

Saõ Paulo, Brazil, by sequence analysis of fragments of glutamate dehydrogenase (gdh) coding gene. *Veterinary Parasitology*, 149, 258-264.

18. Ozmen, O., Yukari, B.A., Haligur, M., & Sahinduran, S. (2006). Observations and immunohistochemical detection of Coronavirus, *Cryptosporidium parvum* and *Giardia intestinalis* in neonatal diarrhoea in lambs and kids. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 148, 7, 357-364.

19. Tzannes, S., Batchelor, D.J., Graham, P.A., Pinchbeck, G.L., Wastling, J., & German, A.J. (2008). Prevalence of *Cryptosporidium*, *Giardia* and *Isopora* species infection in pet cats with clinical signs of gastrointestinal disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10, 1-8.

20. Thompson, R.C. (2004). The zoonotic significance and molecular epidemiology of *Giardia* and *Giardiasis*. *Veterinary Parasitology*, 126, 1-2, 15-35.

21. Thompson, R.C., & Monis, P.T. (2004). Variation in *Giardia*: implications for taxonomy and epidemiology. *Advances in Parasitology*, 58, 69-137.

**УДК 619:616.98:578.826.2:636.4 (476)**

**ПТАШОК А.Л.\***, e-mail: epizootology1927@gmail.com,

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

**КРАСОЧКО В.П.**, канд. вет. наук, e-mail: niku6ka@gmail.com

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

**НЫЧИК С.А.**, д-р вет. наук, проф., член-кор. НААН, e-mail: ivm\_naان@ukr.net

*Институт ветеринарной медицины НААН*

## **СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В статье приведены результаты изучения и анализа распространения ИРТ и ПГ-3 КРС в хозяйствах Республики Беларусь. Серологические исследования сывороток крови от телят, переболевших респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями показали, что антитела в диагностических титрах к вирусу ИРТ были выявлены у 72,9% от обследованных животных, к вирусу ПГ-3 у 82,6%. Наибольший процент антител был выявлен в августе-сентябре – 90–100%, но с ноября по февраль наблюдалось снижение частоты серопозитивных животных с 75 до 40%. Это свидетельствует об основном пике заболеваемости телят пневмоэнтеритами в марте-июне, а затем отмечается снижение заболеваемости с июля по октябрь.*

**Ключевые слова:** *серологический мониторинг, вакцина, инфекционный ринотрахеит, парагрипп-3.*

**Введение.** В Республике Беларусь животноводство является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства. На долю валовой и товарной продукции приходится около 80%. Перед аграрно-промышленным комплексом и отраслями народного хозяйства поставлены задачи, чтобы обеспечить население в достаточном количестве продуктами питания, а промышленность – сельскохозяйственным сырьем. Ведение животноводства в Беларуси

\* Аспирант

осуществляется на промышленной основе, и дает возможность в короткие сроки увеличить производство продукции животного происхождения [6, 7, 11].

Важнейшая задача современного промышленного скотоводства направлена на повышение сохранности, и снижение заболеваемости молодняка и коров. Для увеличения поголовья телят и коров, производства сельскохозяйственной продукции, необходимо создать кормовую базу, строго соблюдать правила ухода, содержания, кормления, и санитарного состояния в животноводческих помещениях. Болезни телят вирусной этиологии с поражением органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, называемые пневмоэнтеритами, согласно ветеринарной отчетности, занимают одно из ведущих мест. Пневмоэнтериты телят имеют широкое распространение, как в Беларуси, так и за рубежом. По степени распространения, смертности, вынужденному убою и недополучению привесов они превалируют над прочими заболеваниями. При этом установлено, что каждый новорожденный теленок в Беларуси переболевает до 2 раз до 6-месячного возраста. Экономический ущерб, причиняемый респираторными заболеваниями, очень велик, в результате у больных и переболевших животных снижаются привесы в 2–3 раза. Чаще всего ведущей причиной респираторных заболеваний телят являются инфекционные агенты, в том числе: вирусы, бактерии, микоплазмы, хламидии и грибы, вирулентность которых усиливается на фоне различных стрессовых факторов и иммунодефицитных состояний. Как правило, они протекают по типу смешанных инфекций [8, 11].

Пневмоэнтериты у телят вызывают вирусы инфекционного ринотрахеита (ИРТ), парагриппа-3 (ПГ-3), вирусной диареи (ВД), рота- и коронавирусы, парвовирусы и т. д. Называют их «малыми» инфекциями. У животных, когда болезнь вызывает один из возбудителей (моноинфекция), не всегда развиваются характерные клинические признаки. Но когда в патологический процесс вовлекается два и более возбудителя, возникает смешанная или ассоциативная инфекция, отмечается тяжелое течение заболевания у животных. До 90% пневмоэнтеритов связано с этими возбудителями по данным исследователей США, Европы и СНГ [1, 6, 7].

На основе результатов исследований, установлена широкая циркуляция вируса среди здорового крупного рогатого скота всех возрастных групп – на уровне 80–100%. Наличие широкого носительства возбудителя определяет постоянное, и повсеместное сохранение его на животноводческих комплексах.

В настоящее время инфекционный ринотрахеит и парагрипп-3 регистрируется во всем мире. Специфическая диагностика и профилактика позволила глубоко изучить географию распространения болезни.

Мировая практика по контролю инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота (КРС) разработала два подхода, это вакцинация поголовья в США и других странах, и серологический мониторинг в европейских странах и убой всех позитивных животных. В условиях Республики Беларусь европейский подход к решению проблемы с полной выбраковкой серопозитивных животных экономически нецелесообразен,

поэтому перед наукой стоит задача в разработке новых и совершенствование имеющихся вакцин для профилактики болезни [1, 7, 14].

Элиминация вирусов ИРТ и ПГ-3 КРС путем удаления из стад серопозитивных животных крайне затратное мероприятие даже для высокоразвитых стран. В связи с этим в мире практикуется подход по контролю заболеваемости путем вакцинации животных.

Последние данные Международного эпизоотического бюро подтверждают клиническое проявление ИРТ и ПГ-3 КРС в северной и южной Америке, Азии, Австралии, Европе, а в Африке, хотя и нет предоставленных данных у домашних животных, но регистрируется у диких животных, а также можно судить о наличии болезни по научным публикациям [14–17].

Из публикаций стран СНГ свидетельствует о широком распространении ИРТ и ПГ-3 КРС [1, 2, 7, 9, 12].

В племенных хозяйствах вспышка ИРТ и ПГ-3 КРС приводит к экономическим потерям. В результате разрабатываются программы и схемы по контролю заболеваемости. Нарушение технологии содержания животных в хозяйствах, где проводится вакцинация, наблюдается иммунный ответ на введение вакцины, и телята до 1 месяца имеют колостральные антитела в 50–60% исследованных пробах, что обусловлено нарушением организации выпойки молозива, или высокой вирусной нагрузкой в местах содержания, а телята старше 2 месячного возраста в 90%. Наиболее индикативной группой по инфицированности вирусом являются телята старше 2 месяцев, так как к этому возрасту практически не выявляются колостральные антитела, а вакцинацию животных этой группы проводят редко. В связи с чем, можно сделать вывод, что телята группы дорастивания являются существенным резервуаром вируса. Их организм не способен сопротивляться вирусу ИРТ и ПГ-3, как организм взрослого животного, колостральные антитела отсутствуют, что делает их идеальным объектом для размножения вируса, и телята в раннем возрасте переболевают, и проводимая вакцинация не всегда отражает контроль заболевания [2, 6].

У животных с клиническими признаками ИРТ и ПГ-3 КРС в хозяйствах, не проводящих вакцинацию в 100% случаев лабораторно подтверждается наличие в стаде болезни [5, 8, 11].

Положительный результат дала программа по оздоровлению поголовья в европейских странах, в результате Норвегия, Швейцария, Финляндия, Дания Италия и Австрия считаются благополучными по ИРТ и ПГ-3 КРС [9, 13].

Несмотря на успех европейских стран в оздоровлении от ИРТ и ПГ-3 КРС животноводческих хозяйств и объявлению государств, свободных от этих вирусов, страны СНГ, в том числе и Беларусь, являются неблагополучными по данным болезням.

**Целью работы** было изучение и анализ распространения ИРТ и ПГ-3 КРС в хозяйствах Республики Беларусь.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии при УО ВГАВМ.

Объектом исследований были сыворотки крови невакцинированного против ИРТ и ПГ-3 крупного рогатого скота из 6 хозяйств Витебской области Республики Беларусь ОАО «Возрождение», ОАО «Ольговское», ОАО «Агротруд» Витебского района, ОАО «Ловжанский» Шумилинского района, ИП «Детскосельский Городок» и КУСХП имени Димитрова Городокского района.

Наличие антител определяли в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с использованием эритроцитарных диагностикумов, представляющих собой стабилизированные 0,2% акролеином или 0,3% глутаровым альдегидом танизированные танином в концентрации 1:20000–1:50000 эритроциты крупного рогатого скота, сенсibilизированные антигенами вируса инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 (КМИЭВ – V124) с помощью конъюгирующих веществ – 0,1% хлорида хрома с трипановым синим в соответствии с ТУ ВУ 600049853.157-2010 и ТУ ВУ 600049853.159-2010. Диагностикумы хранили в консерванте, представляющем собой 0,3% фенолизированный изотонический раствор натрия хлорида с 1% нормальной кроличьей сыворотки в течение 1 года с даты изготовления [4].

РНГА ставили путем разведения исследуемых сывороток крови в растворителе микротитраторе системы Такачи в объеме 0,025 мл в разведениях от 1:2 до 1:256. Растворку сывороток осуществляли в растворителе (он же консервант для хранения диагностикумов). Для этого петлей микротитратора проводили последовательные двукратные разведения положительной и отрицательной сывороток 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 и т.д. до 1:256. После чего во все лунки добавляли по 0,025 мл жидкого эритроцитарного диагностикума с антигеном каждого вируса в 1% концентрации. Панели встряхивали и оставляли при комнатной температуре на 90–120 минут.

Положительной считали реакцию при титре исследуемой сыворотки 1:16 и выше при агглютинации жидкого эритроцитарного антигена на 4+ – 2+.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении исследований в летне-зимний период 2016–2017 гг. нами было исследовано 380 сывороток крови от телят 4–6 месячного возраста, переболевших респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями. Обнаружение антител при исследовании одиночных проб сывороток крови от невакцинированных, но переболевших респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями телят в титре 1:16 и выше, указывало на его участия в патологическом процессе, т.е. причиной возникновения заболеваний телят служили вирусы ИРТ и ПГ-3 КРС.

В таблице 1 и на рисунке 1 представлены данные по определению антител к вирусам ИРТ и ПГ-3 КРС в летне-зимний период 2016–2017 гг.

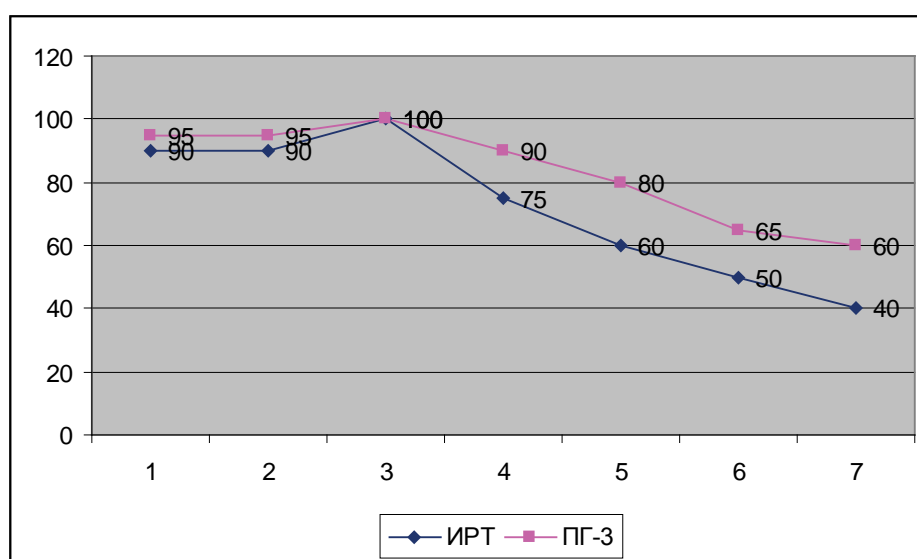
Из таблицы и рисунков видно, что из исследованных 380 сывороток крови с эритроцитарным диагностикумом ИРТ положительно прореагировало 277 проб (72,9%), с диагностикумом ПГ-3 – 314 проб (82,6%).

Таблиця 1

**Результаты серологических исследований крови телят на наличие антител к вирусам ИРТ и ПГ-3 КРС в летне-зимний период 2016–2017 гг.**

Месяцы	Количество исследованных проб	Наличие антител			
		ИРТ		ПГ-3	
		Количество	процент	Количество	процент
Август	55	49	90	53	95
Сентябрь	55	49	90	53	95
Октябрь	55	55	100	55	100
Ноябрь	55	42	75	49	90
Декабрь	54	33	60	43	80
Январь	54	27	50	30	65
Февраль	52	22	40	31	60
ИТОГО	380	277	72,9	314	82,6

Проведенный анализ полученных результатов показал, что в обследованных хозяйствах основной причиной возникновения заболеваний респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями телят служили вирусы ИРТ и ПГ-3 КРС. При этом наиболее высокий процент выявления антител установлен в августе-сентябре – 90–100%. Далее, с ноября по февраль отмечено уменьшение процента выявления сероположительных животных с 75 до 40%. Полученные данные свидетельствуют о том, что основной пик заболеваемости респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями был в марте-июне, а затем произошло снижение заболеваемости с июля до октября. Учитывая тот факт, что исследования материала от телят проводили в основном в 4–6 месячном возрасте, это подтверждает сезонность инфекции. Кроме того, это обусловлено более высоким и полноценным иммунным ответом в летний период у переболевших животных в результате более благоприятных условий содержания и полноценного кормления.



**Рис. 1. Динамика выявления антител к вирусу ИРТ и ПГ-3 КРС в сыворотках крови.**

**Примечание:** 1 – Август, 2 – Сентябрь, 3 – Октябрь, 4 – Ноябрь, 5 – Декабрь, 6 – Январь, 7 – Февраль.

### **Выводы и перспективы дальнейших исследований:**

1. Серологические исследования сывороток крови от переболевших респираторными и желудочно-кишечными заболеваниями показали, что антитела в диагностических титрах к вирусу ИРТ выявлены у 72,9% обследованных животных к ПГ-3 – 82,6%.

2. Проведенный серологический мониторинг служит основанием для разработки системы мероприятий против ИРТ и ПГ-3 КРС и целенаправленного применения противовирусных вакцин.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Атамась В.А. Респираторные болезни сельскохозяйственных животных / В.А. Атамась [и др.]; под ред. В.А. Атамась. – Киев: Урожай, 1986. – 184 с.

2. Вечеркин А.С. Вирусвакцина против парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота: реактогенные, иммуногенные свойства и способ применения: автореф. ... дис. канд. ветеринарных наук: 16.00.03 / А.С. Вечеркин; Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. – Москва, 1982. – 25 с.

3. Закутский Н.И. Профилактика и меры борьбы с инфекционным ринотрахеитом и парагриппом-3 крупного рогатого скота на животноводческих комплексах / Н.И. Закутский [и др.] // Биолого-экологические проблемы заразных болезней диких животных и их роль в патологии сельскохозяйственных животных и людей. – Покров, 2002. – С. 118–120.

4. Камошенков А.Р. Современная диагностика инфекционных заболеваний крупного рогатого скота: Учебно-методическое пособие; под ред. д-ра вет. наук, д-ра биол. наук, профессора, академика РАЕН П.А. Красочко / А.Р. Камошенков [и др.] / Смоленск: Изд-во ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2013.- 84 с.

5. Ковалев Н.А. Вирусы и прионы в патологии человека и животных / А.Н. Ковалев, П.А. Красочко / Минск: Беларуская навука, 2012. – 426 с.

6. Красочко П.А. Вирусные пневмоэнтериты телят / П.А. Красочко, Ю.Г. Зелютков, И.А. Красочко; ред. Н.А. Ковалев. – Минск: Хата, 1999. – 168 с.

7. Красочко, П.А. Моно- и ассоциативные вирусные респираторные инфекции крупного рогатого скота, (иммунологическая диагностика, профилактика и терапия): автореф. дис. ... доктора вет. наук: 16.00.06 / П. А. Красочко; БелНИИЭВ. – Минск. 1997. – 34 с.

8. Максимович В.В. Частная эпизоотология / Максимович В.В. [и др.], учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина». – Минск, 2010. – 628 с.

9. Мищенко В.А. Вакцинация новорожденных телят против ИРТ и ПГ-3 КРС / В.А. Мищенко [и др.] // Ветеринария. – 2003. – № 7. – С. 19–22.

10. Мищенко В.А. Результаты эпизоотологического мониторинга при инфекционном ринотрахеите крупного рогатого скота / В.А. Мищенко [и др.] // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского, г. Минск, 5–6 октября 2000 г. / Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии. – Минск, 2000. – С. 158–159.

11. Новые и возвращающиеся болезни животных: монография / Ятусевич А.И., Максимович В.В., Красочко П.А., Андросик Н.Н., Абрамов С.С., Белко А.А., Вербицкий А.А., Красочко П.П., Ковалевская Е.О. / Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2016. – 400 с.

12. Фарботко Г.Э. Эпизоотологическая обстановка по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота на племпредприятии / Г.Э. Фарботко, К.Н. Кондрахина, Л.Д. Павлов // Ветеринария. – 1994. – № 8. – С. 27–29.

13. Cresswell E. A questionnaire-based survey on the uptake and use of cattle vaccines in the

UK / E. Cresswell [et al.] // Vet Rec Open. – 2014. – Vol. 1, № 1. – Mode of access: <http://vetrecordopen.bmj.com/content/1/1/e000042.full.pdf+html>.

14. Kapil S. Infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza-3, and respiratory coronavirus / S. Kapil, R.J. Basaraba // Vet Clin North Am Food Anim Pract. – 1997. – Vol. 13, № 3. – P. 455–69.

15. Kennedy, the early sixties, and visitation by the angel of death / D. O'Toole [et al.] // Vet Pathol. – 2014. – Vol. 51, № 6. – P. 1051–1062.

16. Population dynamics of bovine herpesvirus 1 infection in a dairy herd / J.J. Hage [et al.] // Vet Microbiol. – 1996. – Vol. 53, № 1/2. – P. 169–180.

17. Seroprevalence of BHV-1 (bovine herpesvirus type 1) among non-vaccinated dairy cattle herds with respiratory disorders / K. Rypuła [et al.] // Pol J Vet Sci. – 2012. – Vol. 15, № 3. – P. 561–563.

### СЕРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ІНФЕКЦІЙНОГО РІНОТРАХЕІТУ І ПАРАГРИПУ-3 ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ У ВІТЕБСЬКІЙ ОБЛАСТІ / Пташок А.Л., Красочко П.П., Красочко В.П., Нычик С.А.

*У статті наведені результати вивчення та аналізу поширення ІРТ і ПГ-3 ВРХ в господарствах Республіки Білорусь. Серологічні дослідження сироваток крові від телят, які перехворіли на респіраторні і шлунково-кишковими захворюваннями показали, що антитіла в діагностичних титрах до вірусу ІРТ були виявлені у 72,9% від обстежених тварин, до вірусу ПГ-3 в 82,6%. Найбільший відсоток антитіл було виявлено в серпні-вересні – 90–100%, але з листопада по лютий – спостерігалось зниження частоти серопозитивних тварин з 75 до 40%. Це свідчить про основне піку захворюваності телят пневмоентерит в березні – червні, а потім відзначається зниження захворюваності з липня по жовтень.*

**Ключові слова:** серологічний моніторинг, вакцина, інфекційний ринотрахеїт, парагрип-3.

### SEROLOGICAL MONITORING OF INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS AND PARAINFLUENZA-3 IN CATTLE IN THE VITEBSK REGION / Ptashok A.L., Krasochko P.P., Krasochko V.P., Nychyk S.A.

**Introduction.** Diseases of calves of a viral etiology with defeat of respiratory organs, occupy one of the leading places. By the level of spreading, mortality, forced slaughtering and insufficient weight gain, they prevail over other diseases. Respiratory diseases of calves cause viruses of infectious rhinotracheitis (IRT), parainfluenza-3 (PIV-3), viral diarrhea (VD), rota- and coronaviruses, parvoviruses, etc. The world and CIS countries have established a wide circulation of the viruses among healthy cattle of all age groups at the level of 80-100%. The presence of a broad carrier of the pathogen determines their constant and ubiquitous conservation in livestock of breeding complexes.

**The goal of the work** was to study and analyze the distribution of IRT and PIV-3 in cattle in the farms of the Republic of Belarus.

**Materials and methods.** The object of the research were blood sera of unvaccinated cattle against IRT and PIV-3 from 6 farms of Vitebsk region. The presence of antibodies was determined by the indirect hemagglutination test (IHAT) using erythrocyte test kit with the antigens of the IRT virus and PIV-3. The IHAT was set by a micromethod by diluting the blood serum in the Takatsy microtitrators solvent. The reaction of the tested serum was considered positive in 1:16 and higher titer.

**Results of research and discussion.** Serologic studies of blood sera of recovered from respiratory and gastrointestinal diseases animals showed that antibodies in the diagnostic titer against IRT virus were detected in 72.9% of the examined animals, against PIV-3 – in 82.6%. The results obtained indicate that in the investigated farms the main cause of respiratory and gastrointestinal diseases of the calves was the IRT and PIV-3 viruses. The highest percentage of

detected antibodies was established in August-September – 90–100%, but from November to February there was a decrease of the rate of seropositive animals from 75 to 40%. This indicates that the highest number of the respiratory and gastrointestinal diseases incidence was in March-June, and then there was decrease in the incidence from July to October. A high and high-grade immune response in the summer in affected animals was due to more favorable conditions of maintenance and full feeding of calves.

**Conclusions and prospects for further research.** The conducted serological monitoring serves as the basis for developing a control system against IRT and PIV-3 of cattle and the targeted use of antiviral vaccines.

**Keywords:** serological monitoring, vaccine, infectious rhinotracheitis, parainfluenza-3.

#### REFERENCES

1. Atamas, V.A. et al. (1986). *Respiratornye bolezni sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh [Respiratory diseases of farm animals]*. V.A. Atamas' (Ed.). Kiev: Urozhaj [in Russian].
2. Vecherkin, A.S. (1982). Virusvaccina protiv paragrippa-3 i infekcionnogo rinotraheita krupnogo rogatogo skota: reaktogennye, immunogennye svojstva i sposob primenenija [Viral vaccine against parainfluenza-3 and infectious bovine rhinotracheitis: reactogenic, immunogenic properties and method of administration]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moskva [in Russian].
3. Zakutskij, N.I. et al. (2002). Profilaktika i mery bor'by s infekcionnym rinotraheitom i paragrippom-3 krupnogo rogatogo skota na zhivotnovodcheskih kompleksah [Prevention and control of infectious rhinotracheitis and parainfluenza-3 of cattle in livestock farms]. *Biologiko-ekologicheskie problemy zaraznyh boleznej dikih zhivotnyh i ih rol' v patologii sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i ljudej – Biologo-ecological problems of contagious diseases of wild animals and their role in the pathology of farm animals and humans*, 118-120 [in Russian].
4. Kamoshenkov, A.R., Krasochko, P.A. et al. (2013). *Sovremennaya diagnostika infekcionnyh zabojevanij krupnogo rogatogo skota [Modern diagnostics of infectious diseases of cattle]*. Smolensk: Izd-vo FGBOU VPO «Smolenskaya GSHA» [in Russian].
5. Kovalev, N.A. & Krasochko, P.A. (2012). *Virusy i priony v patologii zhivotnyh i cheloveka [Viruses and prions in the pathology of humans and animals]*. Minsk: Belaruskaya navuka [in Russian].
6. Krasochko, P.A., Zeljutkov, Ju.G., & Krasochko, I.A. (1999). *Virusnye pnevmojenterity teljat [Viral pneumoenteritis of calves]*. Minsk: Hata [in Russian].
7. Krasochko, P.A. (1997). Mono- i asociativnye virusnye respiratornye infekcii krupnogo rogatogo skota (immunologicheskaja dignostika, profilaktika i terapija) [Mono- and mixed viral respiratory infections of cattle (immunological diagnostics, prevention and therapy)]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Minsk [in Russian].
8. Maksimovich, V.V. et al. (2010). *Chastnaja epizootologija [Epizootology]*. Minsk [in Russian].
9. Mishhenko, V.A. et al. (2003). Vakcinacija novorozhdennyh teljat protiv IRT i PG-3 KRS [Vaccination of newborn calves against IRT and PIV-3 in cattle]. *Veterinarija – Veterinary Medicine*, 7, 19-22 [in Russian].
10. Mishhenko, V.A. et al. (2000). Rezul'taty jepizootologicheskogo monitoringa pri infekcionnom rinotraheite krupnogo rogatogo skota [Results of epizootological monitoring in infectious rhinotracheitis of cattle]. *Proceedings from The Relevant problems of pathology of farm animals: Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija, posvjashhennaja 70-letiju so dnja obrazovanija BelNIIJeV im. S. N. Vyshel'skogo (5–6 oktjabrja 2000 hoda) – International scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the foundation of BelNIIEV after S.N. Vyshel'ski*. (pp. 158–159). Minsk [in Russian].
11. Jatusevich, A.I. et al. (2016). *Novye i vozvrashhajushhiesja bolezni zhivotnyh [New and emerging animal diseases]*. Vitebsk [in Russian].
12. Farbotko, G.Je., Kondrahina, K.N., & Pavlova, L.D. (1994). Epizootologicheskaja obstanovka po infekcionnomu rinotraheitu krupnogo rogatogo skota na plempredprijatii [Epizootic



situation on infectious rinotracheitis of cattle at the breeding enterprise]. *Veterinarija – Veterinary Medicine*, 8, 27–29 [in Russian].

13. Cresswell, E.A. et al. (2014). Questionnaire-based survey on the uptake and use of cattle vaccines in the UK. *Vet Rec Open*, Vol. 1, No. 1. *vetrecordopen.bmj.com*. Retrieved from <http://vetrecordopen.bmj.com/content/1/1/e000042.full.pdf+html>.

14. Kapil, S., & Basaraba, R.J. (1997). Infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza-3, and respiratory coronavirus. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.*, Vol. 13, No. 3, 455–69.

15. O'Toole, D. et al. (2014). Kennedy, the early sixties, and visitation by the angel of death. *Vet Pathol.*, Vol. 51, No. 6, 1051–1062.

16. Hage, J.J. et al. (1996). Population dynamics of bovine herpesvirus 1 infection in a dairy herd. *Vet Microbiol.*, Vol. 53, No. 1/2, 169–180.

17. Rypuła, K. et al. (2012). Seroprevalence of BHV-1 (bovine herpesvirus type 1) among non-vaccinated dairy cattle herds with respiratory disorders. *Pol J Vet Sci.*, Vol. 15, No. 3, 561–563.

**УДК:639:616.981.55**

**РИЖЕНКО Г.Ф.**, канд. біол. наук, доц., e-mail: anaerob12@ukr.net,  
**АНДРІЯЦУК В.О.**, канд. вет. наук, e-mail: and\_valentina@hotmail.com,  
**ЖОВНІР О.М.**, канд. вет. наук, e-mail: zhovnir73@ukr.net,  
**ГОРБАТЮК О.І.**, канд. вет. наук, доц., e-mail: goroliva@ukr.net,  
**УХОВСЬКА Т.М.**, канд. вет. наук, e-mail: tanyavet@ukr.net,  
**ТЮТЮН С.М.**, e-mail: anaerobsveta@ukr.net

*Інститут ветеринарної медицини НААН*

**РСЗНІЧЕНКО Л.С.**, канд. біол. наук, ст. наук. сп., e-mail: reznichenko\_ls@mail.ru,  
**ДИБКОВА С.М.**, канд. біол. наук, ст. наук. сп., e-mail: sdybkova@gmail.com  
*Інститут біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України*

### **ВИВЧЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗРАЗКІВ ВАКЦИН З НАНОЧАСТИНКАМИ МЕТАЛІВ ПРОТИ ЗАХВОРЮВАНЬ, ШО ВИКЛИКАЮТЬСЯ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS, ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ**

*У статті наведені результати досліджень вакцин з наночастинками металів – «Вельшісан+FeNP», «Вельшісан+CuNP», «Вельшісан+AgNP», «Вельшісан+AuNP», «Вельшісан+AuNP+стимул» проти захворювань, викликаних C. perfringens, а саме інфекційної (анаеробної) ентеротоксемії тварин і птиці, некротичного ентериту поросят, анаеробної дизентерії ягнят.*

*За показниками: зовнішнього вигляду, рівня рН – 7,2±0,04, залишковій кількості формальдегіду – 0,028±0,01% вакцини відповідали вимогам ветеринарних імунобіологічних засобів (ВІЗ); були стерильними, нетоксичними, нешкідливими; не цитотоксичними та не генотоксичними.*

**Ключові слова:** вакцина, FeNP, CuNP, AgNP, AuNP, стерильність, нетоксичність, нешкідливість.

**Вступ.** Незважаючи на широкий спектр застережливих заходів, що вживаються як в Україні, так і у світі, анаеробні інфекції тварин наразі набули значного поширення, створюючи реальну загрозу як для сільськогосподарського сектору, так і для диких тварин. Економічне та