

95-летию РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», Минск, 16–17 нояб. 2017 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск : Беларус. навука, 2017. – С. 193–197.

4. Красочко, П. А. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.23 / П. А. Красочко ; ФГУ ВНИТИБП РАСХН. – Щелково, 2009. – 483 с.

5. Методы оценки физико-химических показателей природных модифицированных полисахаридов, используемых в качестве микроносителей для культивирования культур клеток / П. А. Красочко [и др.] // Вет. фармакол. вестн. – Воронеж. – № 4. – 2018. – С. 21–25.

6. Подбор питательных сред для культивирования перевиваемых клеток животных с использованием микроносителей в условиях промышленных предприятий / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринарна біотехнологія. – 2020. – № 36 (36). – С. 111–117.

7. Питательные среды для культивирования культур клеток : учеб.-метод. пособие для студентов фак. ветеринарной медицины по специальности 1–74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям / П. А. Красочко [и др.]; Витебск : ВГАВМ, 2021. – С. 40.

8. Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии) ; под общ. ред. проф. Л. П. Дьяконова. – М. : Спутник+, 2009. – 656 с.

УДК 619:615.37

## БИОСИНТЕЗ АНТИТЕЛ К ВИРУСУ ДИАРЕИ ПРИ ИММУНИЗАЦИИ КОРОВ И ТЕЛЯТ ЖИВОЙ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ВИРУС-ВАКЦИНОЙ «ТЕТРАВИР»

**И. А. Красочко**, доктор ветеринарных наук, профессор<sup>1</sup>

**П. А. Красочко**, доктор ветеринарных наук, доктор биологических наук, профессор<sup>1</sup>

**В. В. Овчинникова**, соискатель<sup>1</sup>

**А. Д. Забережный**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН<sup>2</sup>

**В. И. Еремец**, доктор биологических наук, профессор<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт  
биологической промышленности, г. Щелково, Российская Федерация*

**Резюме.** Приведены результаты биосинтеза антител к вирусу диареи крупного рогатого скота при иммунизации животных вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции. Установлено, что у вакцинированных тетравиром телят к 45-му дню титр возрос с  $1,4 \pm 0,23$  до  $5,8 \pm 0,36 \log_2$ , а при иммунизации моновакциной против вирусной диареи – с  $0,8 \pm 0,11$  до  $6,0 \pm 0,36 \log_2$ , при иммунизации морских свинок вакциной «Тетравир» титр возрос с  $1,0 \pm 0,1$  до  $4,2 \pm 0,2 \log_2$ , а моновакциной – с  $1,0 \pm 0,1$  до  $4,4 \pm 0,3 \log_2$ .

**Ключевые слова:** вирусная диарея крупного рогатого скота, живая культуральная вакцина, коровы, телята.

**Summary.** The results of antibody biosynthesis to bovine diarrhea virus in animals immunized with a vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial infection are given. It was found that in vaccinated calves with «Tetravir» vaccine by day 45 the titer increased from  $1.4 \pm 0.23$  to  $5.8 \pm 0.36 \log_2$ , and when immunized with monovaccine against viral diarrhea – from  $0,8 \pm 0,11$  to  $6,0 \pm 0,36 \log_2$ . The titre in guinea pigs immunized with «Tetravir» vaccine increased from  $1.0 \pm 0.1$  to  $4.2 \pm 0.2 \log_2$ , and in the monovaccine the titre increased from  $1.0 \pm 0.1$  to  $4.4 \pm 0.3 \log_2$ .

**Keywords:** Bovine viral diarrhea, live culture vaccine, cows, calves.

**Введение.** При промышленном животноводстве широко распространены вирусные болезни, наносящие большой экономический ущерб животноводству. Одной из таких инфекций является вирусная диарея крупного рогатого скота, характеризующаяся лихорадкой, эрозивно-язвенным воспалением слизистых оболочек пищеварительного тракта и дыхательных

путей, сопровождающаяся диареей, ринитом, конъюнктивитом [1, 2, 4, 9]. Вирус может вызывать у восприимчивых животных аборт, внутриутробную смертность, врожденные уродства плода, бесплодие, энтериты, респираторные заболевания, а также дисфункцию иммунной системы, что служит предрасполагающим фактором к развитию у животных вторичных инфекций вирусно-бактериальной природы [3, 5, 7, 10].

В настоящее время вирусная диарея распространена практически во всех странах мира, в том числе в Российской Федерации и Республике Беларусь [1, 4, 7, 8].

В некоторых странах стратегия контроля и борьбы с инфекцией основана на применении живых и инактивированных вакцин. Несмотря на существующие вакцины и программы по их применению, вирусная диарея КРС остается до сегодняшнего времени существенной и серьезной проблемой для животноводства во всем мире [4, 6, 11].

**Материалы и методы.** Исследования проводились в условиях кафедры эпизоотологии и отраслевой лаборатории ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных УО «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины», СРДУП «Улишицы-Агро» Городокского района Витебской области.

Объектом для исследования являлся крупный рогатый скот (коровы и телята), лабораторные животные (морские свинки), сыворотка их крови.

Для оценки поствакцинального иммунного ответа у животных на введение моно- и ассоциированных вакцин в работе использована сухая живая культуральная вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота «Тетравир» и сухая живая культуральная вакцина против вирусной диареи крупного рогатого скота.

Иммунный ответ на введение вакцин изучали на морских свинках и телятах.

С этой целью было сформировано 3 группы морских свинок по 4 головы в каждой. Животным первой опытной группы вводили внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день по 0,5 мл сухой живой культуральной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции «Тетравир», свинкам второй группы – 0,5 мл сухой живой культуральной вакцины против вирусной диареи, третья группа – контроль. Вакцину предварительно разводили изотоническим раствором натрия хлорида. У морских свинок была взята кровь до введения вакцины и через 21 день после повторного введения.

Для проведения опыта на телятах исследования проводилась на базе СРДУП «Улишицы-Агро» Городокского района Витебской области. Для этого сформировано 3 группы телят 1,5–2-месячного возраста по 10 голов в каждой. Животным первой опытной группы вакцину «Тетравир» вводили внутримышечно в область крупа в объеме 3,0 см<sup>3</sup> двукратно с интервалом в 21 день, телятам опытной группы № 2 – моновакцину против вирусной диареи вводили внутримышечно в область крупа в объеме 3,0 см<sup>3</sup> двукратно с интервалом в 21 день. У телят была взята кровь до иммунизации, через 21 и 45 дней после иммунизации. В крови изучался титр противовирусных антител в РНГА. Контрольным животным биопрепараты не вводились.

В сыворотке крови определяли титр противовирусных антител в РНГА с использованием эритроцитарного диагностикума. Эритроцитарный диагностикум с антигеном вируса диареи крупного рогатого скота для постановки реакции непрямой гемагглютинации и торможения непрямой гемагглютинации представляет собой стабилизированные 0,3%-м глютаровым альдегидом эритроциты барана, сенсibilизированные антигенами вируса диареи (штамм ВД-ВБФ-ВГАВМ № 406) с помощью конъюгирующих веществ – 0,1%-й хлорида хрома с трипановым синим (1:500). Диагностикумы хранятся в консерванте, представляющем собой 0,3%-й фенолизированный изотонический раствор натрия хлорида с 1%-й нормальной кроличьей сыворотки в течение 1 года с даты изготовления. Постановка и учет РНГА проводилась по общепринятой методике.

**Результаты исследований.** Введение вакцин животным не сопровождалось какими-либо поствакцинальными реакциями. На месте введения вакцин припухлости и болезненности не отмечено. Вакцинированные животные были клинически здоровыми, аппетит не был нарушен, угнетения не отмечено, животные были активны.

В табл. 1 приведены результаты биосинтеза специфических антител к вирусу диареи у морских свинок после вакцинации моно- и ассоциированной вакцинами.

**Таблица 1. Титры антител у морских свинок при введении живой вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции «Тетравир» и моновакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота**

Вакцина	Титр антител ( $\log_2$ )	
	до иммунизации	через 21 день
Ассоциированная вакцина «Тетравир»	$1,0 \pm 0,1$	$4,2 \pm 0,2$
Моновакцина против вирусной диареи	$1,0 \pm 0,1$	$4,4 \pm 0,3$
Контроль	$1,0 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$

Результаты исследований по оценке биосинтеза специфических антител к вирусу диареи после вакцинации моно- и ассоциированной вакцинами у морских свинок показали, что при применении ассоциированной вакцины титр антител к вирусу диареи возрос с  $1,0 \pm 0,1$  до  $4,2 \pm 0,2 \log_2$ , а при использовании моновакцины – с  $1,0 \pm 0,1$  до  $4,4 \pm 0,3 \log_2$ .

В табл. 2 приведены результаты биосинтеза специфических антител к вирусу диареи у телят после вакцинации моно- и ассоциированной вакцинами.

**Таблица 2. Титры антител у телят при введении живой вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции «Тетравир» и моновакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота**

Вакцина	Титр антител ( $\log_2$ )		
	До введения	21-й день после введения	45-й день после введения
Ассоциированная вакцина «Тетравир»	$1,4 \pm 0,23$	$3,8 \pm 0,23$	$5,8 \pm 0,36$
Моновакцина против вирусной диареи	$0,8 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,36$	$6,0 \pm 0,36$
Контроль	$1,0 \pm 0$	$1,4 \pm 0,11$	$1,2 \pm 0,12$

Из табл. видно, что у вакцинированных тетравиром телят к 45-му дню титр возрос с  $1,4 \pm 0,23$  до  $5,8 \pm 0,36 \log_2$ , а при иммунизации моновакциной против вирусной диареи – с  $0,8 \pm 0,11$  до  $6,0 \pm 0,36 \log_2$ .

Существенной разницы при использовании моно- и ассоциированной вакцины животным не установлено.

**Заключение.** Применение сухой живой ассоциированной вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции «Тетравир» и моновакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота вызывает повышенный синтез глобулинов и не оказывает существенного негативного влияния на обменные процессы организма животных.

Существенной разницы в уровне антител при использовании моно- и ассоциированной вакцины животным не установлено.

#### Список использованных источников

1. Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота : монография / П. А. Красочко [и др.]. – Смоленск : Универсум, 2016. – 508 с.
2. Вирусные и ассоциативные вирусно-бактериальные респираторные болезни крупного рогатого скота (особенности эпизоотологии, патогенеза, клинического проявления, патологоанатомических изменений) / А. Г. Глотов [и др.] // Вет. консультант. – 2005. – № 9. – С. 5–14.

3. Даминов, Р. Факторные бактериальные инфекции / Р. Даминов, М. Дмитриева // Животноводство России. – 2014. – № 12. – С. 20–22.
4. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания : монография / А. А. Шевченко [и др.] ; Кубан. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина, Всерос. науч.-исслед. и техн. ин-т биол. промышленности, Витеб. гос. акад. вет. медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 484 с.
5. Диагностика пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота в Республике Беларусь / А. Н. При- тыченко [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 54–59.
6. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных / П. А. Красочко [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2016. – 492 с.
7. Машеро, В. А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки УО ВГАВМ : науч.-практ. журн. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.
8. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учеб.-метод. пособие для студентов фак. вет. медицины по специальности 1–74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарных специальностям / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 64 с.
9. Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка / А. П. Порываева [и др.] // Вет. врач. – 2018. – № 3. – С. 24–27.
10. Красочко, П. А. Роль микрофлоры в возникновении заболеваний у животных и птиц / П. А. Красочко, В. М. Голушко, Е. А. Капитонова // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – 2008. – С. 292–294.
11. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е. В. Сусский [и др.]. – Армавир, 2013. – 338 с.

УДК 547.458:638.1

## ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИЙ ХИТОЗАНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА ПЧЕЛ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

**А. И. Албулов**, доктор биологических наук, профессор

**М. А. Фролова**, доктор биологических наук

**Э. И. Зелинская**, кандидат биологических наук

**А. К. Елисеев**, кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, г. о. Лосино-Петровский, п. Биокомбината, Российская Федерация*

**Резюме.** В статье представлены результаты исследований по изучению влияния скармливания модификаций хитозана на жизнеспособность пчел, подвергшихся противоварроатозной обработке амитразом, а также на содержание тяжелых металлов в организме пчел. Показано, что предварительное скармливание пчелам производных хитозана перед обработкой амитразом повышает выживаемость пчел и снижает содержание тяжелых металлов в их теле.

**Ключевые слова:** пчелы, производные хитозана, амитраз, тяжелые металлы, выживаемость.

**Summary.** The article presents the results of studies on the effect of feeding chitosan modifications on the viability of bees subjected to anti-varroa treatment with amitraz, as well as on the content of heavy metals in the body of bees. It has been shown that pre-feeding bees with chitosan derivatives before treatment with amitraz increases the survival rate of bees and reduces the content of heavy metals in their body.

**Keywords:** bees, chitosan derivatives, amitraz, heavy metals, survival rate.

**Введение.** Загрязнение – одна из самых больших экологических проблем в мире, поскольку она является типичным побочным продуктом современной жизни. От экологической обстановки страдают не только люди, но и все живые организмы, обитающие на планете Земля, в том числе и полезные насекомые – пчелы (*Apis mellifera*). Все возрастающее загрязнение