение. Послеродовой эндометрит является одной из наиболее распространенных форм гнойно-воспалительных заболеваний в послеродовом периоде [2].

Для объективной оценки тяжести течения воспалительного процесса в матке коров при эндометрите следует учитывать разные показатели, в том числе и иммунологические. При эндометритах происходит снижение уровня естественной резистентности организма самок. Отмечается низкая фагоцитарная активность, снижается уровень Т- и В-лимфоцитов, свидетельствующих о нарушении неспецифического звена иммунной системы [1, 3].

Естественная резистентность является частью общей приспособляемости организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды. Например, снижение указывает о тяжелых нарушениях иммунной системы, а увеличение данного показателя рассматривается как положительное изменение. Поэтому, контролируя уровень естественной резистентности организма, можно прогнозировать развитие акушерских и гинекологических заболеваний [4, 6].

Исходя из вышеизложенного, изучение показателей крови коров с послеродовым эндометритом до и после лечения, характеризующих иммунный статус организма является актуальным.

Целью исследований явилось изучение уровня естественной резистентности организма коров с послеродовым эндометритом при лечении с использованием пробиотических препаратов «Бацинил», «Лактимет» и аспарагиновой кислоты.

Материалы и методы. Исследования проводились в отраслевой научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет», КПСУП «Гродненская птицефабрика», Гродненского района, Гродненской области.

Объектом исследования служили коровы с послеродовым эндометритом, которые были разделены на 2 группы.

Первая – контрольная группа подверглась лечению по схеме, принятой в хозяйстве. Коровам вводили антибиотик пролонгированного действия «Бициллин-5», внутримышечно 1 раз в 5 дней, трехкратно и таблетки «Пеноцефур», 1 раз в день, внутриматочно, в течение 7 дней подряд.

Вторая группа – опытная, которой внутриматочно вводили пробиотические препараты «Бацинил» и «Лактимет» в дозах по 15 мл каждого и 15 мл 4% суспензии аспарагиновой кислоты 1 раз в день до клинического выздоровления.

Животным всех подопытных групп перед внутриматочным введением препаратов проводился ректальный массаж матки.

За всеми коровами велось ежедневное наблюдение.

Для оценки иммунологических показателей кровь у коров отбирали из яремной вены в день выявления эндометрита (в среднем на 5 день после отела) и спустя 8 дней после начала лечения.

Анализ состояния естественной резистентности организма изучали по показателям клеточных и гуморальных факторов защиты: фагоцитарную активность нейтрофилов - по методике В. С. Гостева, определение относительного количества Т-лимфоцитов - по методу M. Jondal et. al., определение относительного количества В-лимфоцитов - по методике А. Н. Чередыева, бактерицидную активность сыворотки крови - по методике Т. А. Кузьминой, лизоцимную активность - по методу Ю. М. Маркова.

Результаты исследований.

Результаты анализа иммунологических показателей крови подопытных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Иммунологические показатели крови коров контрольной и опытной групп

Показатель	Контроль		Опыт	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	49,9±3,16	51,5±2,92	50,6±3,42	56,8±3,64
Фагоцитарное число, ед.	7,38±0,61	6,65±0,38	7,17±0,27	6,93±0,44
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	39,5±2,52	40,2±1,91	40,2±3,44	43,5±1,27
Лизоцимная активность, %	19,02±0,32	20,45±1,12	19,14±1,09	23,42±1,41
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	2,52±1,03	3,44±0,34	2,49±0,47	3,75±0,26
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,50±0,62	1,55±0,22	1,49±0,21	1,62±0,34

Из таблицы 1 видно, что в конце опыта фагоцитарная активность лейкоцитов и фагоцитарного числа у коров опытной группы превышала контрольную на 10,3% и 4,2% соответственно. Бактерицидная активность сыворотки крови у коров опытной группы была на 8,2% выше по сравнению с животными контрольной группы.

Показатель лизоцимной активности крови у животных опытной группы превышал контроль на 14,5%.

В крови коров опытной группы отмечено увеличение Т-лимфоцитов на 9,0%, В-лимфоцитов на 4,5%. Это свидетельствует о том, что у коров после

использования пробиотиков и аспарагиновой кислоты, уровень естественной резистентности организма был больше, чем у коров контрольной группы

Заключение. Результаты проведенных иммунологических исследований крови коров после использования пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и аспарагиновой кислоты показали повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной активности сыворотки крови, лизоцимной активности, Т и В-лимфоцитов. Таким образом, внутриматочное введение коровам пробиотиков и аспарагиновой кислоты оказало положительное действие на восстановление естественной резистентности в организме подопытных животных.

Список использованной литературы

1. *Изменение морфо-биохимического статуса коров при использовании интерферона-Гамма / В. И. Михалев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 3. С. 95–99.*

2. *Кузьмич, Р. Г. Проблемы акушерской и гинекологической патологии у коров в хозяйствах Республики Беларусь и некоторые вопросы ее этиологии // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова. Воронеж, 2009. С. 239–244.*

3. *Мешков И. В., Баймишев Х. Б. Показатели крови и сыворотки у коров при послеродовой патологии // Актуальные задачи ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях и способы их решения: материалы регион науч.-практ. межвуз. конф.; ГНУ Самарская НИВС. Самара, 2013. С. 178–183.*

4. *Морфо-биохимический статус коров при комплексной терапии острого послеродового эндометрита / В. И. Михалев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. 2020. № 3(20). С. 174–183.*

5. *Сафонов, В.А. Влияние препарата утеротоник на сократительную функцию матки и послеродовую инволюцию половых органов коров [Текст]: дис. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук. / В.А. Сафонов. – Воронеж, 2000. – 167 с.*

6. *Devender, K. S., Purohit G. N. A Discussion on Risk Factors, Therapeutic Approach of Endometritis and Metritis in Cattle Int // J. Curr. Microbiol. App. Sci. 2019. № 8(5). P. 403–421.*

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ЭНДОМЕТРИТАХ ИНФЕКЦИОННОЙ ЭТИОЛОГИИ

¹Красочко П.А., ²Снитко Т.В., ²Высочина Е.С.

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

²УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Приведены результаты проведенных гематологических и биохимических исследований крови коров после использования пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и аспарагиновой кислоты. Отмечено положительное влияние на восстановление основных показателей метаболических процессов в организме коров. В ходе лечения повысилась концентрация эритроцитов, гемоглобина, холестерина, установлено снижение уровня лейкоцитов, глюкозы, билирубина, мочевины, АлАт, АсАт.*

***Ключевые слова.** Послеродовый эндометрит, кровь, пробиотические препараты, аспарагиновая кислота.*

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF COW BLOOD WITH ENDOMETRITIS OF INFECTIOUS ETIOLOGY

¹Krasochko P.A., ²Snitko T.V., ²Vysochina E.S.

¹UO "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine," Vitebsk, Republic of Belarus

²UO "Grodno State Agrarian University," Grodno, Republic of Belarus

***Annotation.** The results of hematological and biochemical studies of the blood of cows after the use of probiotic preparations "Bacinil" and "Lactimet" and aspartic acid are presented. A positive effect on the restoration of the main indicators of metabolic processes in the body of cows was noted. During treatment, the concentration of red blood cells, hemoglobin, and cholesterol increased, and a decrease in the levels of leukocytes, glucose, bilirubin, urea, AlAt, and AsAt was found.*

***Keywords.** Postpartum endometritis, blood, probiotic preparations, aspartic acid.*

Введение. Острый послеродовой эндометрит встречается у коров довольно часто после родов, примерно в 10-70% случаев, в зависимости от страны, от хозяйства и т. д. Самая большая опасность данного заболевания состоит в том, что оно снижает репродуктивную функцию животных: увеличивается сервис-период, снижается вероятность плодотворного осеменения и благополучного вынашивания телёнка, вплоть до бесплодия [1, 3].

В большинстве случаев острый эндометрит развивается как послеродовое заболевание, но может быть и патологией, не связанной с родами. К примеру, если инфекция проникла в матку из других частей половой системы на фоне сниженного иммунитета. Предпосылками к послеродовому эндометриту являются осложнённые роды, задержка последа, мертворождение, рождение двойни, операция кесарево сечение, несоблюдение гигиены во время родов, неполноценное питание в пред- и послеродовый период. Такие моменты существенно подрывают иммунитет коровы, а он и без того слабый в период отела, и организм не может сопротивляться размножению бактерий в матке [4].

Основные возбудители, которые выделяются при остром послеродовом эндометрите – это *Escherichia coli* и *Trueperella pyogenes*, также встречаются *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella* и *Bacteroides* и др. Общепринято, что матка в норме – стерильная среда, то есть не содержит никаких микроорганизмов. Однако ряд исследований говорит о том, что в предродовой матке могут обнаруживаться небольшие количества микроорганизмов, тех же *E. coli* и *T. pyogenes*, которые в силу малочисленности не причиняют животному вреда [9].

В период после родов у коровы защитные механизмы ослабевают, бактерии попадают в матку и начинают активно размножаться в ней. Таким образом, возникает воспаление эндометрия как ответ на размножение микроорганизмов. Наличие эндометрита значит, что организм коровы не справляется с инфекцией, ведь иммунный ответ является очень энергозатратным [5].

Сами бактерии, либо их токсины, дают сигнал иммунной системе животного, и она начинает вырабатывать специфические белки, а также направляет в сторону инфекции лейкоциты [2, 6, 7]. Таким образом, морфобиохимические изменения в крови животных с послеродовым эндометритом связаны с интоксикацией организма продуктами воспаления, обнаруженными в матке. Таким образом, гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови изменяются, приходя в норму после клинического выздоровления животных.

Поэтому изучение показателей крови коров с послеродовым эндометритом до и после лечения, характеризующих морфофункциональное состояние организма и обмена веществ, актуально.

Целью исследований явилось изучение гематологических и биохимических показателей крови коров с послеродовым эндометритом при лечении с использованием пробиотических препаратов «Бацинил», «Лактимет» и аспарагиновой кислоты.

Материалы и методы. Исследования проводились в отраслевой научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет», КПСУП «Гродненская птицефабрика», Гродненского района, Гродненской области.

Объектом исследования служили коровы с послеродовым эндометритом, которые были разделены на 2 группы.

Первая – контрольная группа подверглась лечению по схеме, принятой в хозяйстве. Коровам вводили антибиотик пролонгированного действия «Бициллин-5», внутримышечно 1 раз в 5 дней, трехкратно и таблетки «Пеноцефур», 1 раз в день, внутриматочно, в течение 7 дней подряд.

Вторая группа – опытная, которой внутриматочно вводили пробиотические препараты «Бацинил» и «Лактимет» в дозах по 15 мл каждого и 15 мл 4% суспензии аспарагиновой кислоты 1 раз в день до клинического выздоровления.

Животным всех подопытных групп перед внутриматочным введением препаратов проводился ректальный массаж матки.

За всеми коровами велось ежедневное наблюдение.

Для оценки гематологических и биохимических показателей кровь у коров отбирали из яремной вены в день выявления эндометрита (в среднем на 5 день после отела) и спустя 8 дней после начала лечения.

Гематологические исследования крови проводили с использованием автоматического гематологического анализатора «MEDONIC CA620», биохимические – на автоматическом биохимическом анализаторе «DIALAB Aitolzyer (20010D)».

Результаты исследований.

В таблице 1 приведены результаты изучения гематологических и биохимических показателей крови коров с послеродовым эндометритом до и после лечения.

Таблица 1 - Гематологические и биохимические показатели крови коров с послеродовым эндометритом до и после лечения

Показатель	Контроль		Опыт	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,07±0,33	6,03±0,43	5,12±0,45	6,85±0,16
Лейкоциты, $10^9/л$	12,05±0,63	9,60±0,17	11,99±0,6	8,27±0,28
Гемоглобин, г/л	91,85±5,16	102,43±5,89	92,20±1,14	115,35±4,39
Общий белок, г/л	62,7±0,55	70,13±0,12	62,3±2,09	78,24±0,42
Альбумины, г/л	28,06±1,91	31,14±0,01	28,76±1,13	34,27±1,34
Глобулины, г/л	33,50±1,35	38,19±1,21	32,9±2,40	43,38±0,27
Глюкоза, ммоль/л	3,37±0,22	2,94±0,13	3,28±0,17	2,69±0,28
Холестерин, ммоль/л	4,22±1,31	4,36±0,62	4,26±0,49	4,67±0,24
Билирубин, мкмоль/л	3,16±0,79	2,95±0,41	3,28±0,92	2,77±0,63
Мочевина, ммоль/л	4,38±0,52	4,01±0,03	4,41±0,68	3,73±0,26
АлАт, Ед/л	24,05±1,97	22,24±2,27	24,51±1,97	20,09±0,61
АсАТ, Ед/л	74,39±9,34	72,32±1,25	73,87±7,10	63,14±2,32

Результаты исследований показали, что в начале опыта у коров контрольной и опытной групп гематологические и биохимические показатели крови находились примерно на одинаковом уровне. Однако, к концу проведенных исследований у коров опытной группы отмечалось повышение числа эритроцитов на 13,6%, гемоглобина на 12,6% по сравнению с контрольной группой животных.

В то же время количество лейкоцитов у коров опытной группы снизилось к концу опыта на 16,1% по сравнению с контролем. Это говорит об активизации процесса образования, развития и созревания клеток крови (кроветворения) и перехода его с лейкопоэза на эритропоэз.

Результаты исследований белкового обмена показали, что в конце опыта уровень общего белка в опытной группе по сравнению с контрольной повысился на 11,6%, количество альбуминов и глобулинов также превышало данные показатели контроля на 10,1% и 13,6% соответственно. Это говорит о более высокой интенсивности белкового обмена у опытных коров.

Результаты исследований некоторых биохимических показателей, представленных в таблице 1 показали, что к концу исследований у коров опытной группы по сравнению с контрольной уровень глюкозы снизился на

9,3%. Также отмечено повышение уровня холестерина у коров опытной группы по сравнению с контролем на 7,1%, уровень билирубина снизился у животных опытной группы к концу опыта по отношению с контрольной на 6,5%. В то же время, после использования пробиотиков и аспарагиновой кислоты у коров опытной группы по сравнению с коровами контрольной группы отмечено снижение уровня мочевины на 7,5%, а также активности АлАт и АсАт на 10,7% и 14,5% соответственно.

Заключение. Результаты проведенных гематологических и биохимических исследований крови коров после использования пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» и аспарагиновой кислоты показали повышение концентрации эритроцитов, гемоглобина, холестерина, снижение уровня лейкоцитов, глюкозы, билирубина, мочевины, АлАт, АсАт.

Внутриматочное введение пробиотиков и аспарагиновой кислоты оказало положительное действие на восстановление основных показателей метаболических процессов в организме подопытных животных.

Список использованной литературы

7. Болгов, Е. А. *Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учебное пособие / Е. А. Болгов [и др.] // под ред. А. Е. Болгова, Е. П. Кармановой. - СанктПетербург: Лань, 2021. - 220 с.*

8. Михалев, В. И. *Изменение морфо-биохимического статуса коров при использовании интерферона-Гау / В. И. Михалев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 3. С. 95–99.*

9. *Использование пробиотиков для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и терапии животных : методические рекомендации для врачей ветеринарной медицины и слушателей ФПК / П. А. Красочко, И. А. Красочко, В. А. Машеро [и др.] ; Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2006. – 86 с. – ISBN 985-6803-14-4. – EDN XEYRMT.*

10. Красочко, П. А. *Становление микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров под действием иммуностимуляторов, пробиотиков и пребиотиков / П. А. Красочко, Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2008. – № 3. – С. 6-14. – EDN ZTOSIF.*

11. Кузьмич, Р. Г. *Проблемы акушерской и гинекологической патологии у коров в хозяйствах Республики Беларусь и некоторые вопросы ее этиологии // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья*

животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова. Воронеж, 2009. С. 239–244.

12. Лимаренко, А. А. *Болезни крупного рогатого скота: учебное пособие* // А. А. Лимаренко [и др.] – Краснодар: Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 521 с.

13. Мешков, И. В. *Показатели крови и сыворотки у коров при послеродовой патологии* / И. В. Мешков, Х. Б. Баймишев // *Актуальные задачи ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях и способы их решения: материалы регион науч.-практ. межвуз. конф.*; ГНУ Самарская НИВС. Самара, 2013. С. 178–183.

14. Михалев, В.И. *Морфо-биохимический статус коров при комплексной терапии острого послеродового эндометрита* / В. И. Михалев [и др.] // *Ветеринарный фармакологический вестник*. 2020. № 3(20). С. 174–183.

15. Сафонов, В.А. *Влияние препарата утеротоник на сократительную функцию матки и послеродовую инволюцию половых органов коров [Текст]: дис. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук.* / В.А. Сафонов. – Воронеж, 2000. – 167 с.

16. Devender, K. S. *A Discussion on Risk Factors, Therapeutic Approach of Endometritis and Metritis in Cattle Int* / K. S. Devender, G. N. Purohit // *J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2019. № 8(5). P. 403–421.

УДК 616.72-002-07:636.1

ДИАГНОСТИКА АНКИЛОЗИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА ЗАПЯСТНОГО СУСТАВА ЛОШАДИ

Загинайло Е.Н., Сабирзянова Л.И.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. Самая частая причина обращения владельца лошади к ветеринарному специалисту – это хромота. Когда лошадь хромотает, она не может нести нагрузку, не может выступать на соревнованиях, поэтому так важно всестороннее совершенствование навыков и углубление знаний в направлении диагностики и лечения хромоты лошадей. В статье освещен практический опыт по актуальному вопросу диагностики и лечения деформирующего остеоартроза запястного сустава лошади. В работе представлено подробное описание клинического случая, включающее в себя анамнез, результаты первичного осмотра, включающего в себя визуальный и

ортопедический осмотр. Разобраны результаты рентгенографического исследования. Предложена схема лечения данного заболевания.

Ключевые слова. Остеоартроз, диагностика, фризская порода.

DIAGNOSTICS OF ANKYLOSING OSTEOARTHRITIS OF THE HORSE CARTAR JOINT

Zaginailo E. N., Sabirzyanova L. I.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State University of Veterinary Medicine" St. Petersburg, Russian Federation

***Abstract.** The most common reason a horse owner visits a veterinarian is lameness. When a horse is lame, it cannot bear the load and cannot compete, which is why it is so important to comprehensively improve skills and deepen knowledge in the direction of diagnosing and treating equine lameness. The article highlights practical experience on the topical issue of diagnosis and treatment of deforming osteoarthritis of the equine carpal joint. The paper presents a detailed description of the clinical case, including anamnesis, the results of the initial examination, including visual and orthopedic examination. The results of the radiographic examination are analyzed. A treatment regimen for this disease has been proposed.*

***Keywords.** Osteoarthritis, diagnostics, Friesian breed.*

Введение. Остеоартроз представляет собой хроническую артропатию, характеризующуюся поражением и разрушением суставного хряща, сочетающуюся с другими суставными изменениями, в т. ч. гипертрофией костной ткани (развитие остеофитов). Клиническими проявлениями заболевания являются постепенно развивающаяся боль, усиливающаяся или начинающаяся при физической нагрузке, скованность длительностью менее 30 минут после начала физической активности, периодически припухлостью [1,2].

Целью работы было оценить эффективность поддерживающей терапии при остеоартрозе.

Материалы и методы исследований. Для реализации поставленной задачи нами был применен первичный осмотр, включающий в себя визуальный и ортопедический осмотр, а также инструментальный метод - рентгенографическое исследование. Исследование было проведено на лошади фризской породы в конном клубе «Чёрный клевер». Кобыла Вэлла, 01.05.2006 года рождения (18 лет). Со слов предыдущего владельца: упала на лёд, в результате получила травму правой грудной конечности, берейтором была скрыта информация о травме. Диагностировали травму поздно, кобыла

продолжала получать физическую нагрузку. Появилась видимая глазу деформация запястного сустава, сильно ограничилась подвижность.

Результаты исследования. При осмотре животного было выявлено: деформация запястного сустава правой грудной конечности. Увеличение контуров сустава, физиологические границы сустава не пальпируются. Конечность находится в вынужденно согнутом положении, опора не стабильна. Физиологически полноценная флексия и экстензия сустава не осуществимы. Ткани плотные, безболезненные при пальпации. Изменения более выражены с медиальной стороны и по дорсальной поверхности сустава. Атрофия мышц плечевого пояса, более выражено справа. Кондиция тела: упитанность ниже среднего. Спина: эпаксиальная мускулатура не развита. Шея: активная флексия влево затруднена. Упругое увеличение мягких тканей области затылка симметрично с обеих сторон от вейной связки, и справа под гребнем в области С3-С4. При пальпации безболезненные. Затылок: при пальпации области затылка болевой реакции не выявлено. Данные неврологического осмотра: признаков убедительного проприорецептивного дефицита не обнаружено.

Было проведено рентгенологическое обследование: массивная периостальная реакция по контуру проксимального сочленения костей запястного сустава изменения более выражены с медиальной и дорсальной поверхности сустава. Усиление рентгенологической плотности дистального эпифиза лучевой кости и костей запястной лучевой, промежуточной и локтевой. Сужение медиального края суставной щели проксимального запястного сустава. Добавочная кость запястья не имеет пространства между пальмарной поверхностью запястного сустава.

В ходе исследования был поставлен диагноз: анкилозирующий остеоартроз костей проксимального запястного сочленения правой грудной конечности (анкилоз сустава). Массивный оссифицирующий периостит костей проксимального запястного сочленения.

После диагностики и постановки диагноза было проведено следующее лечение: хондропротекторы инъекционные Бонхарен (1 ампула 6 мл внутривенно, 1 раз в неделю, 8 недель); добавка с хондропротективным действием Ippoflex Forte (20 грамм, подкормки добавляли в корм и перемешивали, 1 раз в сутки, курс 90 дней), гель Диклофенак 5% местно на область пораженного сустава массирующими движениями 1 раз в сутки (использовали при появлении болезненности сустава. Курс 7-10 дней.)

Дополнительно к лечению животному постепенно меняли наклон и длину копыт грудной конечности, регулярно расчищали копыта для устранения сильного перекоса туловища вследствие разной длины конечностей из-за травмы. Животное с дополнительной опорой стояло на расчистке копыт хорошо.

Коваль расчищал копыта поэтапно, чтобы лошадь долго не держала переднюю конечность и успевала отдохнуть.

После курса лечения кобыла стала меньше хромать и стала более активной. При осмотре животного ушла сильная хромота, болезненность, перекося туловища стал меньше, пропало упругое увеличение мягких тканей области затылка симметрично с обеих сторон от вейной связки, и справа под гребнем в области С3-С4. Сустав остался таким же увеличенным. Животное стало лучше переносить нарастающий характер нагрузок.

После проведенного лечения кобыла проводила на выгуле весь световой день (зимой 7-8 часов, летом 12-13 часов), часто находилась в движении, стала смелее опираться на конечность.

Заключение. Таким образом, лечение суставов у лошадей в первую очередь должно быть направлено на первопричину, а лишь потом – на вторичные воспалительные следствия. Так как на ранней стадии заболевания не было выявлено хромоты и других симптомов болезни, это могло свидетельствовать о высоком болевом пороге сустава, что важно учитывать в клинической практике лошадей. В данном клиническом случае лечение не было принято своевременно, отсутствовало ограничение физической нагрузки, что привело к хронической форме заболевания. Поэтому диагностика и лечение патологий опорно-связочного аппарата лошади травматической этиологии имеет своей целью не только вылечить, но и предотвратить дальнейшее развитие в виде хронического процесса и главное определяет дальнейшую работоспособность лошади и ее спортивную карьеру.

Список использованной литературы

1. Минюк, Л. А. Клинический случай деформирующего остеоартроза венечного сустава лошади / Л. А. Минюк, С. С. Федюшина // Наука, технологии, инновации в мире глобальных трансформаций : Материалы IX Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Ростов-на-Дону, 21 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Ростов-на-Дону: Южный Университет (ИУБиП), ООО "Издательство ВВМ", 2021. – С. 59-64. – EDN APYAZO.
2. Муфтахетдинова, Л. И. Комплексное лечение артрозов лошадей / Л. И. Муфтахетдинова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : Сборник научных трудов по результатам работы V Международной молодежной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 23 апреля 2020 года. Том 3, Часть 2. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – С. 91-96. – EDN RTDSXJ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛАКТОЗЫ

¹Кот А.Н., ¹Радчикова Г.Н., ¹Глинкова А.М., ¹Джумкова М.В.,
²Карпеня М.М., ²Токарев В.С., ²Базылев М.М., ²Букас В.В., ²Карелин В.В.,
²Синцерова А.М.

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

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

Аннотация. Целью исследований является определить наиболее эффективные нормы включения молочного сахара в состав заменителей обезжиренного молока для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 65-114 дней. Приведены результаты исследований по определению наиболее эффективных норм включения лактозы в заменители обезжиренного молока и изучению эффективности использования их в кормлении телят.

Ключевые слова. Телята, заменитель обезжиренного молока, рационы, лактоза, кровь, приросты, эффективность

THE EFFECTIVENESS OF RAISING CALVES AT FEEDING A SKIMMED MILK SUBSTITUTE WITH DIFFERENT LACTOSE CONTENT

¹Kot A.N., ¹Radchikova G.N., ¹Glinkova A.M., ¹Dzhumkova M.V.,
²Karpenya M.M., ²Tokarev V.S., ²Bazylev M.M., ²Bukas V.V., ²Karelin V.V.,
²Sintserova A.M.

¹Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for
Livestock Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

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

Abstract. The aim of the research is to determine the most effective norms for the inclusion of milk sugar in the composition of skimmed milk substitutes for young cattle aged 65-114 days. The results of research are presented to determine the most effective norms for the inclusion of lactose in skimmed milk substitutes and to study the effectiveness of their use in feeding calves.

Keywords. *Calves, skimmed milk substitute, rations, lactose, blood, gains, efficiency.*

Введение. Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление [1].

Одной из главных задач, стоящих перед скотоводством является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [2].

Одним из важных компонентов рациона телят является молочный сахар (лактоза). Его содержание в молоке достигает 4% [3].

Материалы и методы исследований. Для выполнения данной программы проведен научно-хозяйственный на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 65 дней, живой массой 82,7-83,0 кг по 10 голов в каждой группе.

Различия в кормлении заключались в том, что бычки I, II, III и IV опытных групп получали комбикорм КР-2 с содержанием 30, 35, 40 и 50% лактозы в составе заменителей обезжиренного молока.

Результаты и исследований. Исследованиями установлено, что концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 9,8-10,0 МДж., клетчатки – 18%, жира – 2,7%, сахара – 2,8-2,9%.

Включение в состав комбикормов заменителей обезжиренного молока 1, 2, 3, содержащего 30, 35, 40% лактозы оказало положительное влияние на физиологическое состояние животных (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,01±0,26	5,98±0,31	6,07±0,17	6,10±0,13
Гемоглобин, г/л	103,4±5,5	100±4,9	104,0±7,9	104,3±6,7
Лейкоциты, $10^9/л$	10,54±0,69	9,75±1,33	10,59±0,78	10,6±0,21
Общий белок, г/л	77,9±1,51	76,2±0,16	79,3±2,43	80,0±0,50
Глюкоза, ммоль/л	4,51±0,29	4,18±0,72	4,62±0,37	4,23±0,53
Мочевина, ммоль/л	4,22±0,15	4,19±0,77	4,10±0,42	4,05±0,3
Кальций, ммоль/л	2,49±0,09	2,51±0,26	2,64±0,28	2,72±0,31
Фосфор, ммоль/л	1,66±0,3	1,59±0,05	1,71±0,28	1,70±0,07
Тромбоциты, $10^9/л$	383±6,7	377±24,1	372±7,9	389±8,2
Гематокрит, %	30,1±1,02	29,2±0,83	29,7±2,09	31,8±0,55

Так, в крови молодняка I, III и IV опытных групп установлено повышение в сравнении со II опытной группой концентрация гемоглобина на 3,4-4,3%, общего белка – на 2,2-5,0%.

Введение заменителей обезжиренного молока с содержанием 35 и 40% молочного сахара в состав комбикорма КР-2 позволило получить среднесуточные приросты 857 и 863 г, что на 4,8% и 5,5% выше, чем во II опытной группе, 30% молочного сахара оказало меньшее действие на животных (таблица 2).

Животные III и IV опытных групп наиболее эффективно использовали корма, затраты которых оказались ниже, чем в I опытной группе на 2,9 и 3,9% соответственно. На основании полученных данных установлено, что наиболее эффективным оказалось выращивание телят на рационах с комбикормами, в состав которых вводили ЗОМ 2 и ЗОМ 3 с включением 35 и 40% лактозы.

Таблица 2 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг в начале опыта	82,7±2,47	82,9±2,32	83,0±2,73	82,8±2,46
в конце опыта	135,2±2,71	132±2,19	134,4±2,78	134,6±3,02
Валовой прирост, кг	52,5±0,86	49,1±1,02	51,4±0,64	51,8±1,17
Среднесуточный прирост, г	875±19,24	818±8,55	857±10,66	863±14,56
% к I группе	100	935	97,9	98,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,10	4,19	3,98	3,84

Стоимость суточного рациона II, III и IV опытных групп оказалась ниже на 8,7, 8,3 и 7,9%. Использование заменителей обезжиренного молока, содержащего 35 и 40% молочного сахара, показало снижение себестоимости прироста по отношению к I группе на 6,3 и 6,7% (рисунок 1).



Рисунок 1. Себестоимость 1 кг прироста, руб.

Заключение. Включение в состав комбикорма КР-2 10% по массе заменителей обезжиренного молока содержащих 35 и 40% молочного сахара является наиболее эффективной нормой при выращивании телят, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 4,8 и 5,5% и снижение затрат кормов на его получение на 2,9 и 3,9%.

Список использованной литературы

1. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.// *Сельское хозяйство*. 2011. Т. 1. С. 159.

2. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Куретин // *Учёные записки ВГАВМ*. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164.

3. Эффективность скармливания молочного сахара в составе заменителей цельного молока для телят/ Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Приловская Е.И., Ярошевич С.А., Богданович И.В., Натынчик Т.М., Шевцов А.Н., Будько В.М., Пилюк С.Н., Разумовский С.Н. // *Зоотехническая наука Беларуси*. 2019. Т. 54. № 2. С. 75-82.

УДК 639.3.043.2:639.371.52

НОВОЕ В КОРМЛЕНИИ КАРПА

¹Астренков А.В., ¹Лихота В.Ю., ²Горлов И.Ф., ²Сложенкина М.И., ²Мосолова Н.И., ³Лисунова Л.И., ³Лёвкин Е.А., ⁴Радчиков В.Ф., ⁴Кот А.Н.

¹УО «Полесский государственный университет»,

г. Пинск, Республика Беларусь

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Российская Федерация

³УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

⁴РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Использование в кормлении трехлетка товарного карпа малокомпонентных комбикормов с 20 июля и двухлетка с 20 июня обеспечивает рыбопродуктивность на уровне рыбы потребляющей стандартный комбикорм

К- 111 и выращивание трёхлетка с рентабельностью более 50%, двухлетка – 18-20%.

Ключевые слова. Карп, комбикорма, затраты комбикорма, рыбопродуктивность, рентабельность

NEW IN CARP FEEDING

¹Astrenkov A.V., ¹Likhota V.Yu., ²Gorlov I.F., ²Slozhenkina M.I., ²Mosolova N.I., ³Lisunova L.I., ³Levkin E.A., ⁴Radchikov V.F., ⁴Kot A.N. ,

¹Polessky State University, Pinsk

²Volga Region Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd, Russia

³Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

⁴Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus

***Abstract.** The use of low-component compound feeds in the feeding of three-year-old commercial carp from July 20 and two-year-old from June 20 ensures fish productivity at the level of fish consuming standard K- 111 compound feed and cultivation of three-year-old with a profitability of more than 50%, two-year-old - 18-20%.*

***Keywords.** Carp, compound feed, feed costs, fish productivity, profitability*

Введение. В нашей республике для получения товарного карпа используют комбикорм К-111 с содержанием протеина 23%. Объем потребляемых рыбой за сезон кормов распределяется примерно следующим образом: май - 3%, июнь - 19, июль-36, август -37, сентябрь – 5%. Потребление кормов, начиная с мая увеличивается, в то время как доля энергии корма, затрачиваемой на прирост постоянно снижается. С повышением температуры воды обмен веществ в организме двухлетка карпа ускоряется. Во второй половине вегетационного сезона гидрохимические условия в прудах ухудшаются, температура воды колеблется в пределах – 20-25°С, кислородный режим ухудшается и составляет – 1-5мг/л, развитие естественной кормовой базы может находиться от высокого до слабого, изменяются процессы обмена у выращиваемого карпа. В этот период начинает преобладать углеводный обмен, карп наиболее эффективно, с определенной частью естественной пищи, потребляет и переваривает углеводистые корма и накапливает в организме гликоген и жир [1, 2].

Как свидетельствует М.А. Щербина [3,] двухлетний карп может расти, питаясь кормами с большим диапазоном энергопротеинового отношения, что свидетельствует об исключительной приспособленности его к использованию разнообразных источников питания.

Из вышеизложенного следует, что МКК не оказывает отрицательного влияния на рыбоводные показатели при выращивании товарного карпа [4].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований служило малокомпонентные комбикорма, традиционные комбикорма рецепта К-111, двухлеток и трехлеток карпа.

Исследования проводились на базе рыбхоза «Новоселки» Брестской области.

Учитывая физиологические особенности карпа разработана схема опытов по его кормлению в производственных условиях. Нагульные пруды в р-х «Новоселки» зарыбили карпом в конце апреля. Плотность зарыбления по двухлетку составила 4,0 тыс.экз/га, среднештучная навеска 22-23 г, по трехлетку – 2,0-2,5 тыс.экз/га, среднештучная навеска – 110-125 г.

В процессе исследований изучались два варианта кормления: переход на МКК с 20 июня и с 20 июля. В контрольных прудах весь сезон рыбу кормили традиционным комбикормом К-111. За период выращивания критических ситуаций по состоянию прудов не наблюдалось. Кормление продолжалось по 3 сентября.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что кормовой коэффициент при использовании МКК был не выше, чем на К-111 (2,55-4,10 по двухлетку, и 2,76-4,27 по трехлетку) (таблица 1).

Таблица 1 – Расход комбикормов

№ варианта	№ и категория пруда	Возраст рыбы	Затраты комбикорма, т			Кормовой коэффициент
			всего	К-111	МКК	
I (кормление МКК с 20 июня)	Выр. - 4	1 ⁺	62	18	44	2,55
	Выр. - 5	2 ⁺	120	20	100	3,22
	Наг. - 1	2 ⁺	444	87,5	356,5	4,27
II (кормление МКК с 20 июля)	Выр. - 6	1 ⁺	101	59	42	3,60
	Выр. - 7	1 ⁺	57	40	17	2,19
	Выр. - 10	1 ⁺	256	95	161	3,77
	Выр. - 11	1 ⁺	95	54	41	2,76
Контроль (кормление только К-111)	Наг. - 2	1 ⁺	349	349	-	4,10
	Наг. - 7	2 ⁺	255	255	-	3,26
	Наг. - 8	2 ⁺	222	222	-	2,76

В результате осеннего облова установлено, что поштучный выход с нагула по трехлетку составил 85%, среднештучная масса 840 г, по двухлетку – 85-86% и 410 - 440г соответственно, что несколько выше норматива.

Рыбопродуктивность опытных прудов в первом варианте опытов по трехлетку, получавшему МКК с 20 июня, была не меньше, чем в контрольном варианте (14,9 ц/га). Прирост двухлетка был на уровне контроля (12,8 и 12,1 ц/га соответственно). Во втором варианте, где двухлетка карпа перевели на МКК только с 20 июля рыбопродуктивность оказалась несколько выше, чем в контроле.

Расчёт экономической эффективности выращивания карпа показал, что самая низкая себестоимость рыбы получилась в варианте I, где дольше кормили МКК, что позволило производить рыбу с рентабельностью 52%.

Заключение. Использование в кормлении трехлетка товарного карпа малокомпонентных комбикормов с 20 июля и двухлетка с 20 июня обеспечивает рыбопродуктивность на уровне рыбы потребляющей стандартный комбикорм К-111 и выращивание трёхлетка с рентабельностью более 50%, двухлетка – 18-20%.

Список использованной литературы

1. Желтов, Ю.А. *Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве*/Ю.А.Желтов.- Киев: Фирма «ИНКОС», 2006.-154с.

2. Эрман, Е.З. *Об азотосберегающем эффекте у карпа*./Е.З. Эрман// *Вопросы ихтиологии*.- М., 1969.-Т.-9.-Вып.-4 (57).-С.760-762.

3. Щербина, М.А. *Переваримость питательных веществ искусственных кормов и эффективность их использования двухлетним карпом*/ М.А. Щербина.- М.: «Пищевая промышленность»,1973.-132 с.

4. Радчиков, В.Ф. *Зависимость биохимического состава карпа от количества белка и углеводов в комбикорме*/ В.Ф. Радчиков, А.В. Астренков, В.И. Столович, Н.Н. Гадлевская// *Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства: Научные труды Проблемного совета МАНЭБ «Экология и селекция в племенном животноводстве»/Коллектив авторов: Под общей ред. академии МАНЭБ Е.Я.Лебедько. Выпуск 8.- Брянск: Изд-во БГСХА, 2011.- С. 16-18.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ

Богданович И.В., Радчиков В.Ф.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

***Аннотация.** Целью исследований явилось определение влияния скармливания цельного и дробленого зерна на физиологическое состояние и продуктивность подопытных телят в возрасте 66-115 дней. Приведены результаты исследований по изучению влияния включения в рацион молодняка крупного рогатого скота комбикормов с включением 30% цельного и дроблёного зерна кукурузы на морфо-биохимический состав крови и продуктивность животных.*

***Ключевые слова.** Молодняк крупного рогатого скота, рационы, комбикорма, зерно кукурузы, продуктивность, эффективность.*

IMPROVING CALF FEEDING TECHNOLOGY

Bogdanovich I.V., Radchikov V.F.

Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

***Abstract.** The aim of the research was to determine the effect of feeding whole and crushed grains on the physiological state and productivity of experimental calves aged 66-115 days. The results of studies on the effect of the inclusion of compound feeds in the diet of young cattle with the inclusion of 30% whole and crushed corn grains on the morpho-biochemical composition of blood and productivity of animals are presented.*

***Keywords.** Young cattle, rations, compound feeds, corn grain, productivity, efficiency.*

Введение. При выращивании молодняка основная задача заключается в том, чтобы получить здоровых телят с хорошо развитым сложным желудком. Интенсивный рост и развитие молодняка являются важнейшим условием высокоинтенсивного молочного скотоводства. Технология выращивания телят связана с особенностями развития желудочно-кишечного тракта. Первые шесть месяцев жизни телят отличаются наибольшей интенсивностью их роста. В связи

с этим кормление их должно быть сбалансированным по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам и обеспечивать высокую продуктивность животных [1].

Материалы и методы исследований. Для определения влияния использования цельного и дробленого зерна на продуктивность и физиологическое состояние подопытных телят в возрасте 66-115 дней, изучение зоотехнической и экономической эффективности выращивания животных, проведена производственной проверка наилучшей дозировки ввода зерна кукурузы в цельном и дробленном виде в комбикорма КР-2. Апробация результатов исследований проведена в условиях ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита», на 3-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней, по 50 голов в каждой, средней живой массой 79,7-82,1 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Схема производственных испытаний

Группа	Живая масса на начало опыта, кг.	Количество животных, голов	Особенности кормления
I контрольная	79,7	50	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено, силосно-сенажная смесь + комбикорм КР-1, КР-2
II опытная	82,1	50	ОР + смесь из 70% комбикорма КР-1, КР-2 и 30% цельного зерна кукурузы
III опытная	80,5	50	ОР + смесь из 70% комбикорма КР-1, КР-2 и 30% дробленого зерна кукурузы

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм КР-1, КР-2, а аналогам опытных групп – комбикорм КР-1, КР-2 с включением зерна кукурузы (II группа – цельное, III – дробленое) в соотношении 70:30%.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическую эффективность выращивания телят.

Результаты исследований. Введение цельного зерна кукурузы в количестве 30% по массе в состав комбикорма для телят в возрасте 66-115 дней

способствовало повышению его питательности на 5,2%, энергетической ценности на 5,6% к контрольному значению, дробленого – на 3,5 и 2,9%.

Проведены контрольные кормления, в результате чего установлено, что поедаемость кормов телятами за период исследований между группами оказалась практически одинаковой.

В рационах молодняка подопытных групп содержалось 3,29-3,52 корм. ед., а концентрация в сухом веществе на уровне 1,12-1,18 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона подопытных животных составила 11,2-11,6 МДж. В расчете на 1 МДж ОЭ телята контрольной группы потребили 9,61 г переваримого протеина, молодняк II и III опытных групп – 8,49 и 8,5 г.

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,72% в контрольном рационе, 3,78 и 3,80 % – во II и III опытных. Содержание сырой клетчатки в 1 кг СВ рациона телят контрольной группы составило 17,92%, в опытных – 16,39 и 16,03%. Содержание сахара в сухом веществе в контрольной группе составило 7,1%, в опытных – 6,65 и 6,64%.

В результате исследований установлено, что насыщенность крови дыхательным пигментом – гемоглобином у опытного молодняка II и III групп оказалась выше контрольных аналогов на 5,7 и 4,6%, что свидетельствует об усилении интенсивности обмена веществ. В крови животных II и III опытных групп отмечен рост содержания общего белка на 3,5 и 1,8%, по отношению к контрольному значению.

Скармливание цельного и дробленого зерна кукурузы в составе комбикормов в соотношении 70:30 положительно отразилось на энергии роста молодняка.

Выращивание молодняка с использованием комбикорма КР-2 с включением цельного и дробленого зерна позволило получить среднесуточный прирост живой массы на уровне 810-860 г. Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие цельное зерно кукурузы в количестве 30% от массы комбикорма (II группа) – 860 г, что выше на 6,2% по отношению к контрольной группе. Включение дробленого зерна кукурузы в состав комбикорма для телят III опытной группы способствовало увеличению среднесуточного прироста на 4,2%.

На основании результатов по расчету экономической эффективности, основанной на затратах кормов и их стоимости, установлено, что скармливание телятам в возрасте 66-115 дней цельного и дробленого зерна в составе опытных комбикормов для молодняка молочного периода выращивания позволило увеличить прирост живой массы молодняка на 6,2 и 4,2% при снижении

стоимости кормов на получение прироста, что привело к снижению себестоимости прироста на 6,3 и 5,7%.

Заключение. Скармливание комбикормов с вводом цельного и дробленого зерна кукурузы в количестве 30% телятам в возрасте 66-115 дней позволило за период исследований получить прирост живой массы 860 и 844 г в сутки или на 6,2 и 4,2% выше контроля, при снижении стоимости кормов на получение прироста на 6,2 и 5,5%, что привело к снижению себестоимости прироста на 6,3 и 5,7%.

Список использованной литературы

1. Физиологическое состояние и использование питательных веществ корма при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота экструдированного корма / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Сложеникина М.И., Ганущенко О.Ф., Шинкарёва С.Л. // В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства . Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. Брянск, 2023. С. 260-266.

УДК 636.2.087.74:633.37

ЖМЫХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹Голуб И.А., ¹Маслинская М.Б., ²Салаев Б.К., ²Натыров Б.К., ²Убушаев Б.С., ²Мороз Н.Н., ³Мосолов А.А., ⁴Радчиков В.Ф., ⁴Сапсалёва Т.Л.

¹Республиканское унитарное предприятие «Институт льна», Витебская обл.,
а. г. Устье, Республика Беларусь

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова),
г. Элиста, Российская Федерация

³Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции, г. Волгоград, Российская Федерация

⁴Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Целью исследований является разработка комбикормов с использованием жмыха из льна масличного и изучение влияния их на физиологическое состояние и продуктивность телят. Приведены результаты исследований по изучению эффективности использования в кормлении

молодняка крупного рогатого скота жмыха льна масличного и влияние его на физиологическое состояние и продуктивность животных.

Ключевые слова. Молодняк крупного рогатого скота, рационы, комбикорма, шрот подсолнечный, жмых льняной, продуктивность, эффективность.

OILSEED FLAX CAKE IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

¹Golub I.A., ¹Maslinskaya M.B., ²Salaev B.K., ²Natyrov B.K., ²Ubushaev B.S.,
²Moroz N.N., ³Mosolov A.A., ⁴Radchikov V.F., ⁴Sapsaleva T.L.

¹"Flax Institute", Vitebsk region, a. g. Ustye, Republic of Belarus

²Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov", Elista, Russian Federation

³Volga Region Scientific Research Institute for the Production and Processing of
Meat and Dairy Products, Volgograd, Russian Federation

⁴Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for
Livestock Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

Abstract. *The aim of the research is to develop compound feeds using oilseed flax cake and study their effect on the physiological state and productivity of calves. The results of research on the effectiveness of the use of oilseed flax cake in feeding young cattle and its effect on the physiological state and productivity of animals are presented.*

Keywords. *Young cattle, rations, compound feeds, sunflower meal, linseed cake, productivity, efficiency.*

Введение. В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных, закупаемых за валютные средства, повышая стоимость производимой продукции, снижая эффективность ведения отрасли животноводства [1].

Скармливание таких кормов способствует повышению усвояемости кормов и улучшению обменных процессов в организме животных. Наиболее ценными с этой точки зрения являются растительные добавки из-за их натуральности [2].

В агропромышленном комплексе Республики Беларусь проблема повышения протеиновой и энергетической питательности рационов сельскохозяйственных животных является актуальной.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», на 4-х группах клинически здоровых телят по 10 голов в каждой, средней живой массой 96,7-98,1 кг в течение 58 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15%, а их аналогам из опытных групп – комбикорма с вводом в его состав 15%, 20 и 25% по массе жмыха льна масличного.

Результаты исследований. Исследованиями не установлено значительных различий в поедаемости кормов. Среднесуточный рацион опытных телят состоял из сена злакового на 6,76-7,97%, комбикорма – 53,8-55,16%, сенажа на – 37,64-39,19% по питательности.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона животных II, III и IV опытных групп составила в среднем, 10,36 МДж, что незначительно выше контрольного значения (10,26 МДж). В сухом веществе рациона контрольной группы за период выращивания содержалось 486 г сырого протеина, в рационах опытных групп – 456-485 г, что связано с содержанием данного компонента в исследуемом корме и с количеством его внесения в состав комбикорма (от 15 до 25% по массе).

Использование 20 и 25% жмыха льна масличного в комбикорме телят III и IV опытной группы способствовало снижению гемоглобина на 2,3 и 0,9%. Содержание общего белка в сыворотке крови бычков данных групп составило $58,07 \pm 1,45$ и $58,07 \pm 3,38$ г/л, что на 6,0% ниже контрольного варианта. Увеличение дозы жмыха в комбикорм телят III и IV опытных групп по отношению ко II, позволило повысить концентрацию общего белка в крови животных на 3,6%.

Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие комбикорма с включением жмыха льна масличного в количестве 20 и 25% от массы комбикорма (III и IV опытные группы) – 950 г и 962 г или на 4,4 и 5,7% выше контрольного значения (таблица 1).

Таблица 1– Живая масса и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	96,7±4,9	96,9±4,6	98,1±4,3	98,0±4,2
в конце опыта	149,5±5,6	149,4±6,0	153,2±7,8	153,8±4,7
Валовой прирост, кг	52,8±2,3	52,5±1,9	55,1±4,7	55,8±2,6
Среднесуточный прирост, г	910±39,5	905±32,4	950±81,9	962±45,4
% к контролю	100,0	99,5	104,4	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,00	4,11	3,95	3,88

На основании результатов экономической эффективности, основанной на затратах кормов и их стоимости, установлено, что оптимальными по себестоимости продукции являются рационы животных опытных групп, включающие комбикорма с 15, 20 и 25% вводом жмыха льна масличного, имеющие меньшую стоимость, что способствовало снижению себестоимости продукции на 3,5 и 1,5%.

Заключение. В результате исследований доказано положительное влияние скармливания телятам послемолочного периода комбикормов с включением 20 и 25% жмыха льна масличного от массы комбикорма на продуктивность молодняка, выразившееся в повышении среднесуточного прироста живой массы на 4,4 и 5,7%, при снижении себестоимости прироста на 3,5 и 1,5 процента.

Список использованной литературы

1. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота/ Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Сапсалёва Т.Л., Натыров А.К., Люндышев В.А.// В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства . Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. Брянск, 2023. С. 253-259.

2. Кормовая добавка из природных ресурсов в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Салаев Б.К., Натыров А.К., Убушаев Б.С., Медведская Т.В., Букас В.В. //В сборнике: Инновационный путь развития отраслей животноводства. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Жодино, 2022. С. 74-77.

УДК 636.2.084.1:677.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹Сапсалёва Т.Л., ¹Радчиков В.Ф., ¹Цай В.П., ²Голуб И.А., ²Маслинская М.В., ³Шарейко Н.А., ³Ганущенко О.Ф., ³Возмитель Л.А.

¹Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

²Республиканское унитарное предприятие «Институт льна», Витебская обл., а.г. Устье, Республика Беларусь

³УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Целью исследований является изучение эффективности скармливания молодяку крупного рогатого скота разных доз жмыха льна-долгунца. Приведены результаты исследований по изучению влияния скармливания разных доз жмыха льна-долгунца на физиологическое состояние, продуктивность животных, эффективность использования корма и себестоимость полученной продукции.

Ключевые слова. Молодняк крупного рогатого скота, рацион, жмых льняной, шрот подсолнечный, продуктивность, эффективность.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF LINSEED CAKE IN FEEDING YOUNG CATTLE

¹Sapsaleva T.L., ¹Radchikov V.F., ¹Tsai V.P., ²Golub I.A., ²Maslinskaya M.V.,
³Shareiko N.A., ³Ganyshenko O.F., ³Vozmitel L.A.

¹Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding,
Zhodino, Republic of Belarus

²"Flax Institute", Vitebsk region, a.g. Ustye, Republic of Belarus

³Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. The purpose of the research is to study the effectiveness of feeding young cattle with different doses of flax seed cake. The results of studies on the effect of feeding different doses of flax seed cake on the physiological state, productivity of animals, feed efficiency and cost of production are presented.

Keywords. Young cattle, diet, linseed cake, sunflower meal, productivity, efficiency.

Введение. Важным условием высокопродуктивного животноводства является выбор эффективных и одновременно дешевых белковых компонентов для кормления животных [1].

Решение данной проблемы можно достичь путём увеличения производства собственных высокопротеиновых кормов. Среди масличных культур, способных снизить дефицит кормового белка, имеется и лён, который с успехом возделывается в Республике Беларусь [2].

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на 4 группах клинически здорового молодяку крупного рогатого скота по 10 голов в каждой, средней живой массой 96,7-98,4 кг в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в

количестве 15%, а их аналоги из опытных групп потребляли комбикорма с включением 15%, 20 и 25% по массе жмыха льна льна-долгунца.

Результаты исследований. Исследованиями установлены изменения по питательности комбикормов, что связано с заменой шрота подсолнечного жмыхом льна-долгунца во II варианте, при увеличении его ввода в III и IV опытных комбикормах до 20 и 25%.

Скармливание животным комбикормов с включением жмыха льна-долгунца, способствовало повышению концентрации обменной энергии рацион подопытных животных опытных групп – 10,34-10,36 МДж/СВ против контрольного значения 10,26 МДж/СВ.

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,03% в контрольном варианте и 3,47; 3,70 и 3,84% – во II, III и IV опытных. Содержание сырой клетчатки в 1 кг СВ рациона животных контрольной группы составило 16,7%, в опытных – 15,6-16,0%, что ниже по отношению контроля в связи с меньшим содержанием данного показателя в исследуемом корме.

При скармливании молодняку комбикормов с включением жмыха льна-долгунца в количестве 20% отмечено снижение концентрации лейкоцитов в крови на 2,1 и 14,2%, при увеличении количества эритроцитов на 7,8%, гемоглобина – на 3,8%; использование в рационе животных белка равного с применением в комбикорме шрота подсолнечного, способствовало удержанию общего белка крови на уровне контроля (61,73 г/л) при снижении содержания мочевины на 20%, без достоверных различий.

Включение в рацион молодняка комбикормов с вводом жмыха льна-долгунца в количестве 15% привело к снижению среднесуточного прироста на 1,4%, на что повлияло меньшее потребление белка животными, через снижение его содержания в комбикорме на 4,6%, а так же в рационе на сухое вещество – на 2,8 п.п. (II опытная группа) (таблица 1).

Скармливание комбикорма с включением 20% жмыха льна-долгунца молодняку III опытной группы способствовало повышению прироста живой массы на 3,6%, 25% – на 4,9%.

Таблица 1 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	96,7±4,9	96,7±4,0	98,4±3,6	98,3±4,3
в конце опыта	149,5±5,6	148,7±6,2	153,1±5,6	153,7±5,7
Валовой прирост, кг	52,8±2,3	52,0±2,8	54,7±2,7	55,4±2,4
Среднесуточный прирост за, г	910±39,5	897±48,4	943±46,1	955±41,0
% к контролю	100,0	98,6	103,6	104,9
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,00	4,11	3,88	3,88

Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота комбикормов с вводом 20 и 25% жмыха льна-долгунца по массе, позволило увеличить прирост живой массы на 3,6 и 4,9% и снизить стоимость кормов на его получение на 3,5 и 1,4%, что обеспечило снижение себестоимости прироста на 3,45 и 1,48%.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота комбикорма с содержанием 20 и 25% по массе жмыха льна-долгунца, при полной замене подсолнечного шрота, оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, обеспечивает получение 943 и 955 г прироста Живой массы в сутки, что на 3,6 и 4,9% выше контрольного показателя, при снижении себестоимости получения продукции на 3,45 и 1,48 процента.

Список использованной литературы

1. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок/ Богданович И.В.// В сборнике: проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической студенческой конференции. 2020. С. 212-216.

2. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота/ Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Сапсалёва Т.Л., Натыров А.К., Люндышев В.А.// В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства. Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. Брянск, 2023. С. 253-25

УДК 591.433:597.552.1

ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА ЩУКИ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

¹Голубев Д.С., ²Карелин Д.Ф., ²Радченко С.Л., ²Гончаревич А.И.

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

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

Аннотация. Установлено наличие в желудке хорошо выраженного железистого аппарата, представленного массивными железами и обособленными железистыми клетками, которые участвуют в выработке

желудочного секрета. Железистые клетки, находящиеся в концевых секреторных отделах желез и в слизистой оболочке желудка, имеют наибольшие размеры, чем клетки, расположенные в эпителии слизистой оболочки кишечника. Полученные морфометрические результаты дают представление об особенностях строения слизистой оболочки желудка и кишечника щуки обыкновенной.

Ключевые слова. *Гистологическое строение, призматический эпителий, щука обыкновенная, железа желудка, железистые клетки.*

HISTOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE STOMACH AND INTESTINE OF PIKE IN A COMPARATIVE ASPECT

¹Holubeu D.S., ¹Karelin D.F., ²Radchenko S.L., ²Goncharevich A.I.

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

²«Vitebsk State Medical University», Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. *The presence of a well-defined glandular apparatus in the stomach, represented by massive glands and isolated glandular cells that are involved in the production of gastric secretions, has been established. The glandular cells located in the terminal secretory sections of the glands and in the gastric mucosa are larger than the cells located in the epithelium of the intestinal mucosa. The obtained morphometric results give an idea of the features of the structure of the mucous membrane of the stomach and intestines of the common pike.*

Keywords. *Histological structure, prismatic epithelium, common pike, stomach gland, glandular cells.*

Введение. Северная или обыкновенная щука (*Esox lucius*) – пресноводный вид, относящийся к семейству Esocidae. Это наиболее распространенный вид рыб, населяющий реки, пруды и озера Северной Америки, Европы и Азии, а также ценный промысловый вид, хотя ее промышленный вылов относительно невелик. Щука активно выращивается в искусственных условиях, поскольку считается наиболее полезным диетическим продуктом. В мясе щуки содержится большое количество белков и всего 1-3 процента жиров, не считая других полезных компонентов, которые легко усваиваются организмом человека. Поэтому щука является довольно популярной промысловой рыбой.

Несмотря на макроскопические описания пищеварительного тракта щуки, в имеющейся доступной литературе встречаются лишь единичные описания его гистологического строения. Поэтому углубленное изучение особенностей ее

пищеварительного тракта (в частности особенностей строения желудка и кишечника) морфологически очень полезно для понимания физиологии пищеварения щуки, диагностики некоторых кишечных заболеваний и составления подходящих рационов.

Цель работы – изучение некоторых особенностей гистоморфологического строения стенок оболочки желудка и кишечника щуки обыкновенной.

Материалы и методы исследований. Работу по изучению морфометрических особенностей пищеварительного тракта щуки обыкновенной проводили на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исходным материалом для исследований служили 3 особи щуки обыкновенной, пойманной на реке Каспля в районе городского поселка Сураж в возрасте 4 года. Объектом исследований служили изготовленные гистологические срезы участков стенок желудка и кишечника. Абсолютные измерения структурных компонентов осуществляли с помощью светового микроскопа «Olympus» модели ВХ–41 с цифровой фотокамерой системы «DCM 130» с использованием программы «Score Photo».

Результаты исследований. Макроскопически оболочка желудка щуки выглядит складчато. Общая гистологическая картина строения желудка щуки идентична общему типу строения трубчатых органов. Слизистая оболочка желудка состоит из трех пластин (эпителиальная, собственная и подслизистая основа). Мышечная пластинка не просматривается. Длина желудочной железы щуки колеблется от $4792,30 \pm 80,16$ до $5119,80 \pm 14,79$ мкм (среднее значение – $4091,08$ мкм), ширина железы составляет от $661,84 \pm 121,83$ до $1636,30 \pm 44,76$ мкм (среднее значение – $1208,58$ мкм). Исходя из полученных результатов можно сделать заключение, что железистый аппарат щуки хорошо развит и имеет значительные размеры, связанные с секреторной функцией, что в первую очередь характеризует тип питания хищника. Нами также были проведены линейные промеры бокового ответвления железы желудка щуки. Длина которого колеблется от $85,50 \pm 3,90$ до $87,53 \pm 5,83$ мкм (среднее значение – $86,79$ мкм), ширина составляет от $47,20 \pm 3,43$ до $48,25 \pm 4,32$ мкм (среднее значение – $47,74$ мкм). Длина однослойного призматического эпителия ворсинок слизистой оболочки желудка щуки колеблется от $66,30 \pm 16,33$ до $76,17 \pm 14,79$ мкм (среднее значение – $72,52$ мкм), ширина составляет от $4,81 \pm 0,70$ до $5,37 \pm 0,61$ мкм (среднее значение – $5,09$ мкм). В эпителиях, расположенных в железе и слизистой оболочках желудка на всем протяжении встречаются железистые клетки, которые схожи с бокаловидными клетками у млекопитающих. Длина железистых клеток слизистой оболочки желудка щуки колеблется от $39,14 \pm 9,86$ мкм до $46,43 \pm 8,11$ мкм (среднее значение – $41,76$ мкм), ширина составляет от $22,49 \pm 3,74$ мкм до $24,46 \pm 4,74$ мкм (среднее значение – $23,49$ мкм).

Гистологическая картина строения тонкого кишечника щуки обыкновенной идентична общему типу строения трубчатых органов пищеварительной системы. Слизистая оболочка тонкого кишечника имеет выраженные тонкие ворсинки, которые покрыты однослойным призматическим каемчатым эпителием, а также кишечные крипты.

При изучении морфометрических показателей кишечных крипт слизистой оболочки кишечника щуки были получены следующие результаты. Длина кишечной крипты колеблется от $223,82 \pm 6,15$ мкм до $226,03 \pm 3,42$ мкм (среднее значение – $224,64$ мкм), ширина составляет от $126,29 \pm 6,86$ мкм до $132,91 \pm 10,27$ мкм (среднее значение – $130,12$ мкм). Однослойный высокий призматический каемчатый эпителий, выстилающий слизистую оболочку и крипты в кишечнике имеет следующие параметры: длина колеблется от $49,40 \pm 20,90$ мкм до $52,33 \pm 3,42$ мкм (среднее значение – $51,18$ мкм), ширина составляет от $5,28 \pm 0,49$ мкм до $5,95 \pm 1,54$ мкм (среднее значение – $5,61$ мкм).

Минимальная длина железистых клеток в кишечнике щуки составляет от $20,82 \pm 2,27$ мкм, а максимальная $22,08 \pm 3,42$ мкм (среднее значение – $21,47$ мкм), ширина составляет от $9,19 \pm 1,15$ мкм до $10,40 \pm 0,81$ мкм (среднее значение – $9,93$ мкм). Если брать полученные результаты в сравнительном аспекте, то линейные размеры железистых клеток, расположенных в слизистой оболочке желудка щуки, больше по длине в 1,94 раза, а по ширине в 2,36 раза соответственно аналогичных клеток, расположенных в слизистой оболочке кишечника.

Заключение. Рассматривая особенности строения слизистой оболочки желудка щуки, можно выделить ряд особенностей, связанных с наличием в желудке хорошо выраженного железистого аппарата, представленного массивными железами и обособленными железистыми клетками. Железистые клетки, находящиеся в концевых секреторных отделах желез и в слизистой оболочке желудка, имеют наибольшие размеры, чем клетки, расположенные в эпителии слизистой оболочки кишечника.

Список использованной литературы

1. *Petrinec Z. et al. Mucosubstances of the digestive tract mucosa in northern pike (Esox lucius L.) and european catfish (Silurus glanis L.) //Veterinarski arhiv. – 2005. – Т. 75. – №. 4. – С. 317.*

2. *Субботина, Ю.М. Щука обыкновенная – добавочная культура в водоемах комплексного назначения / Ю.М. Субботина / Материалы международной научно–практической конференции "Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности", 10-11 ноября: доклады / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии – М.: Изд. РГАУ–МСХА им. Тимирязева, 2011. С. 180–186.*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПАРАЗИТО-ХОЗЯИНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ КАПИЛЛЯРИОЗЕ КУР

Ятусевич А.И., Ковалевская Е.О., Шлыкова П.Р.

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

***Аннотация.** Целью исследований являлось изучение распространения капилляриоза кур в разных областях и районах Республики Беларусь, а также отслеживание динамики основных биохимических показателей крови больных капилляриозом кур. Экстенсивность инвазии составила 28,2%. Отражено изменение таких основных показателей крови, как общий белок, глюкоза, билирубин, кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, АсАТ, АлАТ.*

***Ключевые слова.** Птицеводство, гельминтозы, куры, капилляриоз.*

PREVALENCE AND PARASITE-HOST RELATIONSHIPS IN CAPILLARIASIS OF CHICKEN

Yatusevich A.I., Kovalevskaya E.O., Shlykova P.R.

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

***Abstract.** The objective of the research was to study the prevalence of capillariasis in chicken in different regions and districts of the Republic of Belarus, as well as to track the dynamics of the main biochemical indicators of blood of chickens suffering from capillariasis. The intensity of invasion amounted to 28.2%. The change of such basic blood parameters as total protein, glucose, bilirubin, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, AsAT, AlAT was reflected.*

***Keywords:.** Poultry farming, helminthoses, chicken, capillariasis.*

Введение. Растущие потребности населения в продуктах питания, а промышленности – в сельскохозяйственном сырье требуют интенсивного развития животноводства в нашей стране. Значительное увеличение в кратчайшие сроки темпов роста продовольствия предполагает ускоренное развитие всех звеньев агропромышленного комплекса, и в первую очередь укрепление материально-технической базы сельского хозяйства, внедрение новейших достижений науки, техники, использование передового

отечественного и зарубежного опыта, совершенствования технологии производства [1].

В условиях интенсивного птицеводства особое внимание сосредоточено на устранении факторов инвазионного происхождения, которые влияют на здоровье и производительность птицы. Отмечается тенденция к распространению новых и возвращающихся болезней. Эти факторы влияют на паразитофауну птиц, часто диагностируются смешанные (ассоциативные) инвазии [2].

К числу распространенных болезней, наносящих значительный экономический ущерб, относятся гельминтозы, особенно капилляриоз, аскаридиоз, гетеракидоз. Довольно часто в организме птиц одновременно обнаруживают паразитирование трематод, цестод и нематод в ассоциации с простейшими, клещами и насекомыми [3].

Многочисленность видов возбудителей паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость постоянного мониторинга эпизоотической ситуации с целью изучения структуры паразитарного сообщества и усовершенствования мер борьбы, своевременного проведения лечебных и профилактических мероприятий.

С учетом актуальности и практической значимости организации научно-обоснованной борьбы с капилляриозом кур нами были проведены исследования по изучению распространения данной болезни в разных областях и районах Республики Беларусь, а также отслеживание динамики основных биохимических показателей крови.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», в ряде личных подсобных хозяйств Витебской и Гомельской областей Республики Беларусь, птицефабриках. Пробы фекалий исследовались флотационным методом (методом Щербовича с насыщенным раствором тиосульфата натрия и методом Дарлинга с насыщенным раствором поваренной соли). Исследование сыворотки крови кур проводилось в НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ.

Результаты исследований. Проведено копроскопическое исследование 152 взрослых кур. Установлено, что экстенсивность капилляриозной инвазии составила в среднем 28,2%, при интенсивности инвазии $13,5 \pm 0,67$ яиц в 20 п.з.м. По исследуемым областям были получены следующие результаты: экстенсивность капилляриозной инвазии у кур в Витебской области – 20,1%, в Гомельской области – 52%.

В преобладающем большинстве случаев регистрировалось ассоциативное течение таких паразитарных болезней кур, как капилляриоз, аскаридиоз и

гетеракиоз. При этом экстенсивность инвазии при ассоциативном течении капилляриоза и аскаридиоза составила в среднем 41,6%.

В результате исследований установлено, что при слабом заражении кур капилляриями клинические признаки отсутствовали, а при сильной инвазии наблюдалось расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта, больная птица теряет аппетит, много пьет, помет жидкий со слизью и следами крови. Развивается анемия, птица худеет и отстаёт в росте, долго сидит и с трудом передвигается.

При биохимическом исследовании сыворотки крови спонтанно зараженных капилляриозом кур содержание общего белка снизилось на 3,08 г/л ($34,63 \pm 2,29$ г/л, $P=0,999$) по сравнению с контрольной группой ($37,71 \pm 3,06$ г/л), незначительное понижение глюкозы на 0,13 ммоль/л ($10,64 \pm 1,33$ ммоль/л, $P=0,999$), общего кальция на 0,15 ммоль/л ($2,1 \pm 0,12$ ммоль/л, $P=0,999$), неорганического фосфора на 0,03 ммоль/л ($2,02 \pm 0,15$ ммоль/л, $P=0,99$). Снижение общего белка в сыворотке крови связано с нарушением функции желудочно-кишечного тракта и усвоения белка из корма (энтерит), что в свою очередь приводит к уменьшению усвоения кальция и фосфора в нем и их количества в крови.

Повышение в сыворотке крови инвазированных кур таких показателей, как билирубин общий ($2,5 \pm 0,43$ мкмоль/л, $P=0,95$), активность щелочной фосфатазы ($843,88 \pm 234,79$ ИЕ/л, $P=0,999$), АсАТ ($265,78 \pm 24,34$ ИЕ/л, $P=0,999$) и АлАТ ($6,12 \pm 0,67$ ИЕ/л) указывает на возможность развития дистрофических процессов в печени.

Заключение. Капилляриоз кур имеет широкое распространение в обследованных хозяйствах Республики Беларусь (ЭИ – 28,2%). Паразитирование капиллярий в организме кур приводит к нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта и других систем, что отражается в динамике показателей крови. Из данных исследований можно сделать вывод о том, что актуальным является дальнейшее изучение эпизоотологической ситуации по капилляриозу кур в различных регионах нашей страны, влияния капиллярий на состояние и функции систем органов.

Список использованной литературы

1. Адаптационные процессы и паразитозы животных : монография / А. И. Ятусевич, И. А. Ятусевич, Н. С. Мотузко, В. А. Самсонович, Е. О. Ковалевская, Е. Л. Братушкина, Л. А. Вербицкая, О. С. Горлова, М. В. Старовойтова, С. Н. Кузьменкова, И. С. Касперович, Е. А. Косица, О. Е. Юшковская, Е. В. Миклашевская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 571 с.

2. Ятусевич, А. И. Трихоцефалезы животных : монография / А. И. Ятусевич, Н. И. Олехнович, Е. О. Ковалевская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2020. - 223 с. 3. Паразитология и ивазионные болезни животных : учебник / А. И. Ятусевич [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с.

УДК 619:616

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

Николаева О.Н., Соснина Д.П.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Российская Федерация

***Аннотация.** Среди вирусных инфекций кошек инфекционный перитонит занимает особое место. Болезнь вызывается коронавирусом, относится к категории «медленных» и имеет степень летальности, близкую к 100 %. В статье приведены клинические случаи выпотной и неэкссудативной формы инфекционного перитонита кошек и опыт лечения с использованием этиотропного препарата GS-441524.*

***Ключевые слова.** Инфекционный перитонит кошек, лечение, GS-441524, биохимический анализ крови, общий анализ крови.*

EXPERIENCE OF TREATMENT OF INFECTIOUS PERITONITIS OF CATS

Nikolaeva O.N., Sosnina D.P.

Bashkir State Agrarian University,
Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

***Abstract.** Among viral infections of cats, infectious peritonitis occupies a special place. The disease is caused by coronavirus, belongs to the category of «slo» and has a lethality rate close to 100%. The article presents clinical cases of effusive and non-exudative forms of infectious peritonitis of cats and the experience of treatment with the use of etiotropic drug GS-441524.*

***Keywords.** Feline infectious peritonitis, treatment, GS-441524, blood biochemical analysis, total blood count.*

Введение. Инфекционный перитонит кошек до недавних пор, вследствие отсутствия средств этиотропной терапии, считался неизлечимой болезнью с 99

% летальным исходом. Лечение инфекционного перитонита кошек сводилось к симптоматической терапии и введению высоких доз глюкокортикоидов для подавления иммунитета и продления жизни животного. Большинство препаратов, предложенных для этиотропного лечения FIP, обладают слабой доказательной базой и требуют проведения дальнейших исследований. Одним из наиболее эффективных средств показал себя нуклеозидный аналог GS-441524, разработанный в компании Gilead Sciences. Он действует как аналог нуклеозида, который обрывает цепь РНК вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы [1].

В связи с этим, целью исследований явилось изучение терапевтической эффективности использования препарата GS-441524 при инфекционном перитоните кошек.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования явились кот Сеня (порода мейн-кун, возраст 1 год) и кот Зайчик (беспородный, возраст 1 год). У кота Сени диагностирован экссудативный («влажный») перитонит, у кота Зайчика - неэкссудативный («сухой») перитонит с неврологическим симптомом (атаксия).

Для лечения кота Сени с экссудативным инфекционным перитонитом кошек использовали следующую комплексную схему:

- а) выведение (откачивание) жидкости из брюшной полости;
- б) диуретик для выведения жидкости из тканей организма (Фуросемид 1 раз в сутки);
- в) этиотропный препарата GS-441524;
- г) витаминные препараты (витамин В₁, В₁₂, С).

Для лечения кота Зайчика с неэкссудативным («сухим») перитонитом с неврологическим симптомом (атаксия) использовали следующую комплексную схему:

- а) раствор Рингера-Лока в комплексе с витаминным препаратом «Дюфалайт»;
- б) препарат GS-441524;
- в) препарат «Преднизолон».

Кот Сеня содержится в квартирных условиях, кормление кормом премиум класса «Royal Canin для стерилизованных кошек», соблюдены сроки вакцинации и дегельминтизации. Пациенту было назначено сначала выведение (откачивание) жидкости из брюшной полости, затем внутримышечно «Фуросемид» в дозе 2,5 мг на 1 кг живой массы 2 раза в день с интервалами в 6-8 часов; препарат GS-441524 2 мл 1 раз в день подкожно в течение 84 дней; витамин В₁ - 0,1 мг 2 раза в день внутримышечно; витамин В₁₂ - 250 мкг 2 раза в день внутримышечно; витамин С - 125 мг перорально каждые 12 часов.

Кот Зайчик содержится в квартирных условиях, кормление кормом суперпремиум класса «Monge для стерилизованных кошек», соблюдены сроки вакцинации и дегельминтизации. Пациенту было назначено внутривенное применение раствора Рингера-Лока 100 мл в комплексе с витаминным препаратом «Дюфалайт» 2 мл; препарат GS-441524 - 2 мл 1 раз в день подкожно в течение 84 дней; «Преднизолон» 2 мг на 1 кг живой массы животного 1 раз в день.

Результаты исследований. Перед началом лечения у обоих котов определяли клинические показатели (Т°С, дыхание и пульс), проводили биохимический и общий анализы крови. У кота Сени был сделан рентген брюшной полости, проведены анализы выпотной и торакальной жидкостей методом ПЦР; у кота Зайчика был проведен анализ на антитела класса IgG к коронавирусной инфекции кошек (тИФА); для исключения вирусной лейкемии и иммунодефицита кошек было проведено исследование ПЦР крови.

При первичном осмотре у кота Сени - увеличение живота, одышка, частота дыхания было 40 дыхательных движений в минуту, температура и пульс соответствовали физиологическим нормам. При исследовании крови отмечено повышенное содержание общего белка (95 г/л, норма – 60-80 г/л) и глобулинов (60 г/л, норма – 25-50 г/л); в общем анализе крови отмечен пониженный гематокрит (25%, норма 35-55%), повышенное содержание лейкоцитов (20×10^{12} г/л, норма – $6-15 \times 10^{12}$ г/л) и нейтрофилов (80%, норма – 40-70%), пониженное содержание эритроцитов (3×10^{12} г/л, норма – $5-10 \times 10^{12}$ г/л). При проведении рентгена брюшной полости было установлено скопление жидкости. Для проведения ПЦР диагностики были взяты выпотная и торакальная жидкости. По результатам диагностики был обнаружен коронавирус.

При первичном осмотре кота Зайчика отмечена слабость животного, потеря веса, неврологическая симптоматика. Температура повышенная (40°С), пульс и дыхание соответствовали физиологическим нормам. При исследовании крови - повышенное содержание общего белка (84 г/л, норма – 60-80 г/л) и глобулинов (65 г/л, норма – 25-50 г/л), пониженное соотношение альбумин/глобулин (0,28, норма – 0,5-1,0), в клиническом анализе крови было отмечен пониженный гематокрит (18%, норма 35-55%), пониженное содержание лимфоцитов (12%, норма – 20-55%) и эритроцитов (4×10^{12} г/л, норма – $5-10 \times 10^{12}$ г/л). Был проведен анализ на антитела класса IgG к коронавирусной инфекции кошек (тИФА), который оказался положительным. Была исключена вирусная лейкемия и иммунодефицит исследованием ПЦР.

Продолжительность курса лечения составила 84 дня. На 42 день лечения препаратом GS-441524 были проведены общий и биохимический анализы крови животных, по результатам которых была отмечена положительная динамика

лечения. Так, установлена нормализация содержания общего белка, повышение гематокрита и эритроцитов, соотношения альбуминов/глобулинов и лимфоцитов. При проведении рентгена у кота Сени отмечено отсутствие жидкости в брюшной полости.

Через месяц после окончания лечения биохимические и общие показатели крови обоих котов соответствовали физиологическим нормам. Животные вели себя активно, при осмотре и измерении клинических показателей отклонения не обнаружены.

Заключение. Применение этиотропного препарата GS-441524 в составе комплексной терапии обеспечивало клиническое выздоровление животных при выпотной и неэкссудативной формах инфекционного перитонита кошек.

Список использованной литературы

1. Кучинский, М. П. Современный взгляд на проблему лечения инфекционного перитонита кошек / М. П. Кучинский, О. В. Мурачева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 130-138. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_130. – EDN PKHUZO.

УДК 619:616

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЕСЦОВ

Николаева О.Н., Байкова В.В.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Российская Федерация

Аннотация. Целью исследований явилось изучение эффективности искусственного осеменения песцов. Для проведения научно-исследовательского опыта самки песцов были поделены на группы, где определяли эффективность осеменения на разных стадиях и днях эстрального цикла. Первую группу составляли самки однократно осемененные на эструс 3 и метэструс 1. Выход щенков составил 3,15 и 4,09; число не оплодотворившихся 4,13% и 5,66%, абортировавших 0,82% и 3,77%. Во второй группе были самки двукратно осемененные на эструс 3 и метэструс 1, но с разницей во времени. То есть либо два дня подряд, либо через день (это зависит от индивидуальных особенностей самок). У самок второй группы выход щенков был 4,11 и 5,02; не оплодотворившихся 1,48% и 4,60%, а абортировавших 0,53% и 2,63%.

Ключевые слова. Искусственное осеменение, голубые песцы, серебристые песцы, эстральный цикл, метод влагалищных мазков.

EFFICIENCY OF ARTIFICIAL INSEMINATION OF ARCTIC FOXES

Nikolaeva O.N., Baikova V.V.

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russian Federation

Abstract. The aim of the research was to study the efficiency of artificial insemination of Arctic foxes. For the research experiment, female Arctic foxes were divided into groups where the efficiency of insemination was determined at different stages and days of the estrous cycle. The first group consisted of females inseminated once during estrus 3 and metestrus 1. The yield of pups was 3.15 and 4.09; the number of unfertilized pups was 4.13% and 5.66%, and the number of aborted pups was 0.82% and 3.77%. The second group had females double inseminated on estrus 3 and metestrus 1, but with a time difference. That is, either two days in a row or every other day (it depends on individual characteristics of females). In females of the second group, the yield of pups was 4.11 and 5.02; those not fertilized were 1.48% and 4.60%, and those aborted were 0.53% and 2.63%.

Keywords. Artificial insemination, blue foxes, silver foxes, estrous cycle, vaginal swab method.

Введение. Искусственное осеменение в звероводстве - это инструмент для ускоренного производства песцов, а также гибридов, окраски, размеров и типов, которые заводчик планирует в соответствии с потребностями рынка, в то время как с естественным покрытием, это не всегда возможно.

Возможно повышение репродуктивных качеств при введении искусственного оплодотворения благодаря гормональному лечению. Гормон стимулирует рост и развитие фолликулов у самок, тогда как у самцов он улучшает функцию интерстициальных клеток в яичках, синтез тестостерона и, следовательно, увеличение сперматогенеза и сексуальной активности [1-2].

Целью исследований явилось изучение эффективности искусственного осеменения песцов.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования явились голубые и серебристые песцы. Всего в научно-производственных опытах были осеменены искусственно 1298 самок песцов. При этом использовано 147 самцов. Период охоты у самок определяли следующими способами: 1) с использованием метода влагалищных мазков Т.М. Чекаловой (1985г.); 2) с использованием электрометрического метода (Fougner J.A., 1983 г.).

Осеменение проводили внутриматочным способом, с помощью специальных инструментов: пластмассовой направляющей трубки и металлического катетера.

Результаты собственных исследований. В результате проведенных исследований нами установлено, что оценка качества семени производителей имеет важное значение. К осеменению допускались только эякуляты с нормальной концентрацией, имеющие нормальный цвет, запах, консистенцию, без примесей, оцененные по подвижности сперматозоидов не ниже 7 баллов.

Результаты однократного осеменения самок с использованием метода влагалищных мазков показывают, что количество живых щенков на одну самку на метэструс 1 больше на 0,94, чем на эструс 3. То есть, если использовать однократное осеменение, то эффективнее проводить искусственное осеменение на метэструс 1.

Двукратное осеменение с разницей в один день эффективнее на 0,91 живых щенков на одну самку, чем двукратное осеменение два дня подряд. В нашем случае, если брать среднее значение по однократному осеменению выход щенков на одну самку приходится 3,62, а по двукратному осеменению 4,56. Разница между показателями - 0,94, это свидетельствует это эффективности двукратного осеменения.

Заключение. Внедрение искусственного осеменения позволяет сократить поголовье самцов и, в связи с этим, уменьшить затраты на содержание. Экономический эффект использования искусственного осеменения только за счет сокращения самцов на 441 голову достигает 97,5%.

Список использованной литературы

1. Кокорина, А. Е. Влияние окислительного стресса на репродуктивную функцию клеточных пушных зверей [Текст] / А. Е. Кокорина [и др.] // Кролиководство и звероводство. - 2017. - № 3. - С. 49-51.

2. Плотников, И. А. Воспроизводительная способность лисиц (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) разных типов поведения [Текст] / И. А. Плотников // Кролиководство и звероводство. 2017. № 3. С. 69-70.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ТРИХОМОНОЗА КОШЕК

Николаева О.Н., Юсупов С.Ю.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье представлены результаты лечения трихомоноза кошек. Установлена эффективность использования ронидазола при трихомонозе кошек.*

***Ключевые слова.** Кошки, трихомоноз, ронидазол, метронидазол, лечение.*

EFFICACY OF TREATMENT OF FELINE TRICHOMONOSIS

Nikolaeva O.N., Yusupov S.Yu.

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russian Federation

***Abstract.** The article presents the results of treatment of feline trichomonosis. The effectiveness of ronidazole use at trichomonosis of cats is established.*

***Keywords.** Cats, trichomonosis, ronidazole, metronidazole, treatment.*

Введение. Трихомоноз — это болезнь, вызываемая простейшими рода *Trichomonas*. Обычно эти микроорганизмы живут в толстом кишечнике и могут вызывать его воспаление. Данное заболевание - одна из возможных причин диареи (жидкого стула) у кошек, потери веса и выпадения прямой кишки. Инвазия передается через фекалии зараженных животных. Для диагностики и лечения требуется ветеринарное вмешательство [1,2].

Цель работы – изучить эффективность методов диагностики и лечения трихомоноза кошек.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили 12 кошек британской короткошерстной, ориентальской, абиссинской породы, мейн кун, породы сфинкс и породы корниш-рекс, с диагнозом «трихомоноз кошек», находящиеся на лечении в ветеринарной клинике «Консультационно-диагностический центр ветеринарной медицины при Башкирском государственном аграрном университете».

Были созданы две опытные группы кошек. В каждой группе по 6 животных, массой от 2,0 до 3,5 кг, возрастом от 1 до 3 лет (таблица 1).

Для оценки эффективности действия комплексного лечения трихомоноза кошек следили за динамикой общего состояния животных и за продолжительностью лечения, а также сравнение результатов микроскопии смывов из прямой кишки, проведенных на 1-й, 7-й, 14-й, 23-й и 30-й день терапевтических действий. Для микроскопии смывов из прямой кишки. В шприц набирали физиологический раствор, соединяли с зондом и вводили в прямую кишку, проводили опорожнение шприца и забор жидкости обратно. Полученный смыв представлял из себя мутную, неоднородную жидкость коричневого цвета

Таблица 1 – Схема научно-исследовательского опыта

Группа (n=6)	Наименование препарата	Способ введения	Дозировка
1	Метронидазол	перорально	15 мг/кг, 2 раза в день, 30 дней
	Unitabs Prebiotic	перорально	1 таблетка на 5 кг, 1 раз в день
2	Ронидазол	перорально	30 мг/кг на 1 раз в день, 14 дней
	FortiFlora	добавка в корм	1000 мг на кошку, 1 раз в день

Результаты собственных исследований. В результате собственных исследований нами установлено, что при первичном обращении у животных было отмечено интенсивное заражение трихомонадами (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели микроскопии осадка глубокого смыва из прямой кишки

Показатель	День приема				
	1-й день	7-й день	14-й день	23-й день	30-й день
Наличие возбудителя	1-я группа				
	++++	+++	++	++	-
	2-я группа				
	++++	++	-	-	-

Примечание: - нет, + мало, ++ умеренно, +++ много, ++++ очень много

На седьмой день лечения у обеих групп наблюдалось снижение количества трихомонад в смыве из прямой кишки. На 14-й день исследований у второй группы кошек трихомонады в смыве отсутствовали полностью, первая группа данных результатов достигла лишь на 30-й день лечения.

Динамика клинических показателей у кошек при терапии трихомоноза представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная эффективность лечения трихомоноза кошек

Клинические признаки						ПЦР исследование	
диарея		кровянистый стул		анорексия			
группа							
1	2	1	2	1	2	1	2
первый день исследований							
+	+	+	+	+	+	+	+
седьмой день исследований							
+	+	+	+	+	+	+	+
четырнадцатый день исследований							
+	-	+	-	+	+	+	-
двадцать третий день исследований							
+	-	-	-	+	-	+	-
тридцатый день исследований							
-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: - отсутствие клинических признаков, + клинические признаки

У кошек, для лечения которых была использована классическая схема терапии, диарея, анорексия и положительный тест ПЦР были зарегистрированы на 23-й день исследований. В опытной группе кошек, получавших терапию с препаратом «Ронидазол», симптомы купировались уже на 14-й день лечения.

Заключение. Таким образом, вторая схема лечения оказывалась в два раза быстрее первой и более эффективной, так как за две недели диарея не успевала нанести большой вред организму кошки.

Список использованной литературы

1. Коллантес-Фернандес, Э.Ф. Трихомонада. Паразитические простейшие сельскохозяйственных и домашних животных [Электронный ресурс] / Э.Ф. Коллантес-Фернандес, М.С. Форт, Л.М. Ортега-Мора, Г. Шарес // Национальная Медицинская Библиотека – 2017. – №11. – С.313-388.

2. Лим С.П. Эффективность ронидазола для лечения кошек, экспериментально инфицированных корейским изолятом плода *Tritrichomonas* [Текст] / С.П. Лим, С.И. Пак, К.С. Ан, С.С. Шин // Корейский Паразитологический журнал. – 2012. – №2. – С.161-164.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛАТОНИНА ПРИ НАРУШЕНИЯХ СНА

Стрельченя К. М. Барановская В. С.

(Научный руководитель: доцент Коваль А.Н.)

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Целью исследования является изучить влияние мелатонина – гормона сна и бодрствования на коррекцию инсомний у молодых людей.

Ключевые слова. Сон, инсомния, нарушения сна.

BIOCHEMICAL REASONS FOR THE USE OF MELATONIN IN SLEEP DISORDERS

Strelchenya K. M. Baranovskaya V. S.

(Scientific supervisor: Associate Professor Koval A.N.)

Educational institution "Gomel State Medical University",
Gomel, Republic of Belarus

Abstract. The aim of the study is to study the effect of melatonin, the hormone of sleep and wakefulness, on the correction of insomnia in young people.

Keywords.: Sleep, insomnia, sleep disorders.

Введение. Продолжительность жизни современного человека по сравнению с прошлым веком увеличилась практически на двадцать лет. На продолжительность жизни влияет множество факторов: питание, экологическая обстановка, уровень физической активности и сон, как ключевой и основной поддерживающий механизм. Нарушение сна является серьезной проблемой. Современный человек в среднем спит около 8,5 часов, тогда как ранее люди спали около 6,5. Сейчас сомнология начала активно изучать всевозможные инсомнии с целью повышения качества сна. Мелатонин представляет собой гормон сна и бодрствования, вырабатываемый эпифизом. Синтезируется из серотонина под действием N-ацетилтрансферазы из триптофана. Его синтез в основном происходит в ночное время, что связано с освещением. При свете (особенно голубой и синей частях спектра) скорость его выработки значительно снижается. В связи с выработкой мелатонина в организме выделяют так

называемые ритмы мелатонина. Ритмы мелатонина – индивидуальная черта человека, в одной группе людей с практически идентичным образом жизни ритмы могут кардинально различаться. Ритм мелатонина бывает суточным и годовым. Годовой ритм регулируется процессами изменения температуры, погодных условий, эмоционального спектра и уровня общей физической активности. Из опубликованных данных, мы можем выдвинуть гипотезу: чем больше мелатонина, тем глубже будет сон. Ряд авторов отмечает щадящее действие мелатонина на организм, что проявляется в виде отсутствия привыкания к препарату, взаимодействия с другими лекарственными средствами.

Материал и методы исследования. В анкетировании приняли участие 32 добровольца, страдающих инсомниями и согласившихся употреблять мелатонин в течение недели. Использовали лекарственный препарат «Велсон» в виде таблеток, содержащий 3 мг мелатонина. Добровольцы принимали препарат в течение 7 дней однократно, за 1-2 часа до ночного сна. Для изучения изменений общего самочувствия, продолжительности и качества сна была разработана анкета. Анкетирование проводили дважды: через 7 дней после начала приема препарата и через 7 дней после прекращения приема препарата. Анкета первого опроса включала в себя следующие вопросы: «Испытываете ли вы проблемы со сном?», «Сколько часов в сутки вы спите?», «Как вы лично оцениваете качество своего сна?», «Что мешает вам уснуть по вашему мнению?». При повторном анкетировании респонденты отвечали на следующие вопросы: «Стали вы спать лучше?», «Испытываете ли вы чувство «сонливости» после пробуждения?», «Изменилась ли продолжительность вашего сна?».

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных ответов респондентов показал следующие особенности. «Испытываете ли вы проблемы со сном?» – респонденты, ответившие утвердительно, дали согласие на участие в эксперименте. «Сколько часов в сутки вы спите?» – из 32 человек был всего один ответивший, что спит более 7 часов в сутки (см. табл. 1).

Таблица 1 - Продолжительность сна, ответы респондентов

Варианты ответа	Количество	Проценты
Менее 3 часов	1	3,1%
4-5 часа	10	31,3%
5-6 часов	20	62,5%
7 и более часов	1	3,1%

«Как вы лично оцениваете качество своего сна?» – все испытуемые оказались не удовлетворены сном. В качестве заключения был задан открытый

вопрос: «Что мешает вам уснуть по вашему мнению?». 3 предположили, что уснуть не могут из-за постоянного отвлечения на гаджеты или бумажные книги. 20 человек утверждали, что они не могут заснуть из-за навязчивых мыслей. 5 человек жаловались на невозможность найти оптимальное положение для засыпания. 2 человека отметили частые ночные пробуждения. Двое оставшихся участника воздержались от ответа.

Спустя 2 недели после начала эксперимента было проведено второе анкетирование, включающее в себя 3 вопроса: «Стали вы спать лучше?», «Испытываете ли вы чувство «сонливости» после пробуждения?» (см. табл. 2), «Изменилась ли продолжительность вашего сна?» (см. табл. 3).

Таблица 2 - Ответы на вопросы о качестве сна

Вопросы анкетирования	нет	да	Затрудняюсь ответить
«Стали вы спать лучше?»	Нет (6,3%)	Да (90,6%)	3,1
«Испытываете ли вы чувство «сонливости» после пробуждения?»	Нет (93,8%)	Да (6,2%)	-

Таблица 3 - Ответа на вопросы о продолжительности сна

Вопросы анкетирования	Нет	Стала меньше	Стала больше
«Изменилась ли продолжительность вашего сна?»	9,4%	3,6%	87,5%

Результаты опроса показали, что у большинства респондентов качество и продолжительность сна значительно улучшились, что может указывать на эффективность применения препарата Велсон. Из 32 участников опроса 29 анкетизируемых признали, что прием мелатонина снизил время, затрачиваемое на засыпание. Из них двое отметили отсутствие сновидений за время употребления мелатонина, что может свидетельствовать о более глубоком сне. У одного анкетизируемого не было выявлено изменений в качестве и продолжительности сна. У двоих респондентов отмечалась дневная сонливость, а также проблемы с кратковременной памятью и концентрацией внимания. В течение ночного сна у них отмечались кошмарные сновидения.

Выводы. Проведенное анкетирование свидетельствует о том, что 1) мелатонин увеличивает общее время сна и улучшает его качество; 2) эффект мелатонина не исчезает полностью после прекращения приема мелатонина как в чистом виде, так и в составе пищевых продуктов.

Список использованной литературы

1. Арушанян, Э. Б. Лекарственное улучшение познавательной деятельности мозга : Очерки фармакологии ноотропных средств в вопросах и ответах / Э. В. Влияние мелатонина на поведенческую активность некоторых ноотропных средств / Э. В. Бейер, А. А. Хажбиев, Э. Б. Арушанян // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2013. – Т. 76, № 10. – С. 3-5.
2. Инсомния: современные диагностические и лечебные подходы : учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / [Левин Я. И. и др.] ; под ред. Левина Я. И.. – Москва : Медпрактика-М, 2007. – 115 с. – ISBN 978-5-98803-085-0.

УДК 619:616.992:636.22/.28.087.7

ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ СОЧЕТАННОГО МИКОТОКСИКОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Журов Д.О.

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

Аннотация. Согласно результатам исследований, сочетанный микотоксикоз у крупного рогатого скота независимо от возраста животных приводит к глубоким структурным изменениям в органах и тканях (синдром полиорганной недостаточности) и развитию иммунодефицита.

Ключевые слова. Полимикотоксикоз, крупный рогатый скот, гистологические изменения, органы.

PATHOHISTOLOGICAL MANIFESTATION OF COMBINED MYCOTOXICOSIS IN CATTLE

Zhurov D.O.

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

Abstract. According to research results, combined mycotoxicosis in cattle, regardless of the age of the animals, leads to profound structural changes in organs and tissues (multiple organ failure syndrome) and the development of immunodeficiency.

Keywords. Polymycotoxicosis, cattle, histological changes, organs.

Введение. Проблема сочетанных микотоксикозов актуальна для большинства животноводческих хозяйств. Основная опасность заключается в том, что подобная интоксикация может протекать хронически и проявляться у животных в виде снижения продуктивности и развитием неспецифичных клинических признаков [1].

На сегодня известно более 400 видов микотоксинов, представляющих угрозу здоровью и жизни, как животных, так и человека, потребляющего продукты животноводства. При этом только шесть видов микотоксинов можно определить с достаточно высокой степенью чувствительности. К таким микотоксинам относят: афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, ДОН (вомитоксин), зеараленон и фумонизин. При их одновременном поступлении в организм и кумулятивной способности они поражают печень, почки, слизистые оболочки желудка и кишечника, замедляют рост и развитие животных, вызывают токсикоз, что приводит к ослаблению иммунологической реактивности организма и наслоению условно-патогенных микроорганизмов, а также осложняют течение заразных болезней, нередко провоцируя развитие ассоциативных инфекций [2, 3].

Целью работы явилось выделение основных структурных изменений в органах и тканях крупного рогатого скота при сочетанном микотоксикозе.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Материалом для исследования служил патологический материал (кусочки печени, почек, сердца, селезёнки и др. органов) от коров, абортированных плодов и павших телят разного возраста, доставленный из различных сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь. Для проведения гистологического исследования кусочки органов фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [4]. Приготовление гистологических срезов и окраску их гематоксилином и эозином осуществляли по общепринятой методике [4]. Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6».

Подтверждение диагноза на микотоксикоз проводили с помощью готовых тест-систем ИФА Ridascreen в НИИ ПВМ и Б УО ВГАВМ.

Результаты исследований. Нами установлено, что у крупного рогатого скота в условиях промышленных комплексов чаще отмечался хронический полимикотоксикоз, вызванный одновременно несколькими видами токсинов (афлатоксин, охратоксин, Т-2 токсин, ДОН), поступающими в организм животных в дозах, превышающих ПДК.

При проведении гистологического исследования органов и тканей от коров и телят в период внутриутробного развития выявлен ряд патоморфологических изменений. В печени животных выявляли признаки альтеративного гепатита (токсической дистрофии): зернистая, крупно- и мелкокапельная жировая дистрофии, острая венозная гиперемия, дисконкомплексация балочного строения, некробиоз и некроз гепатоцитов, гемосидероз, очаговые пролифераты в дольках, состоящие преимущественно из лимфоцитов, макрофагов, гистиоцитов и обширного наводнения эозинофилов. В более тяжелых случаях отмечались морфологические изменения, характерные для очагового интерстициального гепатита и атрофического цирроза.

В почках также выявляли застойную гиперемия и отек, зернистую, гиалиново-капельную, вакуольную и жировую дистрофию эпителия канальцев, реже – мелкокапельную жировую дистрофию. В паренхиме почек скапливались клеточные лимфоидно-макрофагально-эозинофильные пролифераты, наблюдали некроз и некробиоз эпителия канальцев, десквамацию нефроцитов. Сосудистые клубочки часто были в состоянии отека, сосуды их переполнены эритроцитами, иногда выявлялись очаговый серозный (реже серозно-геморрагический) гломерулит. В канальцах отмечались эозинофильные или базофильные цилиндры мочекислых солей (уратов). В более тяжелых случаях выявлялись очаги скопления некротического детрита (белковый некротический нефроз) и интерстициальный нефрит.

Селезенка находилась в состоянии острой венозной гиперемии, в красной и белой пульпе уменьшалось содержание лимфоцитов (делимфатизация) и лимфоидных узелков.

Брыжеечные лимфоузлы зачастую были без структурных изменений. В редких случаях отмечалась делимфатизация и серозный отек.

При гистологическом исследовании в слизистой оболочке тонкого кишечника при полимикотоксикозе отмечали гиперсекрецию слизи, оголение кишечных ворсинок, лимфоидно-макрофагальную пролиферацию слизистой оболочки, некроз и десквамацию энтероцитов.

В миокарде отмечались признаки зернистой и жировой дистрофии, серозный отек, разволокнение и дефрагментация мышечных волокон. У некоторых животных встречались очаговые лимфоидно-макрофагально-эозинофильные пролифераты.

В легких животных при полимикотоксикозе отмечалась острая венозная гиперемия, альвеолярная эмфизема и лимфоидно-макрофагальные пролифераты в стенках альвеол.

Заключение. Таким образом, выявленные гистологические изменения в органах и тканях крупного рогатого скота при полимикотоксикозе

свидетельствуют о развитии в них дистрофических, воспалительных и некротических процессов, а атрофические изменения в органах иммунной системы – о развитии иммунодефицита у животных, который приводит к ослаблению иммунной защиты, наслоению секундарной микрофлоры и осложнению течения заразных болезней (особенно факторных), нередко провоцируя развитие ассоциативных инфекций (вирусно-бактериальной этиологии).

В связи с этим, следует помнить о важности гистологического исследования – как одного из основных методов диагностики болезней животных.

Список использованной литературы

1. Бетин, А. Н. Профилактика и устранение микотоксикозов у коров с помощью кормовых адсорбентов / А. Н. Бетин, А. И. Фролов, О. Б. Филиппова // *От биопродуктов к биоэкономике : мат. IV Межрег. науч.-практ. конф., Барнаул, 23–24 сентября 2021 года. – Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2021. – С. 264-268.*

2. Отравления и токсикозы животных (этиология, диагностика, лечение и профилактика) : монография / В. С. Прудников [и др.] ; Витебская гос. акад. ветерин. мед. – Витебск, 2023. – 223 с.

3. Прудников, В. С. Микотоксикозы животных (патоморфология, диагностика и профилактика) / В. С. Прудников, А. В. Прудников // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» гос. акад. ветерин. мед.» : науч.-практ. журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 111-114.*

4. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов / Д. С. Саркисов, Ю. Л. Петрова; под ред. Д. С. Саркисова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-СТРУКТУРНОЙ ГОМОЛОГИИ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ НОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Пинчук П.Ю.

Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** При доклинических испытаниях и отработке лечебных технологий в качестве модельных организмов обычно используют мышей, крыс, собак и других млекопитающих. Однако из-за этических причин и дороговизны их применение сокращается. Цель работы заключается в установлении возможности использования легочных пресноводных моллюсков в роли модельных организмов для изучения углеводного обмена. В статье представлены данные о молекулярно-структурной гомологии 16 ферментов гликолиза, глюконеогенеза и пентозофосфатного пути, которые были отобраны в процессе моделирования метаболического синдрома у крыс.*

***Ключевые слова.** Гликолиз, глюконеогенез, пентозофосфатный путь, модельные организмы.*

THE STUDY OF THE MOLECULAR AND STRUCTURAL HOMOLOGY OF CARBOHYDRATE METABOLISM ENZYMES TO SUBSTANTIATE NEW MODEL ORGANISMS

Pinchuk P.Yu.

Educational institution "Vitebsk State University named after P.M. Masherov",
Vitebsk, Republic of Belarus

***Abstract.** In preclinical trials and development of therapeutic technologies, mice, rats, dogs and other mammals are usually used as model organisms. However, due to ethical reasons and high cost, their use is declining. The purpose of this work is to conduct a comparative analysis to establish the degree of homology of human carbohydrate metabolism enzymes (*Homo sapiens*) with the pulmonary freshwater mollusk *Biomphalaria glabrata* with an annotated genome and other accepted model organisms with annotated genomes – pig (*Sus scrofa*) and laboratory rat (*Rattus norvegicus*). The article presents data on the molecular structural homology of 16*

enzymes of glycolysis, gluconeogenesis and the pentose phosphate pathway, which were selected in the process of modeling the metabolic syndrome in rats.

Keywords. *Glycolysis, gluconeogenesis, pentose phosphate pathway, model organisms.*

Введение. Для отбора и использования модельных организмов существуют международные и национальные критерии, которые имеют законодательный характер. Эти критерии включают правило 3R (Replacement – замена, Reduction – сокращение, Refinement – уточнение). «Замена» включает использование компьютерных моделей, неживых тканей и клеток, а также замену животных «высшего порядка» (приматов и млекопитающих) животными «низшего» порядка (например, хладнокровными животными, беспозвоночными). «Сокращение» относится к мероприятиям по минимизации количества животных, используемых в ходе эксперимента. «Уточнение» относится к попыткам сделать экспериментальный план максимально безболезненным и эффективным, чтобы свести к минимуму страдания модельного животного.

Высшие млекопитающие, в частности, крысы и свиньи являются классическими модельными организмами для изучения углеводного обмена. Однако, процесс обмена углеводов характерен и для других классов животных, в том числе и моллюсков. В работе проведен сравнительный анализ аминокислотных последовательностей, а также третичных структур ферментов, участвующих в процессах гликолиза, глюконеогенеза и пентозофосфатного пути у свиньи (*Sus scrofa*), крысы (*Rattus norvegicus*) и моллюска *Biomphalaria glabrata* с аннотированным геномом, который относится к одному семейству *Planorbidae*, что и катушка роговая (*Planorbarius corneus*), обитающая в водах Белорусского Поозерья. Цель работы заключается в установлении возможности использования легочных пресноводных моллюсков в роли модельных организмов для изучения углеводного обмена, поскольку они являются более выгодными объектами исследования с этической и экономической точки зрения, чем высшие млекопитающие.

Материалы и методы исследования. Учитывая результаты биохимических исследований, материалом для проведения анализа молекулярно-структурной гомологии послужили аминокислотные последовательности ферментов распада гликогена (*Glycogen phosphorylase liver type*), гликолиза (Hexokinase-2, Hexokinase-3, Glucokinase regulatory protein, ATP-dependent 6-phosphofructokinase *liver type*, Fructose-bisphosphate aldolase A, Fructose-bisphosphate aldolase B, Fructose-bisphosphate aldolase C, ATP-dependent 6-phosphofructokinase *liver type*), глюконеогенеза (Fructose-1,6-bisphosphatase 1, Glucose-6-phosphatase 2, Glucose-6-phosphatase 3, Glucose-6-phosphatase catalytic

subunit 1) и пентозофосфатного пути обмена углеводов (Glucose-6-phosphate 1-dehydrogenase, 6-phosphogluconate dehydrogenase, Ribose-5-phosphate isomerase, Transketolase).

Поиск и отбор аминокислотных последовательностей, кодирующих белки человека, осуществлялся на сервере <https://www.uniprot.org>; поиск гомологичных последовательностей для модельных организмов проводился на сервере <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> при помощи ресурса BLAST; парное выравнивание и сравнение последовательностей выполнено при помощи ресурса https://www.ebi.ac.uk/Tools/psa/emboss_needle/.

Определение молекулярно-структурной гомологии проводилось биоинформатическим методом по следующему алгоритму: поиск аминокислотных последовательностей сравниваемых белков → их парное выравнивание и оценка степени гомологии первичных структур → построение третичных структур и их оценка по архитектуре молекул и их доменной организации. Исследование мотивов и строения активных центров ферментов не входило в задачи данной работы [1].

Результаты исследований. В результате сравнительного анализа молекулярной структуры 16 ферментов крысы, свиньи и моллюска по сравнению с человеком было установлено, что сходство аминокислотных последовательностей ферментов у лабораторных крыс находится в диапазоне 98,63-81,79 %, у свиней – 99,08-88,96 % и у моллюска – 74,22-37,31 %. Гомология по третичной структуре ферментов была у лабораторных крыс в диапазоне 96,97-81,79 %, у свиней – 99,08-89,94 % и у моллюска – 74,38-36,70 %. Наиболее высокий процент гомологии у моллюска с человеком характерен для ферментов: *6-phosphogluconate dehydrogenase* (74,22 %), *Fructose-bisphosphate aldolase A, B, C* (68,07 %, 65,55 % и 66,95 % соответственно) и *Transketolase* (62,94 %).

В процессе исследования не удалось найти данных о белках Glucokinase regulatory protein у свиней, Glucose-6-phosphatase 2 у крыс и моллюсков, Glucose-6-phosphatase 3, Glucose-6-phosphate 1-dehydrogenase и hexokinase-3 у свиней и моллюсков и Glucose-6-phosphatase 2 и Glycogen phosphorylase liver type у моллюсков.

Заключение. Полученные данные дают возможность обосновать использование легочных пресноводных моллюсков в биомедицинских исследованиях, в частности для изучения обмена углеводов.

Список использованной литературы

1. Отбор модельных организмов для биомедицинских исследований посредством изучения молекулярно-структурной гомологии протеолитических ферментов/ А.А. Чиркин [и др.] // *Новости медико-биологических наук.* – 2022. – Т. 22, № 3. – С. 215.

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ У СОБАК

Юнусов Х.Б., Саруханян Г.Д., Имамкулов Р.Ф.

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

***Аннотация.** Целью исследований является: установить клиническое состояние здоровая собаки по сахарному диабету для проведения на них посторонних опытов и испытаний.*

***Ключевые слова.** Сахарный диабет, собака, исследования, кровь, глюкометр, ммоль/л, глюкоза, натоцак, поджелудочная железа, инсулин.*

DIABETES MELLITUS IN DOGS

Yunusov H.B., Sarukhanyan G.D., Imamkulov R.F.

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

***Abstract.** The purpose of the research is to establish the clinical condition of a healthy dog for diabetes mellitus in order to conduct extraneous experiments and tests on them.*

***Keywords.** Diabetes mellitus, dog, research, blood, glucose meter, mmol/l, glucose, lean, pancreas, insulin.*

Введение. Сахарный диабет. СД это группа метаболических заболеваний которая характеризуется гипергликемией и являются следствием дефектов секреции инсулина, или обоих факторов. У собак это заболевание, при котором организм собаки не способен эффективно воспринимать сахар и контролировать его уровень в крови. Инсулин, который производит поджелудочная железа, важен для регулирования, усваивания и содержания глюкозы в крови. Недостаточная выработка инсулина смертельно опасна. Сахарный диабет у собак встречается в 60 случаях на 10 000 исследований. Болеют собаки в возрасте от 4 до 14 лет. причем суки болеют вдвое чаще чем кобели. Наиболее восприимчивы к СД это шнауцеры, пудели, спаниели, лабрадоры и т.д. Предрасполагающим фактором является ожирение, панкреатит, медикаментозная терапия и наследственность. Клинически сахарный диабет у собак проявляется в виде дегидротации вялости, апатии, сухости слизистых

оболочек, диабетической катаракты (слепота в результате прогрессирования катаракты), ухудшение качества шерсти и кожи, долгое заживление ран и ссадин, специфический запах ацетона изо рта, от мочи и от тела. Наблюдается рвота выражена обезвоженность снижение активности.

Материалы и методы исследования. Исследования по выявлению сахарного диабета у собак проводили в виварии СамУВМЖБ, на трех собак- 2 алабая (кобели) и 1 овчарка (сука). Возраст их соответственно 6 лет, 4 года и 5 лет. Контроль на сахарный диабет у собак проводили по следующей методике: удалили шерсть на ушах; помассировали ухо подготовили глюкометр на тыльной стороне уха выбрали место с наибольшим скоплением кровеносных сосудов. Сделали прокол тонкой иглой. Приложили к проколу тест полоску и подождали пока она пропитается кровью. Поместили полоску в прибор и дождались результата. Исследовали собак на сахарный диабет рано утром, *строго* натощак.

Результаты исследования. Проведенные исследования показали - что у алабая в возрасте 6 лет уровень глюкозы в крови составил 5.2 ммоль/л, у алабая в возрасте 4 года этот показатель составил 4.4 ммоль/л, у овчарки 6 ммоль/л. При норме показателя глюкозы в крови для собак 4.4-6.6 ммоль/л исследованные собаки не болеют сахарным диабетом.

Результаты

Порода и пол собаки	Возраст , лет	Показатель глюкозы ммоль/л	Результат
Алабай (кобель)	6	5.2	норма
Алабай (кобель)	4	4.4	норма
Овчарка (сука)	5	6	норма

Заключение: Систематический контроль за определением уровня глюкозы в крови собак позволит своевременно выявить сахарный диабет и проводить эффективное лечебное вмешательство

Список использованной литературы

1. <https://laiky.ru> ,
2. <https://animal-doc.ru>
3. <https://www.hillspet.ru>
4. <https://vetpharma.ru>
5. <https://bio.vet> .
6. П. Сутер. Б.Кон-болезни собак
7. А .И .Протасов – Краткий справочник ветеринарного врача
8. А .В .Синев – Болезни органов пищеварения и болезни почек
9. М.А.Добин – Ветеринарная судебная экспертиза.

АДСОРБЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «МИНЕЗЕЛ MIN-D-GEL» И «МИНЕЗЕЛ MIN-D-GEL PLUS»

¹Гласкович М.А., ²Вертинская А.О

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

²УО «Витебский колледж легкой промышленности и технологий»,
г. Витебск, Витебская обл., Республика Беларусь

***Аннотация.** На сегодняшний день проблема микотоксикозов в сельском хозяйстве широко известна. В промышленном животноводстве эта проблема стоит достаточно остро и активно изучается. Учитывая, что ассортимент таких добавок расширяется, интерес представляет определение их эффективности. Изученные нами кормовые добавки «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gel plus» являются адсорбентом микотоксинов предназначенных для применения сельскохозяйственным животным и птице, а общая адсорбционная активность кормовых добавок «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gel plus» после проведенных нами исследований составила 27,6-31,8 мг/г.*

***Ключевые слова.** Кормовая добавка, микотоксины, адсорбционная способность, токсические вещества, среднесуточный прирост, продуктивные качества, сохранность.*

ADSORPTION ACTIVITY OF FEED ADDITIVES “MINEZEL MIN-D-GEL” AND “MINEZEL MIN-D-GEL PLUS”

¹Glaskovich M.A., ²Viartsinskaya A.O.

¹RUE “Institute of Experimental Veterinary Medicine named
after. S.N. Vyshelessky”, Minsk, Republic of Belarus

² Educational institution "Vitebsk College of Light Industry and Technology",
Vitebsk, Republic of Belarus

***Summary.** At present the mycotoxicoses problem in agriculture is widely known. With the consideration that the assortment of such additions is expanding, our interest is in the definition of their effectiveness. The feed additive «Minesel Min-D-gel» and «Minesel Min-D-gel plus» studied by us is an mycotoxins adsorbent intended for use for agricultural animals and poultry, and after our studies the total adsorption activity*

of the food additive «Minesel Min-D-gel» and «Minesel Min-D-gel plus» was 27,6-31,8 mg/g.

Keywords. Food additive, mycotoxins, adsorption capacity, toxic substances, average daily gain, productivity, survival ratio.

Введение. Микотоксины способствуют увеличению заболеваемости цыплят-бройлеров, а также снижению эффективности кормления и продуктивности [1, 2]. Использование кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лекарственными свойствами, минеральными соединениями и витаминами позволяет предотвратить развитие многих патологий у птицы [3]. С этих позиций биологически активные кормовые добавки следует рассматривать как часть рационального потенциала птицеводства, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении [1].

Цель работы – оценка адсорбирующей активности и испытание кормовых добавок «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gel plus» в производственных условиях.

Материалы и методы исследований. Лабораторные исследования проводились в сентябре - октябре 2017 года в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, а также кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ.

Результаты исследований. Поисковый опыт - провести оценку общей адсорбционной активности кормовых добавок «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gel plus».

Кормовые добавки «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gelplus» являются адсорбентами микотоксинов предназначенными для применения сельскохозяйственным животным и птице. Выполнение оценки общей адсорбционной активности выполняли по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см³. Адсорбционная способность рассчитывалась по формуле, мг/г:

$$X = C \times V/M$$

где: C- концентрация раствора метиленового голубого, мг/см³;

V – объем раствора красителя израсходованного на титрование, см³;

M – навеска исследуемого образца, г

При оценке сорбирующих свойств кормовых добавок «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gelplus» в отношении отдельных видов микотоксинов использовались стандартные образцы микотоксинов, ИФА-наборы для

определения концентрации микотоксинов «RYDASCRIN». После введения микотоксинов все опытные и контрольные образцы были проанализированы методом ИФА с целью установления концентрации содержащихся в них токсинов.

После определения уровня содержащихся микотоксинов в исследуемые образцы были внесены соответствующие адсорбенты – «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gelplus». Образцы были помещены в кислую среду при pH 3,3-3,6 ед., и температуре на уровне 37⁰С, на период 1 час. По истечению 1 часа в образцах вновь были проведены измерения концентрации микотоксинов. По разнице уровня микотоксинов до внесения адсорбента и после его внесения оценивались сорбирующие свойства данного продукта.

Оценка общей адсорбционной активности оцениваемых кормовых добавок показала, что как «Минезел Min-D-gel», так и «Минезел Min-D-gelplus» обладают выраженной адсорбционной активностью позволяющей предполагать наличие адсорбирующей эффективности в отношении широкого спектра токсических веществ.

Результаты оценки адсорбирующих свойств оцениваемых продуктов в отношении отдельных видов микотоксинов:

1. Адсорбционная эффективность кормовой добавки МинезелMin-D-gel в отношении отдельных видов микотоксинов: Афлатоксина – не менее 98,0%; Охротоксина – более 85,0%; Т2 токсина – на уровне 88,54%; Дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 56,63%; Зеараленона – на уровне 95,73%; Фуманизина – на уровне 77,55%.

2. Адсорбционная эффективность кормовой добавки МинезелMin-D-gelplus в отношении отдельных видов микотоксинов: Афлатоксина – не менее 98,0%; Охротоксина – более 85,0%; Т2 токсина – на уровне 81,96%; Дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 50,32%; Зеараленона – на уровне 92,52%; Фуманизина – на уровне 82,74%.

Наибольшую опасность представляют афлатоксины, охратоксины, фумонизины и Т-2 токсин. Основной способ удаления их из кормов – нейтрализация с помощью адсорбентов, эффективность которых существенно различается из-за разнообразия химических структур и свойств микотоксинов и сорбентов.

Заключение. Кормовые добавки «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gelplus» – это эффективные адсорбенты микотоксинов пяти основных групп: афлатоксина, охратоксина, зеараленон, фумонизин-монилиформина и vomitоксина (ДОН). Общая адсорбционная активность исследуемых кормовых добавок составляет «Минезел Min-D-gel» – 31,8 мг/г; «Минезел Min-D-gelplus» – 27,6 мг/г, что говорит о том, что кормовые добавки являются эффективными

адсорбентами микотоксинов, предназначенными для применения сельскохозяйственным животным и птице.

Список использованной литературы

1. *Адсорбирующая эффективность кормовых добавок «Минезел Min-D-gel» и «Минезел Min-D-gelplus» для профилактики микотоксикозов сельскохозяйственных животных и птицы : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 16 с.*

2. *Гласкович, М.А. Оценка влияния применения различных биологически активных добавок в рационе птиц на физико-химические показатели мяса / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Кинаревская // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 2 – С. 54-59.*

3. *Эффективность применения в птицеводстве кормовых добавок различного механизма действия: рекомендации / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019.– 82с.*

Содержание

1. ОАО «БЕЛВИТУНИФАРМ» - ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ 3
Большаков С.А., Машеро В.А., Кулешов Д.Б., Красочко П.А.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
2. ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПТИЦЕВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 13
Большаков С.А., Кулешов Д.Б.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПЕРИММУННЫХ СЫВОРОТОК ДЛЯ ПАССИВНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ЛЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ 16
Кулешов Д.Б.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАКЦИНЫ «БЕЛКОВИДВАК» ПРОИЗВОДСТВА ЦЕХА МЕДИЦИНСКИХ ВАКЦИН ОАО «БЕЛВИТУНИФАРМ» 19
Кулешов Д.Б., Машеро В.А., Чижевский В.С.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
5. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ НА ЭМБРИОНАХ КУР 25
Большаков С.А. Кулешов Д.Б.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь
6. КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЕ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КЛЕТОК МДСК С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИХ ВОСТАНОВЛЕНИЕМ ИЗ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ 29
Кулешов Д.Б. Большаков С.А.
ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь

7. ПОДБОР АДЬЮВАНТОВ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ И ПАСТЕРЕЛЛЕЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ 32
Красочко П.А., Красочко П.П., Иващенко И.А.,
Понаськов М.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
8. МЕТАБОЛИЗМ У ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРИТЕРПЕНОВ ЧАГИ И ПЧЕЛИНОЙ ПЕРГИ 40
Красочко П.А., Понаськов М.А., Мороз Д.Н., Горелова О.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
9. РАСТВОРИМОСТЬ ФЬЮЖН-ФОРМЫ МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕЛКА E2 ВИРУСА ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КЛЕТКАХ *ESCHERICHIA COLI* 45
Пластинина О.В., Сауткина Н.В., Прокулевич В.А.,
Крюкова К.А.
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
10. ВЛИЯНИЕ ГЛИЦЕРИНА И АМПИЦИЛЛИНА В СОСТАВЕ ПИТАТЕЛЬНОГО БУЛЬОНА НА СИНТЕЗ ПИГМЕНТА ВИОЛАЦЕИНА БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ИЗОЛЯТАМИ 49
Сауткина Н.В., Бризгунова А.С.
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь

11. ВЛИЯНИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА МИКРОБИОТУ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ 52
Красочко П.А., Красочко П.П., Шиенок М.А., Понаськов М.А., Билецкий О.Р.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
12. АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННИКОВ У САМЦОВ ВЫДРЫ РЕЧНОЙ В ЗОНЕ ВЫСОКОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ 58
Федотов Д.Н., Стасевич Н.С., Морозов Т.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
13. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ ТОНКОЙ КИШКИ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ 61
Федотов Д.Н., Ковалев К.Д., Полока М.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
14. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЯ ИЛЕИТА СВИНЕЙ (ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ЭНТЕРОПАТИИ СВИНЕЙ) 63
¹Красочко И.А., ²Лемиш А.П., ²Бритик С.Е.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
² ЗАО «Консул», г. Брест, Республика Беларусь
15. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА ТЕЛЯТ 68
Яромчик Я.П., Чунаева С.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

16. СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У КОРОВ С ЭНДОМЕТРИТОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТЫ 72
¹Красочко П.А., ²Снитко Т.В., ²Высочина Е.С.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь
17. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ЭНДОМЕТРИТАХ ИНФЕКЦИОННОЙ ЭТИОЛОГИИ 76
¹Красочко П.А., ²Снитко Т.В., ²Высочина Е.С.
¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
²УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь
18. ДИАГНОСТИКА АНКИЛОЗИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА ЗАПЯСТНОГО СУСТАВА ЛОШАДИ 81
Загинайло Е.Н., Сабирзянова Л.И.
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» Санкт-Петербург, Российская Федерация
19. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛАКТОЗЫ 85
Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Глинкова А.М., Джумкова М.В.
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

20. НОВОЕ В КОРМЛЕНИИ КАРПА 88
Астренков А.В., Лихота В.Ю., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Лисунова Л.И., Лёвкин Е.А. Радчиков В.Ф., Кот А.Н.
УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Российская Федерация
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
21. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ 92
Богданович И.В., Радчиков В.Ф.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
22. ЖМЫХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 95
Голуб И.А., Маслинская М.Б., Салаев Б.К., Натыров Б.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Мосолов А.А., Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л.
Республиканское унитарное предприятие «Институт льна», Витебская обл., а. г. Устье, Республика Беларусь
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Российская Федерация
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Российская Федерация
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

23. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 98
Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Голуб И.А., Маслинская М.В., Шарейко Н.А., Ганущенко О.Ф., Возмитель Л.А.
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
Республиканское унитарное предприятие «Институт льна», Витебская обл., а.г. Устье, Республика Беларусь
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
24. ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА ЩУКИ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ 101
Голубев Д.С., Карелин Д.Ф., Радченко С.Л., Гончаревич А.И.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь;
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь;
25. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ КАПИЛЛЯРИОЗЕ КУР 105
Ятусевич А.И., Ковалевская Е.О., Шлыкова П.Р.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь;
26. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК 108
Николаева О.Н., Соснина Д.П.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Российская Федерация

27. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЕСЦОВ 111
Николаева О.Н., Байкова В.В.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
28. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ТРИХОМОНОЗА КОШЕК 114
Николаева О.Н., Юсупов С.Ю.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
29. БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛАТОНИНА ПРИ НАРУШЕНИЯХ СНА 117
Стрельчя К.М. Барановская В.С.
(Научный руководитель: доцент Коваль А.Н.)
УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь
30. ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ СОЧЕТАННОГО МИКОТОКСИКОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 120
Журов Д.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
31. ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-СТРУКТУРНОЙ ГОМОЛОГИИ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ НОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ 124
Пинчук П.Ю.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь

32. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ У СОБАК 127
Юнусов Х.Б., Саруханян Г.Д., Имамкулов Р.Ф.
Самаркандский университет ветеринарной медицины,
животноводства и биотехнологий,
г. Самарканд, Республика Узбекистан
33. АДСОРБЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК 129
«МИНЕЗЕЛ MIN-D-GEL» И «МИНЕЗЕЛ MIN-D-GELPLUS»
Гласкович М.А.¹, Вертинская А.О.²
¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
²УО «Витебский колледж легкой промышленности и
технологий», г. Витебск, Республика Беларусь



ISBN 978-985-591-205-8



9

789855

912058