

A. Skachkov // Veterinarnyj konsultant. – 2007. – № 8. – S. 9. 5. Dolzhanov, P. B. Povyshenie effektivnosti metrika pri endometritah u korov / P. B. Dolzhanov, F. B. Dolzhanov // Novye farmakologicheskie sredstva v veterinarii : materialy HV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 300-letiyu Sankt-Peterburga / Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – SPb, 2003. – S. 14. 6. Kozyrev, YU. A. Lechenie endometritov u korov preparatom, sodержashchim dioksidin / YU. A. Kozyrev, V N. Rad'kov // Diagnostika, terapiya i profilaktika akushersko-ginekologicheskoy patologii u zhivotnyh. – M., 1994. – S. 39–42. 7. Kompleksnyj preparat penosept pri mastite i endometrite korov / A. I. Varganov [i dr.] // Veterinariya. – 2003. – № 11. – S. 37–38. 8. Kuz'mich, R. G. Lechenie korov, bol'nyh poslerodovym endometritom / R. G. Kuz'mich, D. S. YAtusevich // Nauka - sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu i obrazovaniyu : sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 30-letiyu so dnya osnovaniya FGOU VPO "Smolenskij sel'skohozyajstvennyj institut", 14–15 dekabrya 2004 g. / Smolenskij SKHI. – Smolensk, 2004. – T. 1: Zootekhnika i veterinarnaya medicina. – S. 172–174. 9. Metodika akusherskoj i ginekologicheskoy dispanserizacii korov i telok / G. V. Zvereva [i dr.]. – L'vov : L'vovskij zooveterinarnyj institut, 1989. – 39 s.

Поступила в редакцию 05.11.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-58-1-21-26  
УДК 619:612.017:636

### ПОДБОР ИНАКТИВАНТОВ И АДЪЮВАНТОВ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ ТЕЛЯТ

Красочко П.А. ORCID ID 0000-0002-4641-4757, Понаськов М.А. ORCID ID 0000-0002-9947-7639, Машеро В.А., Красочко П.П.

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

Целью исследований являлся подбор оптимальных инактивирующих веществ и адъювантов при конструировании экспериментальной поливалентной инактивированной культуральной вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирусной диареи (ВД), парагриппа-3 (ПГ-3), респираторно-синцитиальной (РС), рота-, коронавирусной инфекций крупного рогатого скота. Приведены результаты исследований по изучению действия различных инактиваторов на вирусы ИРТ, ВД, ПГ-3, РС-, рота- и коронавируса, их антигенной активности на мышах и телятах. Показано, что наиболее эффективными инактивантами является 0,1% теотропин и 0,2% формалин, а оптимальным адъювантом - ИЗА 15 в 15% концентрации. **Ключевые слова:** вакцина, инактиватор, адъювант, культура клеток, пневмоэнтериты, телята.

### SELECTION OF INACTIVANTS AND ADJUVANTS IN THE DESIGN OF A POLYVALENT VACCIN AGAINST VIRAL PNEUMOENTERITIS IN CALVES

Krasochko P.A., Ponaskov M.A., Mashero V.A., Krasochko P.P.  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The objective of our studies was to select optimal inactivating substances and adjuvants in the design of an experimental polyvalent inactivated culture virus vaccine against infectious rhinotracheitis (IRT), viral diarrhea (VD), parainfluenza-3 (PI-3), respiratory syncytial (RS), rotavirus, coronavirus infections of cattle. The results are presented on the studies of the effect of various inactivants on IRT, VD, PI-3, RS-, rota- and coronavirus viruses, their antigenic activity in mice and calves. It is shown that the most effective inactivants are 0.1% theotropin and 0.2% formalin, and the optimal adjuvant is ISA 15 at the 15% concentration. **Keywords:** vaccine, inactivant, adjuvant, cell culture, pneumoenteritis, calves.

**Введение.** В настоящее время широкое распространение на животноводческих комплексах и фермах получили пневмоэнтериты молодняка крупного рогатого скота вирусной этиологии [2, 3, 4, 8]. При этом на долю болезней респираторного тракта вирусной этиологии приходится от 33 до 60%, желудочно-кишечных – 55-70% всех случаев заболевания. Летальность от данных болезней высокая и варьируется от 45 до 70% [3, 4].

Причинами инфекционных болезней телят чаще всего являются вирусы инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции.

Единственным эффективным способом предотвращения дальнейшего распространения вирусных пневмоэнтеритов телят является специфическая профилактика, которая представлена использованием вирус-вакцин и гипериммунных сывороток или глобулинов [3, 4, 7].

Сейчас биологическая промышленность Республики Беларусь производит только 2 ассоциированные вакцины – вирус-вакцину поливалентную инактивированную культуральную против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота-, коронавирусной инфекции крупного рогатого скота

«Тетравак» и вирус-вакцину живую культуральную против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 [3, 4, 7].

Наиболее широко используемой в хозяйствах Беларуси является российская вакцина против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи и респираторно-синцитиальной -, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота «Комбовак». Но в связи с несоответствием вакцинных штаммов вирусов с эпизоотической ситуацией в Беларуси, высокой стоимостью вакцины, транспортных расходов, ее применение не всегда приносит желаемый эффект.

Современная технология изготовления инактивированных вакцин включает в себя следующие этапы: подбор и накопление вакцинных штаммов, их инактивация, подбор адъювантов, оценка качества [1, 5, 6, 9].

Поэтому конструирование отечественной вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота-, коронавирусной инфекций крупного рогатого скота является актуальной задачей.

Учитывая вышесказанное, **целью** исследований явилось конструирование вирус-вакцины против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи и респираторно-синцитиальной -, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота.

Учитывая цель, были поставлены следующие задачи:

1. Провести подбор штаммов вирусов при конструировании вакцины, изучить их антигенную активность на лабораторных и сельскохозяйственных животных.
2. Провести подбор оптимальных инактивирующих веществ при конструировании вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота.
3. Провести подбор оптимальных адъювантов при конструировании вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, виварии, отраслевой лабораторией ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных УО ВГАВМ, НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ОАО «БелВитунифарм», ОАО «Возрождение» Витебского района.

При конструировании новой вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов использовали следующие авирулентные штаммы вирусов:

- инфекционного ринотрахеита (ИРТ-ВБФ-ВГАВМ №404);
- диареи (ВД-ВБФ-ВГАВМ №406);
- парагриппа-3 (ПГ-ВБФ-ВГАВМ №403);
- респираторно-синцитиального вируса (РСВ-ВБФ-ВГАВМ №405);
- ротавируса (РТВ-ВБФ-ВГАВМ №401);
- коронавируса (КВ-ВБФ-ВГАВМ №407).

Накопление авирулентных вакцинных штаммов вирусов проводили с использованием общепринятых вирусологических методов на культуре клеток MDBK (клеток монослоя почек быка) и SPEV (клеток монослоя почки эмбриона поросенка).

Для отработки режимов инактивации вакцинных штаммов - компонентов экспериментальной вакцины в качестве инактивирующих веществ использовали теотропин и формалин.

С этой целью в заранее оттитрованную вирусосодержащую жидкость добавляли инактивирующие вещества в различных концентрациях (от 0,1 до 0,5%).

Экспозиция контакта вакцинных штаммов с инактивантом составляла 12 и 24 часа.

Через 6, 12 и 24 часа отбирались пробы вирусосодержащего материала, и изучалась полнота инактивации в культурах клеток при проведении 2-3 пассажей. Показателем полноты инактивации служило наличие ЦПД (цитопатическое действие – возникновение дегенеративных изменений в клеточных культурах) после контакта вируса с инактивантом.

Оценку антигенной активности вакцинных штаммов вирусов инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиального, рота- и коронавирусов проводили на лабораторных и сельскохозяйственных животных.

При оценке антигенной активности вакцинных штаммов вирусов на лабораторных животных было сформировано 7 групп белых мышей по 5 животных в каждой. Белым мышам первой опытной группы инъецировали двукратно с интервалом 14 суток внутримышечно по 0,2 см<sup>3</sup> изолята вируса инфекционного ринотрахеита, второй – диареи, третьей – парагриппа-3, четвертой – респираторно-синцитиального вируса, пятой – рота-, шестой – коронавируса, контрольной групп вводили плацебо.

Через 21 сутки после повторного введения компонентов животные всех групп были обескровлены для получения сыворотки и определения титра противовирусных антител в РНГА.

Для определения антигенной активности вакцинных штаммов вирусов на сельскохозяйственных животных в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района было сформировано по принципу параналогов 7 групп телят по 5 животных в каждой.

Телятам первой опытной группы инъецировали внутримышечно с интервалом 21 сутки 2,0 см<sup>3</sup> изолята вируса инфекционного ринотрахеита, второй – диареи, третьей – парагриппа-3, четвертой – респираторно-синцитиального вируса, пятой – рота-, шестой – коронавируса, контрольной – плацебо. От телят всех групп отбирали пробы сыворотки крови до введения и через 21 сутки после повторного введения компонентов с целью определения титра противовирусных антител в РНГА.

При подборе оптимальных адъювантов для конструирования вирус-вакцины использовали 2 вида масляных адъювантов – ИЗА 15 и ИЗА 25 (Montanide, Seppic, Франция). Адъювант ИЗА 15 использован в количестве 15%, а ИЗА 25 – 25% от количества антиген.

Для оценки эффективности адъювантов исследования проводились на морских свинках. С этой целью по принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы морских свинок по 5 животных в каждой. Морским свинкам первой опытной группы инъецировали внутримышечно во внутреннюю поверхность бедра двукратно с интервалом в 21 сутки по 0,5 см<sup>3</sup> разработанной вакцины с адъювантом ИЗА 15, второй опытной группе – 0,5 см<sup>3</sup> разработанной вакцины с адъювантом ИЗА 25, третья группа являлась контрольной, которой вводилось плацебо. У морских свинок всех групп отбирались пробы сыворотки крови через 21 сутки после повторного введения препаратов. Определялся титр противовирусных антител в пробах сыворотки крови в РНГА.

**Результаты исследований.** Результаты исследований по определению полноты инактивации вирусов представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты изучения полноты инактивации вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3, РС-, рота- и коронавируса с использованием формалина и теотропина**

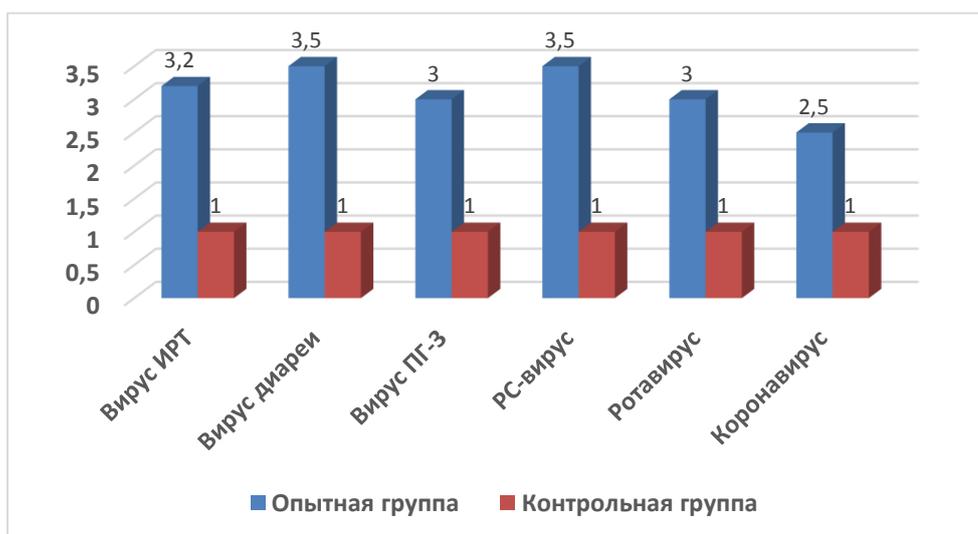
Вирус	концентрация	Теотропин		Формалин	
		12 часов	24 часа	12 часов	24 часа
Вирус ИРТ (ИРТ-ВБФ- ВГАВМ №404)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+
Вирус диареи (ВД-ВБФ- ВГАВМ №406)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+
Вирус парагриппа-3 (ПГ-ВБФ- ВГАВМ №403)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+
Ротавирус (РТВ-ВБФ- ВГАВМ №401)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+
Коронавирус (КВ-ВБФ- ВГАВМ №407)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+
РС-вирус (РСВ-ВБФ- ВГАВМ №405)	Теотропин 0,1%	+	+		
	Теотропин 0,2%	+	+		
	Формалин 0,2%			+	+
	Формалин 0,3%			+	+

Результаты таблицы показывают, что наиболее эффективен для инактивации был теотропин в 0,1%...0,2% концентрации, а формалин – только в 0,3% концентрации.

При проведении исследований по изучению влияния инактивирующих веществ на культуру клеток ПЭК определено, что использование формалина в концентрации свыше 0,3%, а теотропина свыше 0,1% вызывает дегенерацию монослоя.

Таким образом установлено, что использования изученных инактивирующих веществ в небольших концентрациях (0,1% теотропин, 0,2% формалин) вызывает инактивацию вирусов инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиального, рота-, коронавируса крупного рогатого скота.

На рисунке 1 представлены результаты исследования по изучению антигенной активности аттенуированных штаммов вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3, РС-, рота- и коронавируса на белых мышах.



**Рисунок 1 – Результаты изучения антигенной активности аттенуированных штаммов вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3, РС-, рота- и коронавируса на белых мышах**

Из рисунка 1 следует, что введение внутримышечно вакцинных штаммов вирусов в дозе  $0,2 \text{ см}^3$  белым мышам вызывает активный иммунный ответ и выработку противовирусных антител с высокими титрами. Так увеличение титра антител в пробах сыворотки крови к вирусу парагриппа-3 и коронавируса составляло  $3,0 \pm 0,3$ , ИРТ –  $3,2 \pm 0,2$ , диареи и ротавируса –  $3,5 \pm 0,3$ , РС-вирусу –  $2,5 \pm 0,3 \log_2$ .

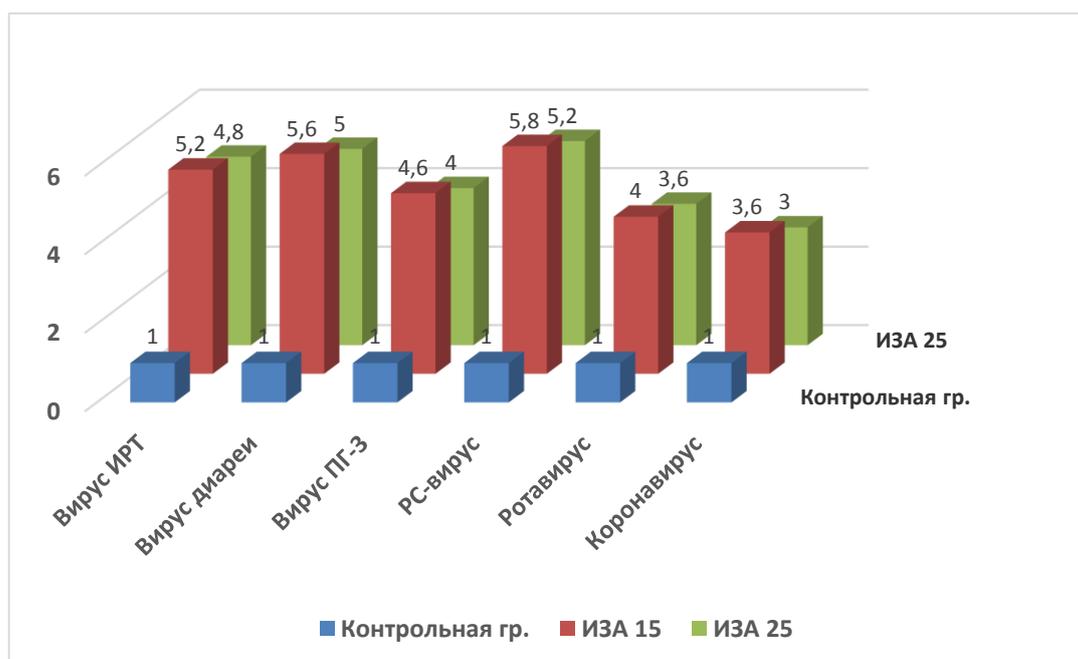
На рисунке 2 представлены результаты исследования антигенной активности вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавируса на телятах.



**Рисунок 2 – Результаты изучения антигенной активности аттенуированных штаммов вирусов ИРТ, ВД ПГ-3, РС-, рота- и коронавируса на телятах**

Таким образом, введение внутримышечно вакцинных штаммов в дозе  $2,0 \text{ см}^3$  телятам вызывает активный иммунный ответ и выработку противовирусных антител с высокими титрами. Так уровень специфических антител достигал в пробах сыворотки крови следующих показателей: к РС-вирусу –  $3,4 \pm 0,2$ , коронавирусу –  $3,8 \pm 0,2$ , вирусу ИРТ –  $4,2 \pm 0,3$ , парагриппу-3 –  $4,4 \pm 0,2$ , диарее –  $4,6 \pm 0,2$ , ротавирусу –  $4,8 \pm 0,3 \log_2$ .

На рисунке 3 представлены результаты исследования титров противовирусных антител при введении морским свинкам разработанной вирус-вакцины с различными адъювантами.



**Рисунок 3 – Уровень специфических антител в сыворотках крови морских свинок, иммунизированных экспериментальным образцом вакцины с различными адъювантами**

Как следует из рисунка 3, иммунизация морских свинок опытными образцами вакцины с различными масляными адъювантами вызывает выработку специфических антител в высоких титрах. Так использование адъюванта ИЗА 15 способствовало росту титра антител в сыворотках крови морских свинок к исследуемым вирусам в пределах от  $3,6 \pm 0,3$  до  $5,8 \pm 0,3 \log_2$ , адъюванта ИЗА 25 – от  $3,0 \pm 0,3$  до  $5,0 \pm 0,3 \log_2$ .

**Заключение.** 1. При конструировании экспериментальной вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота были использованы авирулентные штаммы вирусов: инфекционного ринотрахеита (ИРТ-ВБФ-ВГАВМ №404); диареи (ВД-ВБФ-ВГАВМ №406); парагриппа-3 (ПГ-ВБФ-ВГАВМ №403); респираторно-синцитиального вируса (РСВ-ВБФ-ВГАВМ №405); ротавируса (РТВ-ВБФ-ВГАВМ №401); коронавируса (КВ-ВБФ-ВГАВМ №407).

2. Выбранные вакцинные штаммы не реактогенные, вызывают активную выработку противовирусных антител как у лабораторных (белые мыши), так и у сельскохозяйственных (крупный рогатый скот) животных в достаточно высоких титрах.

3. Наиболее эффективными инактивантами являются 0,1% теотропин и 0,2% формалин.

4. Оптимальным адъювантом при изготовлении экспериментальной вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота является адъювант ИЗА 15 в 15% концентрации.

**Conclusion.** 1. When designing an experimental virus vaccine against viral pneumoenterites of young cattle there were used avirulent strains of viruses: infectious rhinotracheitis (IRT-VBF- VSAVM No. 404); diarrhea (VD-VBF- VSAVM No. 406); para-influenza-3 (NG-VBF- VSAVM No. 403); respiratory syncytial virus (RSV VBF- VSAVM No. 405); rotavirus (RTV-VBF-VSAVM No. 401); coronavirus (KV-VBF-of VSAVM No. 407).

2. The selected vaccine strains are not reactogenic, they cause active production of antiviral antibodies both in the laboratory (white mice), and farm (cattle) animals in sufficiently high titers.

3. The most effective inactivants are 0.1% theotropin and 0.2% formalin.

4. The optimal adjuvant in the manufacture of an experimental virus vaccine against viral pneumoenterites in young cattle is the adjuvant ISA 15 at the 15% concentration.

**Список литературы.** 1. Адъюванты при конструировании поливалентной вакцины против вирусных энтеритов молодняка крупного рогатого скота / П. А. Красочко, В. А. Машеро, М. А. Понаськов, Н. К. Еремец, Провоторова, В. И. Еремец // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения И. В. Звягина, октябрь 2020 г. / Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности. – Щелково, 2020. – С.137–143. 2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А. А. Шевченко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 485 с. 3. Красочко П. А. Моно- и ассоциативные вирусные респираторные инфекции крупного рогатого скота (иммунологическая диагностика, профилактика и терапия) : автореферат дис. ... д-ра ветеринарных наук :

16.00.06 / П. А. Красочко ; Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 1997. – 40 с. 4. Ковалев, Н. А. Профилактика вирусных болезней животных в Беларуси: состояние и проблемы / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко, А. С. Ястребов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 1. – С. 57–62. 5. Красочко, П. А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П. А. Красочко // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2006. – № 2. – С. 35–40. 6. Красочко, П. А. Иммуностимуляторы и современные способы коррекции иммунного ответа / П. А. Красочко, В. А. Машеро // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2004. – № 1. – С. 32–36. 7. Красочко, П. А. Специфическая профилактика вирусных энтеритов телят / П. А. Красочко, М. А. Понаськов // Ветеринарное дело. – 2019. – № 7. – С. 14–18. 8. Пономарев В. В. Влияние способов содержания на резистентность новорожденных телят / В. В. Пономарев // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 51–54. 9. Подбор эффективного инактиванта и адъюванта при конструировании инактивированной вакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота / П. А. Красочко, В. Овчинникова, О. Ю. Черных, А. А. Лысенко, В. И. Белоусов, А. С. Шарыпов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 143–147.

**References.** 1. Ad'yuvanty pri konstruirovanii polivalentnoj vakciny protiv virusnyh enteritov molodnyaka krupnogo rogatogo skota / P. A. Krasochko, V. A. Mashero, M. A. Ponas'kov, N. K. Eremec, Provotorova, V. I. Eremec // Nauchnye osnovy proizvodstva i obespecheniya kachestva biologicheskikh preparatov dlya APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya I. V. Zvyagina, oktyabr' 2020 g. / Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij i tekhnologicheskij institut biologicheskoy promyshlennosti. – SHCHelkovo, 2020. – S.137–143. 2. Diagnostika infekcionnyh boleznej sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: virusnye zabolevaniya / A. A. Shevchenko [i dr.]. – Krasnodar : KubGAU, 2018. – 485 s. 3. Krasochko P. A. Mono- i associativnye virusnye respiratornye infekcii krupnogo rogatogo skota (immunologicheskaya diagnostika, profilaktika i terapiya) : avtoreferat dis. ... d-ra veterinarnykh nauk : 16.00.06 / P. A. Krasochko ; Akademiya agrarnykh nauk Respubliki Belarus', Belorusskij nauchno-issledovatel'skij institut eksperimental'noj veterinarii im. S. N. Vyshel'sskogo. – Minsk, 1997. – 40 s. 4. Kovalev, N. A. Profilaktika virusnyh boleznej zhivotnyh v Belarusi: sostoyanie i problemy / N. A. Kovalev, P. A. Krasochko, A. S. Yastrebov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya vete-rinamoj mediciny : nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk, 2009. – Т. 45, вып. 2, ch. 1. – С. 57–62. 5. Krasochko, P. A. Sovremennye podhody k klassifikacii immunomodulyatorov / P. A. Krasochko // Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya. – 2006. – № 2. – С. 35–40. 6. Krasochko, P. A. Immunostimulyatory i sovremennye sposoby korrekcii immunnogo otveta / P. A. Krasochko, V. A. Mashero // Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya. – 2004. – № 1. – С. 32–36. 7. Krasochko, P. A. Specificheskaya profilaktika virusnyh enteritov telyat / P. A. Krasochko, M. A. Ponas'kov // Veterinarnoe delo. – 2019. – № 7. – С. 14–18. 8. Ponomarev V. V. Vliyaniye sposobov soderzhaniya na rezistentnost' novorozhdennyh telyat / V. V. Ponomarev // Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. – 2013. – № 1. – С. 51–54. 9. Podbor effektivnogo inaktivanta i ad'yuvanta pri konstruirovanii inaktivirovannoy vakciny protiv virusnoj diarei krupnogo rogatogo skota / P. A. Krasochko, V. Ovchinnikova, O. YU. CHernyyh, A. A. Lysenko, V. I. Belousov, A. S. SHarypov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baumana. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 143–147.

Поступила в редакцию 09.11.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-58-1-26-30  
УДК 619:616.98:578.826.2:636.4(476)

## СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Красочко П.А. ORCID ID 0000-0002-4641-4757, Понаськов М.А. ORCID ID 0000-0002-9947-7639,  
Красочко П.П.

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

Цель исследования - анализ распространения возбудителей пневмоэнтеритов в животноводческих хозяйствах Республики Беларусь. Установлено, что у телят, переболевших пневмоэнтеритами, антитела к вирусу ИРТ выявляли от 70% до 100%, ротавирусной инфекции – от 62% до 100%, коронавирусной инфекции – от 58% до 100%, вирусной диареи – от 78% до 100%, парагриппа-3 – от 72% до 100% соответственно. Серологический мониторинг служит основанием для разработки системы мероприятий против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции и парагриппа-3 крупного рогатого скота и целенаправленного применения вакцин против вирусных пневмоэнтеритов. **Ключевые слова:** мониторинг, антитела, возбудители, респираторные инфекции, желудочно-кишечные инфекции.

## SEROLOGICAL MONITORING OF VIRAL PNEUMOENTERITES IN CATTLE ON THE FARMS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Krasochko P.A., Ponas'kov M.A., Krasochko P.P.

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