

УДК 619:615.324

DOI: 10.31073/vet\_biotech35-09

**КРАСОЧКО П.А.**, д-р вет. наук, д-р биол. наук, проф., e-mail: krasochko@mail.ru,

**ПРИТЫЧЕНКО А.В.**, доц., e-mail: alesja\_np73@mail.ru,

**БОРИСОВЕЦ Д.С.**, канд. вет. наук, e-mail: boris15ka@mail.ru,

**ПОНАСЬКОВ М.А.\***, магистр вет. наук, e-mail: cool.m1hail@yandex.by,

**ЛАМАН Н.А.**, e-mail: lamannatalia1999@mai.com

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

**УХОВСКАЯ Т.М.**, канд. вет. наук, ст. науч. сотр., e-mail: tanyavet@ukr.net

*Институт ветеринарной медицины НААН*

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФОРМЫ ПРОПОЛИСА

*Цель исследования – изучить противовирусную активность водорастворимой формы прополиса против вируса инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота. Водорастворимая форма прополиса, получаемая путем экстракции с использованием физических воздействий (многократное чередование ультразвука с температурой ниже 2°C) с концентрацией сухих веществ 20–22% обладает противовирусным эффектом. Проведенными исследованиями по изучению противовирусных свойств водорастворимой субстанции прополиса установлена задержка репродукции вируса инфекционного ринотрахеита на культуре клеток в разведении 1:32 (6,25 мг/мл) и в отношении вируса ВД в разведении 1:8 (25 мг/мл) через 48 часов инкубации.*

*Ключевые слова: противовирусная активность, прополис, вирус инфекционного ринотрахеита, вирус вирусной диареи.*

**Введение.** Проведение исследований по поиску средств лечения и профилактики вирусных инфекций животных в последние годы приобрело особое значение. В патологии молодняка крупного рогатого скота вирусные респираторные и желудочно-кишечные болезни наиболее распространены и наносят огромный экономический ущерб животноводству. В этиологической структуре вирусных инфекций телят имеют место вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синтициальный вирус, рота- и коронавирусы и т.д. Но наибольший ущерб животноводству наносят вирусы инфекционного ринотрахеита и диареи – у новорожденных телят они вызывают

---

\* Аспирант

поражение желудочно-кишечного тракта, у телят старше 1-месячного возраста поражают органы дыхания, а у взрослых животных – поражение репродуктивных органов [1–4].

В последнее время использование прополиса и препаратов на его основе в ветеринарной медицине получило широкое применение [5].

Прополис или пчелиный клей имеет вид клейкого вещества темно-коричневого цвета с оттенками желто-бурого цвета, в зависимости от условий климата. Он имеет горьковато-жгучий привкус, обладает приятным смолистым ароматом. Прополис – натуральный продукт, вырабатываемый медоносными пчёлами [5–9].

В настоящее время для различных форм прополиса в опытах *in vitro* установлен целый ряд фармакологических эффектов, а именно: антиоксидантный, вирусоцидный, вирусостатический, антимикробный, противовоспалительный, кардиопротективный, антидиабетический [10–12].

Относительно происхождения прополиса до настоящего времени нет единой точки зрения. Наиболее приемлема теория А.И. Тихонова [7–9], согласно которой прополис представлен смесью, приготовляемой пчёлами из пчелиного клея (бальзама), пчелиного воска, пыльцы, перги, секреторных выделений и механических примесей.

Прополис является веществом, который производят пчелы из смолистых выделений и пыльцы растений, секрета верхнечелюстной железы в целях заделки щелей в улье, приклеивания рамок к стенкам улья и т.д. [5, 8].

Лечебные свойства прополиса связаны с его происхождением и химическим составом. В состав прополиса входит более 180 соединений. Прополис богат фитонцидами растений, в нём много органических кислот, терпеновых соединений (50–55% растительных смол, 8–10% летучих веществ, около 30% воска, терпеновые кислоты). Прополис содержит смолистые кислоты и спирты, артипиллин, фенолы, дубильные вещества, бальзамы (коричный спирт, коричная кислота), воск, эфирные масла, флавоноиды, аминокислоты, небольшое количество витаминов группы В. Типичные составляющие прополиса: акацетин, апигенин, альфа-ацетоокси-бетуленол, кемпферид, рамноцинтрин, эрманин. Прополис содержит более 50 органических компонентов и минеральных элементов (К, Са, Р, Na, Mg, S, Cl, Al, Va, Fe, Mn, Zn, Cu, Si, Sn, Se, Ag, F, Co и др., в повышенных количествах – Zn и Mn), витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, А, Е, никотиновая, пантотеновая кислоты и др., 17 аминокислот (аспарагин, глутамин, триптофан, фенилаланин, лейцин, цистин, метионин, валин, гликокол, гистидин, аргинин, пролин, тирозин, треонин, аланин, лизин) [5, 11–13].

Нами, совместно с ООО «Данко», разработана оригинальная субстанция – водорастворимая форма прополиса, получаемая путем экстракции

водорастворимой фракции с использованием физических воздействий (многократное чередование ультразвука с температурой ниже 2°C).

**Цель исследования** – изучить противовирусную активность водорастворимой формы прополиса против вируса инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Для оценки противовирусной активности прополиса использована культура клеток МДБК. В качестве тест-культур вирусов – штамм вируса инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (ИРТ) – КМИЭВ – V123, цитопатогенный штамм вируса диареи (ВД) – КМИЭВ – V120. Двукратные разведения водорастворимой формы прополиса (концентрация 200 мг/мл) от 1:2 до 1:4096 (12 разведений) готовили путем его разведения с использованием сбалансированного водно-солевого раствора Хэнкса. Для этого предварительно в стерильные пробирки вносили по 2,0 см<sup>3</sup> раствор Хэнкса, затем в первую пробирку вносили 2,0 см<sup>3</sup> водного раствора прополиса, перемешивали, отбирали 2,0 см<sup>3</sup> и переносили во вторую пробирку и т.д. Таким образом, в разведении прополиса 1:2 было 100 мг/см<sup>3</sup>, 1:4 – 50 мг/см<sup>3</sup>, 1:8 – 25 мг/см<sup>3</sup> и т.д.

На первом этапе после предварительной титрации готовили по 100 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup> вирусов ИРТ и ВД.

Далее в первый ряд лунок панели вносили по 200 мкл каждого разведения прополиса (от 1:2 до 1:4096). Далее, к каждому разведению прополиса вносили по 200 мкл вирусов ИРТ и ВД, разведенных до концентрации 100 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup>, перемешивали и помещали в СО<sub>2</sub>-инкубатор для контакта вируса с прополисом на 1 час. Через 1 час контакта в первые 2 ряда лунок 96-лун. планшета с 2-х суточным монослоем клеток МДБК вносили по 200 мкл каждого разведения прополиса с вирусами ИРТ и ВД, в 3 ряд – по 200 мкл каждого разведения прополиса без вирусов, в 5 и 6 ряды – по 200 мкл разведений вирусов ИРТ и ВД с активностью 100 ТЦД, 10 ТЦД, 1 ТЦД и 0,1 ТЦД, используя 4 лунки на разведение. Панели помещали в СО<sub>2</sub>-инкубатор для контакта вирусов с клетками.

После завершения сорбции вирусов на культуре клеток и контакта с ними прополиса через 60 минут удаляли смесь вирусов с прополисом, различные разведения прополиса и вирусов. Далее в каждую лунку вносили по 200 мкл поддерживающей питательной среды. В поддерживающую среду добавляли 2% эмбриональной телячьей сыворотки.

Учет результатов проводили каждые сутки путем тщательного сравнения опытных и контрольных лунок.

**Результаты исследования и их анализ.** Проведены исследования по оценке противовирусной активности водорастворимой формы прополиса на культуре клеток МДБК в отношении вирусов инфекционного ринотрахеита и диареи крупного рогатого скота.

На первом этапе исследований проведены исследования по оценке влияния различных разведений водорастворимого прополиса на культуру клеток МДБК.

В таблице 1 приведены результаты изучения влияния различных разведений водорастворимого прополиса на культуру клеток МДБК.

*Таблица 1*

**Изучение влияния различных разведений водорастворимого прополиса на культуру клеток МДБК**

Разведения прополиса	Время инкубации, ч.		
	24	48	72
1:2 (100 мг/мл)	8/8 (дегенерация клеток)	8/8 (дегенерация клеток)	8/8 (дегенерация клеток)
1:4 (50 мг/мл)	8/8 (дегенерация клеток)	8/8 (дегенерация клеток)	8/8 (дегенерация клеток)
1:8 (25 мг/мл)	0/8	0/8	3/8
1:16 (12,5 мг/мл)	0/8	0/8	1/8
1:32 (6,25 мг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:64 (3,125 мг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:128 (1,62 мг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:256 (610 мкг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:512 (315 мкг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:1024 (157 мкг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:2048 (78 мкг/мл)	0/8	0/8	0/8
1:4096 (39 мкг/мл)	0/8	0/8	0/8
Контроль клеток	0/4	0/4	0/4

**Примечание:** числитель – наличие ЦПД, знаменатель – количество лунок с прополисом.

Проведенные исследования показали, что водорастворимая форма прополиса обладает слабой цитотоксичностью. Так, при внесении на монослой культуры клеток МДБК растворов прополиса в концентрации 100 и 50 мкг/мл отмечается полная дегенерация монослоя уже через 24 часа после инкубации.

В разведениях прополиса 12,5 и 25 мг/мл отмечена частичная дегенерация только через 72 часа после внесения его на монослой.

Дегенерация клеток в контроле не наблюдалась.

В табл. 2 приведены результаты изучения противовирусной активности водорастворимой формы прополиса в отношении вируса ИРТ.

Таблиця 2

**Противовирусная активность водорастворимой формы прополиса в отношении вируса ИРТ**

Разведение прополиса	Время инкубации, ч.		
	24	48	72
1:8 (25 мг/мл)	0/8	0/8	3/8 (дегенерация монослоя)
1:16 (12,5 мг/мл)	0/8	0/8	1/8
1:32 (6,25 мг/мл)	0/8	4/8	8/8
1:64 (3,125 мг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:128 (1,62 мг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:256 (610 мкг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:512 (315 мкг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:1024 (157 мкг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:2048 (78 мкг/мл)	0/8	8/8	8/8
1:4096 (39 мкг/мл)	0/8	8/8	8/8
100 ТЦД	0/4	4/4	4/4
10 ТЦД	0/4	2/4	4/4
1 ТЦД	0/4	1/4	2/4
0,1 ТЦД	0/4	0/4	1/4
Контроль клеток	0/4	0/4	0/4

**Примечание:** числитель – наличие ЦПД, знаменатель – количество инфицированных лунок.

Из таблицы 3 видно, что угнетение репродукции вируса ИРТ под воздействием водорастворимой формы прополиса наблюдалась в разведении 1:32 через 48 часов инкубации. В разведении прополиса 1:8–1:16 через 48 часов цитопатического действия вируса ИРТ не наблюдалось.

В контроле ИРТ при концентрации 100 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup> отмечено проявление характерных изменений с полной деструкцией монослоя через 48 часов, при концентрации 10 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup> поражение монослоя выявилось у 50% инфицированных лунок через 48 часов, а 100% – через 72 часа. В более низкой концентрации вируса (1–0,1 ЦПД ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup>) выявлялось через 48 часов в 25% лунок, и через 72 часа – в 25–50% лунок.

В табл. 3 приведены результаты изучения противовирусной активности водорастворимой формы прополиса в отношении вируса диареи.

Таблиця 3

**Противовирусная активность водорастворимой формы прополиса в отношении вируса диареи**

Разведение прополиса	Время инкубации, ч.		
	24	48	72
1:8 (25 мг/мл)	0/8	2/8	8/8
1:16 (12,5 мг/мл)	0/8	4/8	8/8
1:32 (6,25 мг/мл)	4/8	8/8	8/8
1:64 (3,125 мг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:128 (1,62 мг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:256 (610 мкг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:512 (315 мкг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:1024 (157 мкг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:2048 (78 мкг/мл)	8/8	8/8	8/8
1:4096 (39 мкг/мл)	8/8	8/8	8/8
100 ТЦД	4/4	4/4	4/4
10 ТЦД	2/4	3/4	4/4
1 ТЦД	1/4	2/4	4/4
0,1 ТЦД	0/4	2/4	3/4
Контроль клеток	0/4	0/4	0/4

**Примечание:** числитель – наличие ЦПД, знаменатель – количество инфицированных лунок.

Данные таблицы 3 показывают, что угнетение репродукции вируса диареи под воздействием водорастворимой формы прополиса наблюдалась уже в разведении 1:8 – 1:16 через 24 часа инкубации. В разведении прополиса 1:32 через 24 часа отмечено частичное угнетение цитопатического действия вируса диареи. Более низкие концентрации прополиса не задерживали репродукции вируса диареи.

В контроле вируса диареи при концентрации 100 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup> отмечено проявление характерных изменений с полной деструкцией монослоя через 24 часа, при концентрации 10 ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup> поражение монослоя выявилось у 50% инфицированных лунок отмечено через 24 часа, 75% через 48 часов и 100% через 72 часа. В более низкой концентрации вируса (1 – 0,1 ЦПД ТЦД<sub>50</sub>/0,1 см<sup>3</sup>) выявлялось через 48 часов в 50% лунок, и через 72 часа – в 75% лунок.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Полученные результаты позволяют использовать водорастворимые формы прополиса для конструирования противовирусных препаратов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Красочко П.А. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси / П.А. Красочко [и др.] под ред. Н.А. Ковалева. – Минск: Беларуская Навука, 2016. – 492 с.

2. Иванова И.П. Инфицированность стад крупного рогатого скота возбудителями респираторных инфекций в хозяйствах Минской области / И.П. Иванова, П.А. Красочко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского. Белорусский НИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – 2000. – С. 105–106.
3. Ятусевич А.И. Дифференциальная диагностика болезней животных / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2010. – 449 с.
4. Ятусевич А.И. Новые и возвращающиеся болезни животных / А.И. Ятусевич [и др.]. // Витебск: ВГАВМ, 2016. – 400 с.
5. Красочко П.А. Продукты пчеловодства в ветеринарной медицине / П.А. Красочко, Н.Г. Еремия; ред. П.А. Красочко; рец.: А.И. Ерошов, А.П. Медведев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 669 с.
6. Полторжицкая Р. Прополис – удивительный продукт пчеловодства / Р. Полторжицкая // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – №22. – С. 74–78.
7. Пчеловодство. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / В.К. Пестис [и др.]. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 446 с.
8. Синяков А.Ф. Уникальные свойства прополиса / А.Ф. Синяков // Пчеловодство. – 2010. – №5. – 47 с.
9. Харченко Н.Н. Пчеловодство: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Агрохимия и почвоведение», «Агрохимия», «Садоводство», «Лесное дело», «Экология и природопользование» / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 382 с.
10. Водорастворимые биологически активные вещества прополиса разного происхождения / Р.В. Кайгородов [и др.] // Пчеловодство. – 2013. – №10. – С. 50–52.
11. Госманов Р.Г. Испытание лекарственных препаратов прополиса при терапии болезней сельскохозяйственных животных / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин // Ветеринарный врач. – 2013. – №3. – С. 48–49.
12. Красочко И.А. Продукты пчеловодства для профилактики иммунодефицитов и желудочно-кишечных расстройств у телят раннего постнатального периода / И.А. Красочко, П.А. Красочко, Е.С. Высочина // Пчелолечение в Беларуси: сборник научных трудов / Общественное объединение «Белорусское общество пропагандистов продуктов пчеловодства»; под общ. ред. В.С. Улащика. – Минск, 2011. – С. 257–261.
13. Красочко П.А. Коррекция микробиоценоза у телят при патологии желудочно-кишечного тракта пробиотиками и продуктами пчеловодства / П.А. Красочко, Т.А. Зуйкевич, И.А. Курбат // Пчелолечение в Беларуси / Общественное объединение «Белорусское Общество пропагандистов продуктов пчеловодства». – Минск, 2010. – С. 229–236.

**ВИВЧЕННЯ ПРОТИВІРУСНОЇ АКТИВНОСТІ ВОДОРОЗЧИННИЙ ФОРМИ ПРОПОЛІСА** / Красочко П.А., Прітиченко А.В., Борисовец Д.С., Понаськов М.А., Ламан Н.А., Уховська Т.М.

*Мета дослідження – вивчити противірусну активність водорозчинної форми прополісу проти вірусу інфекційного ринотрахеїта і вірусної діареї великої рогатої худоби. Водорозчинна форма прополісу, що отримується шляхом екстракції з використанням фізичних впливів (багаторазове чергування ультразвуку з температурою нижче 2°C) з концентрацією сухих речовин 20–22% володіє противірусним ефектом. Проведеними дослідженнями з вивчення противірусних властивостей водорозчинної субстанції прополісу встановлена затримка репродукції вірусу інфекційного ринотрахеїту на культурі клітин в розведенні 1:32 (6,25 мг/мл) і по відношенню до вірусу ВД в розведенні 1:8 (25 мг/мл) через 48 годин інкубації.*

**Ключові слова:** *противірусна активність, прополіс, вірус інфекційного ринотрахеїту, вірус вірусної діареї.*

**STUDYING THE ANTI-VIRUS ACTIVITY OF A WATER-SOLUBLE FORM OF PROPOLIS** / Krasochko P.A., Pritychenko A.V., Borisovets D.S., Ponkov M.A., Laman N.A., Ukhovska T.M.

**Introduction.** *Recently, the use of propolis and drugs based on it in veterinary medicine has been widely spread. A number of unique pharmacological effects have been established – antioxidant, antiviral, virostatic, antimicrobial, anti-inflammatory, cardioprotective, antidiabetic. By origin, propolis or bee glue is a mixture produced by bees from beeswax, pollen, bee bread, secretions and mechanical substances. The healing properties of propolis are related to its origin and chemical composition – it contains more than 180 compounds these are plant phytoncides, organic acids, terpene compounds, resinous acids and alcohols, artipillin, phenols, tannins, wax balms, essential oils, flavonoids, amino acids, insignificant amount of B-group vitamins.*

**The goal of the work** *was to study the antiviral activity of a water-soluble form of propolis against the virus of bovine infectious rinotracheitis and viral bovine diarrhea in cattle.*

**Materials and methods.** *For the study, we prepared two-fold dilutions of the water-soluble form of propolis from 1:2 to 1:4096 (12 dilutions), viruses were diluted with 100 TCID<sub>50</sub> / 0.1 ml, and diluted viruses were added to each dilution of propolis. Then after contact, the mixture was placed in a cell culture, contact was made, and after removing the reaction mixture and adding supporting medium, it was placed in a CO<sub>2</sub> incubator. The results were recorded every day by carefully comparing the test and control wells.*

**Results of research and discussion.** *The antiviral activity of the water-soluble form of propolis against the BVD virus with a partial cytopathic effect was observed at a dilution of 1:8, and for an IBR of the BVD at a dilution of 1:32 after 48 hours of incubation.*

**Conclusions and prospects for further research.** *The results obtained allow the use of water-soluble forms of propolis for the design of antiviral drugs.*

**Keywords:** *antiviral activity, propolis, infectious rhinotracheitis virus, viral diarrhea virus.*

**REFERENCES**

1. Kovalev, N.A. (Eds.). (2016). *Biologicheskie preparaty dlya profilaktiki virusnyh zabolevanij zhivotnyh: razrabotka i proizvodstvo v Belarusi* [Biological preparations for the



*prevention of viral diseases of animals: development and production in Belarus*]. Minsk: Belaruskaya navuka [in Russian].

2. Ivanova, I.P. & Krasochko, P.A. (2000). Infitsirovannost stad krupnogo rogatogo skota vzbuditelnyami respiratornykh infektsiy v hozyaystvakh Minskoy oblasti [Infection of cattle herds with pathogens of respiratory infections in farms of the Minsk region]. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Aktualnyye problemy patologii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh"* – International scientific-practical conference "Actual problems of pathology of farm animals". (pp. 105-106). Minsk: BelNIIEV [in Russian].

3. Yatusевич, A.I. et al. (2010). *Differentsialnaya diagnostika bolezney zhivotnykh* [Differential diagnosis of animal diseases]. Vitebsk: VGAVM [in Russian].

4. Yatusевич, A.I. et al. (2016). *Novyye i vozvraschayuschiysya bolezni zhivotnykh* [New and returning animal diseases]. Vitebsk: VGAVM [in Russian].

5. Krasochko, P.A. & Ereimiya, N.G. (2013). *Produktyi pchelovodstva v veterinarnoy meditsine* [Bee products in veterinary medicine]. Minsk: IVTs Minfina [in Russian].

6. Poltorzhitskaya, R. (2013). Propolis – udivitelnyy produkt pchelovodstva [Propolis – an amazing product of beekeeping]. *Nashe selskoye khozyaystvo. Veterinariya i zhivotnovodstvo – Our agriculture. Veterinary and livestock*, 22, 74-78 [in Russian].

7. Pestis, V.K. et al. (2015). *Pchelovodstvo. Praktikum: uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdeniy vysshogo obrazovaniya po spetsialnosti «Zootehniya»* [Beekeeping. Textbook for students of institutions of higher education in the specialty "Zootechny"]. Minsk: Novoe znanie [in Russian].

8. Sinyakov, A.F. (2010). Unikalnyie svoystva propolisa [The unique properties of propolis]. *Pchelovodstvo – Beekeeping*, 5, 47 [in Russian].

9. Harchenko, N.N. & Ryindin, V.E. (2015). *Pchelovodstvo: uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayuschihsya po napravleniyam podgotovki «Agrohimiya i pochvovedenie», «Agrohimiya», «Sadovodstvo», «Lesnoe delo», «Ekologiya i prirodopolzovanie»* [Beekeeping: a textbook for university students enrolled in the areas of preparation "Agrochemistry and soil science", "Agrochemistry", "Gardening", "Forestry", "Ecology and nature management"]. (2d ed.). Moscow: INFRA-M [in Russian].

10. Kaygorodov, R.V. et al. (2013). Vodorastvorimyye biologicheski aktivnyie veschestva propolisa raznogo proishozhdeniya [Water-soluble biologically active substances of propolis of different origin]. *Pchelovodstvo – Beekeeping*, 10, 50-52 [in Russian].

11. Gosmanov, R.G. & Galiullin, A.K. (2013). Ispytanie lekarstvennykh preparatov propolisa pri terapii bolezney selskokhozyaystvennykh zhivotnykh [Test of medicinal drugs of propolis in the treatment of diseases of farm animals]. *Veterinarnyy vrach – Veterinarian*, 3, 48-49 [in Russian].

12. Krasochko, I.A., Krasochko, P.A. & Vyisochina, E.S. (2011). Produktyi pchelovodstva dlya profilaktiki immunodefitsitov i zheludochno-kishechnykh rasstroystv u telyat rannego postnatalnogo perioda [Beekeeping products for the prevention of immunodeficiencies and gastrointestinal disorders in calves of the early postnatal period]. Ulaschika, V.S. (Eds.). *Pchelolechenie v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov – Bee treatment in Belarus: a collection of scientific papers*, 257-261 [in Russian].

13. Krasochko, P.A., Zuykevich, T.A. & Kurbat, I.A. (2010). Korrektsiya mikrobiotsenoza u telyat pri patologii zheludochno-kishechnogo trakta probiotikami i produktami pchelovodstva [Correction of microbiocenosis in calves with pathology of the gastrointestinal tract by probiotics

and bee products]. *Pchelolechenie v Belarusi: sbornik nauchnyih trudov – Bee treatment in Belarus: a collection of scientific papers*, 229-236 [in Russian].

УДК 619:616.98:578.826.26.2:636.4 (476)

DOI: 10.31073/vet\_biotech35-10

**КРАСОЧКО П.А.**, д-р вет. наук, д-р биол. наук, проф., акад. РАЕН, e-mail: krasochko@mail.ru,

**КРАСОЧКО П.П.**, д-р биол. наук, канд. вет. наук, доц., e-mail: 7696695@gmail.com,

**КУРДЕКО А.П.**, д-р вет. наук, проф., e-mail: kudeko1964@tut.by

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

**ЖАВОРОНОК С.В.**, д-р мед. наук, проф., e-mail: zhavoronok.s@mail.ru,

**ДАВЫДОВ В.В.**, канд. мед. наук, доц., e-mail: biolojy@bsmu.by,

**АРАБЕЙ А.А.**, e-mail: lbmi@tut.by

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

**БОРИСОВЕЦ Д.С.**, канд. вет. наук, e-mail: boris15ka@mail.ru,

**ПРОКОПЕНКОВА Т.М.**, e-mail: tprokopenkova@tut.by

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

**НЫЧИК С.А.**, д-р вет. наук, проф., чл.-корр. НААН, e-mail: snychyk@gmail.com

*Институт ветеринарной медицины НААН*

## ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ЖИВОТНЫХ КАК РЕЗЕРВУАРОВ ВИРУСА ГЕПАТИТА Е ЧЕЛОВЕКА

*Цель настоящего исследования – проведение исследований по установлению циркуляции вируса гепатита Е у животных в Республике Беларусь. Исследовано 124 образца сывороток крови кроликов и 987 образцов сывороток крови свиней. Авторами предоставлены первые доказательства инфицированности кроликов и свиней вирусом гепатита Е человека в Беларуси. Установлено, что у клинически здоровых животных в крови выявлены противовирусные антитела с помощью иммуноферментного анализа. У домашних свиней из различных свиноводческих хозяйств антитела выявлены у 26,7% обследованных животных и у 20% обследованных кроликов. Полученные данные подтверждают возможность циркуляции вируса гепатита Е у животных.*

**Ключевые слова:** вирус гепатита Е, свиньи, кролики, антитела.

**Введение.** Вирус гепатита Е (ВГЕ) является широко распространенной причиной возникновения острого гепатита – воспалительного заболевания печени у людей. Он относится к сем. *Hepeviridae* роду *Hepevirus*, имеет