

МІКРОБІОЛОГІЯ, ЕПІЗООТОЛОГІЯ ТА ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

УДК 636.09:616.98-07

Серологічний моніторинг бруцельозу серед диких свиней в Україні впродовж 2019–2020 рр.

Алексєєва Г.Б. , Пискун А.В. , Пянківська І.В. ,

Поліщук О.Д. , Метоліпова Г.М. 

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

 Пискун А.В. E-mail: anton.pyskun1989@gmail.com



Алексєєва Г.Б., Пискун А.В., Пянківська І.В., Поліщук О.Д., Метоліпова Г.М. Серологічний моніторинг бруцельозу серед диких свиней в Україні впродовж 2019–2020 рр. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2021. № 2. С. 49–56.

Alikseieva H., Pyskun A., Piankivska I., Polishchuk O., Mietolapova H. Serological monitoring of brucellosis among wild boars in Ukraine during 2019–2020. Nauk. visn. vet. med., 2021. №2. PP. 49–56.

Рукопис отримано: 08.06.2021 р.

Прийнято: 21.06.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2021-168-2-49-56

Запорукою успішного розвитку тваринництва є епізоотичне благополуччя території держави. Для реалізації комплексу профілактичних заходів необхідна досконала система діагностики інфекційних хвороб, зокрема бруцельозу. Незважаючи на те, що Україна офіційно вважається вільною від цього зоонозу у сільськогосподарських тварин, ситуація щодо нього у дикій фауні нашої держави залишається недостатньо вивченою.

У статті представлено результати серологічних досліджень 548 зразків сироваток крові диких свиней із 16 областей України, що відбирали впродовж 2019–2020 рр. Дослідження проводили на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ) із застосуванням реакції зв'язування комплекменту (РЗК) та методу імуноферментного аналізу (ІФА). Усі позитивні зразки були додатково досліджені на ієрсиніоз із диференційною метою.

Систематизувавши одержані результати, встановлено, що антитіла до *Brucella spp.* у зразках сироваток крові від диких свиней в Україні виявляли за РЗК у 57 зразках (10,4 % від загальної кількості), за ІФА – у 83 (15,1 %). Загалом, антитіла до збудників бруцельозу діагностували у зразках із 13 областей (найчастіше із Житомирської, Львівської та Чернігівської).

Оскільки, відповідно до даних літературних джерел та настанов до діагностичних наборів, можливі перехресні реакції між бруцельозом та ієрсиніозом, позитивні проби за РЗК та/або ІФА додатково досліджували на наявність антитіл до *Yersinia enterocolitica*. В результаті диференційних досліджень, із 83 позитивних на бруцельоз зразків у 42 були також виявлені антитіла до збудника *Y. enterocolitica*. Враховуючи перехресні реакції між тестами на бруцельоз та ієрсиніоз, антитіла до *Brucella spp.* у диких свиней впродовж аналізованого періоду виявляли у 7,5 % тварин (у 41 із 548 досліджених зразків).

Перспектива проведеної роботи полягає в подальшому дослідженні епізоотичної ситуації щодо бруцельозу в дикій фауні України. Одержані результати вказують на циркуляцію антитіл до цього зоонозу серед диких свиней в нашій державі.

Ключові слова: *Brucella spp.*, *Yersinia enterocolitica*, зооноз, серологічні дослідження, РЗК, ІФА, дика фауна.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Інфекційні хвороби серед тварин характеризуються поширеністю та різноманітністю у різних країнах і залежать від впровадження заходів профілактики і захисту, а також певних природно-географічних та кліматичних умов місцевості. Одним з найнебезпечніших зоонозних захворювань є бруцельоз [1].

Бруцельоз (мальтійська гарячка, середземноморська гарячка) – це зооноз бактеріальної етіології, що здебільшого характеризується хронічним перебігом та становить значну небезпеку для здоров'я людини і тварин. У хворих виникають аборти, орхіти, епідидиміти, артрити, ураження центральної нервової системи тощо [2]. Внаслідок таких уражень у тварин

часто спостерігаються тривалі репродуктивні розлади, що завдає значних економічних збитків сільському господарству багатьох країн, особливо Близького Сходу, Африки, Середземномор'я, Південної Америки, Центральної Азії тощо [3, 4].

Завдяки заходам профілактики та захисту епізоотична ситуація щодо цього зоонозу у світі значно покращилася впродовж останніх декад. Зокрема, країни Європейського Союзу вважаються офіційно вільними від бруцельозу свиней (реєструють лише поодинокі спорадичні випадки) [5]. Відповідно до даних Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (МЕБ), лише кілька країн у Північній та Центральній Європі, а також Канада, Японія, Австралія та Нова Зеландія вважаються вільними від бруцельозу тварин [1]. Відповідно до офіційних звітів регіональних лабораторій Держпродспоживслужби України (форма звітності № 1-Вет.) останні підтверджені випадки бруцельозу були зареєстровані у ВРХ в 1992 році та в 2008 році – у свиней.

Збудниками захворювання є грамнегативні бацили роду *Brucella*, що представлені 12 видами мікроорганізмів, а саме: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. ceti*, *B. neotomae*, *B. microti*, *B. inopinata*, *B. pinnipedialis*, *B. rapionis* та *B. vulpis* [1]. Згідно з літературними даними вони уражують сільськогосподарських тварин усіх видів та значну кількість представників дикої фауни, однак чутливість до них у різних видів неоднакова. Зокрема, ключовими сільськогосподарськими видами у поширенні інфекції є ВРХ (*B. abortus* і *B. melitensis*), вівці (*B. ovis*) та свині (*B. suis*). Водночас, бізони, верблюди, собаки, яки тощо можуть слугувати джерелом інфекції лише в певних регіонах та країнах [4].

Представники дикої фауни, особливо дикі свині, мають одне з провідних значень щодо поширення бруцельозу [6–8]. Це деструктивний для навколишнього середовища інвазивний вид, який слугує резервуаром для багатьох вірусних, бактеріальних та паразитарних патогенів (африканська та класична чума свиней, лептоспіроз, ешерихіоз, трихінельоз та ін.) через пряму передачу до людей та інших тварин за прямого контакту, контаміновану їжу тощо [9–13].

Brucella suis biovar 2 (BSB2) основний збудник бруцельозу, який циркулює серед диких свиней та характеризується значним географічним поширенням (Іспанія, Португалія, Польща, Франція, Німеччина, Італія тощо) [14, 15].

Однак, незважаючи на значну кількість повідомлень у іноземній науковій літературі, бруцельоз у дикій фауні України залишається невивченим.

Мета дослідження полягала у проведенні серологічних досліджень на бруцельоз зразків від диких свиней із різних регіонів України та систематизації одержаних даних для встановлення епізоотичної ситуації щодо бруцельозу серед тварин зазначеного виду.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для дослідження були зразки сироваток крові від диких свиней, які відбирали у 2019–2020 рр. у межах Національної програми нагляду за збудником африканської чуми свиней. Загалом було відібрано та досліджено 548 зразків із 16 областей України, що представляли північні, центральні, південні та західні регіони країни.

Зразки транспортували до Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ) охолодженими та зберігали замороженими за температури -20°C . Після відтавання їх досліджували фахівці науково-дослідного відділу імунологічних досліджень на наявність антитіл до *Brucella spp.*

Відповідно до чинної нормативної документації, дослідження проводили із застосуванням реакції зв'язування комплементу (РЗК) [16, 17] та методу імуоферментного аналізу (ІФА) (IDvet, Grabels, France) [1].

Враховуючи перехресні реакції між бруцельозом та ієрсиніозом, позитивні проби за РЗК та/або ІФА додатково досліджували на наявність антитіл до *Yersinia enterocolitica* з використанням тест-системи ІФА (Pigtype *Yersinia* Ab, Indical Bioscience, Germany).

Картографування та обробку числових даних проводили в програмному забезпеченні Quantum GIS 3.16.0, що доступне у вільному доступі за посиланням (<https://www.qgis.org/ru/site/forusers/download.html>). Векторні шари для кордонів областей України були завантажені із сайту <https://www.diva-gis.org/Data>. Для класифікації обрано квантиль з чотирма класами даних.

Результати дослідження. Оскільки у 2019 та 2020 рр. було досліджено різну кількість зразків, відповідно, по 137 та 411 із різних областей України, аналіз проводили без урахування динаміки одержаних результатів по роках.

Загалом, за аналізований період було досліджено серологічними методами та проаналізовано 548 зразків. Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Систематизовані результати серологічних досліджень по областях за 2019–2020 рр.

№ з/п	Область	К-сть досліджених зразків	Позитивні результати в РЗК		Позитивні результати в ІФА	
			к-сть	відсоток, %	к-сть	відсоток, %
1	Вінницька	83	14	16,9	7	8,4
2	Волинська	60	–	–	4	6,7
3	Житомирська	32	10	31,3	13	40,6
4	Закарпатська	10	2	20,0	1	10,0
5	Івано-Франківська	80	–	–	17	21,3
6	Кіровоградська	9	1	11,1	5	55,6
7	Львівська	57	8	14,0	18	31,6
8	Миколаївська	67	8	11,9	4	6,0
9	Одеська	18	3	16,7	2	11,1
10	Полтавська	33	2	6,1	4	12,1
11	Рівненська	7	–	–	–	–
12	Сумська	37	–	–	1	2,7
13	Тернопільська	12	–	–	–	–
14	Черкаська	8	2	25,0	1	12,5
15	Чернівецька	11	–	–	–	–
16	Чернігівська	24	7	29,2	6	25,0
Загалом		548	57	10,4	83	15,1

Як показано у таблиці 1, впродовж аналізованого періоду антитіла до збудника бруцельозу реєстрували у 13 областях України, за виключенням Рівненської, Тернопільської та Чернівецької. Крім того, що ці регіони межують між собою, такий результат можна пояснити незначною кількістю досліджених зразків із них (загалом від 7 до 12 проб).

За результатами постановки РЗК антитіла виявляли у зразках із 10 областей. Зокрема до зазначених вище регіонів додалися Волинська, Івано-Франківська та Сумська області. Загалом, позитивними у цій реакції були 57 зразків, що становить 10,4 % від загальної кількості досліджених. Найбільшу кількість позитивних реакцій (в межах 25,0–31,3 %) реєстрували у тварин із Житомирської, Чернігівської та Черкаської областей. Рідше їх виявляли у тварин із Закарпатської, Вінницької, Одеської, Львівської, Миколаївської та Кіровоградської областей – 11,1–20,0 %. У Полтавській області показник серопревалентності був найменшим і становив 6,1 %.

Щодо результатів досліджень методом ІФА, то найбільшу кількість позитивних реакцій реєстрували у зразках із Кіровоградської,

Житомирської, Львівської та Івано-Франківської областей – 21,3–55,6 %; 10,0–12,5 % – у пробах із Черкаської, Полтавської, Одеської та Закарпатської областей. Проби від диких свиней із інших регіонів реагували позитивно менше як у 10,0 % реакцій.

Аналізуючи одержані результати по обох діагностичних методах з урахуванням загальної кількості досліджених проб, бачимо, що найбільше зразків реагували позитивно із Житомирської, Львівської та Чернігівської областей. У Кіровоградській області цей показник також є високим, однак і загальна кількість досліджених проб незначна.

На рисунках 1 та 2 візуалізовано показники інтенсивності проведених діагностичних досліджень та одержаних результатів за обома методами по областях через картографування та обробку числових даних в програмному забезпеченні Quantum GIS 3.16.0.

Усі позитивні зразки були додатково досліджені на ієрсиніоз з диференційною метою. В результаті, із 83 позитивних на бруцельоз зразків у 42 були також виявлені антитіла до збудника *Yersinia enterocolitica*.

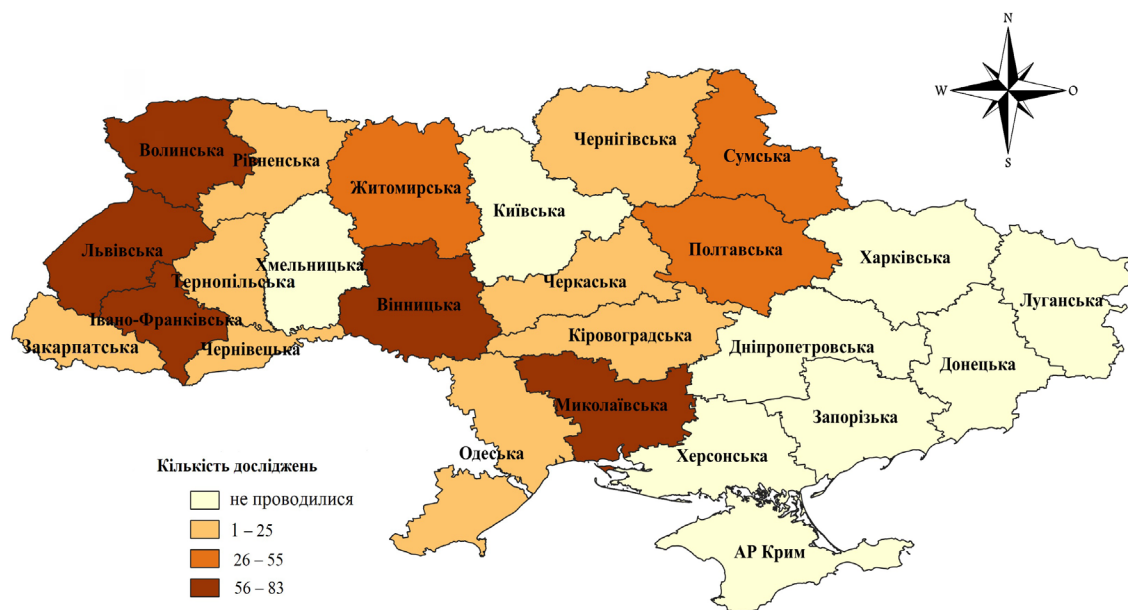


Рис. 1. Карта-схема інтенсивності проведених діагностичних досліджень серед диких свиней в Україні (2019–2020 рр.).

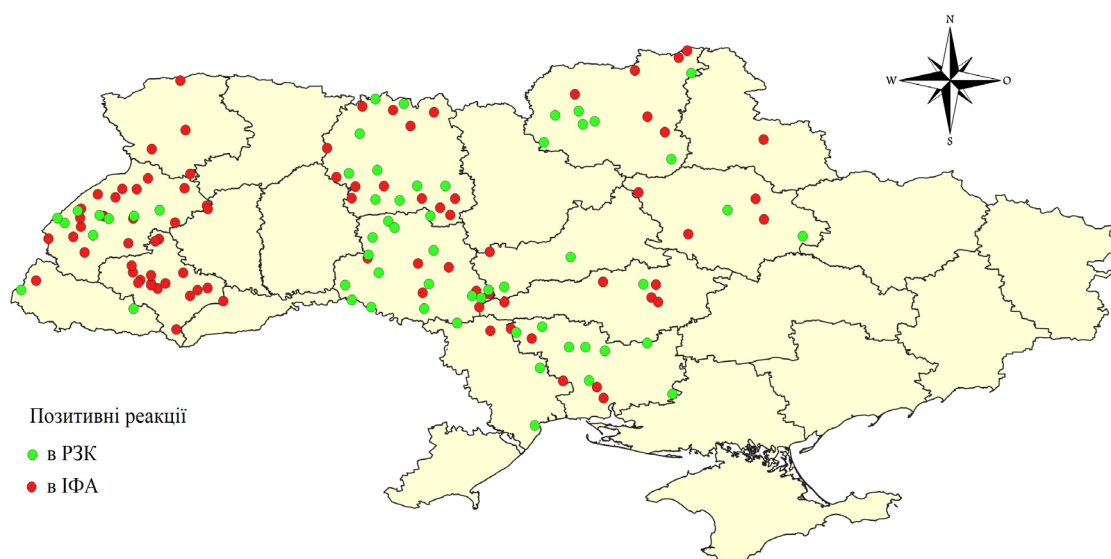


Рис. 2. Карта-схема інтенсивності одержаних позитивних результатів за ІФА та РЗК серед диких свиней в Україні (2019–2020 рр.).

Враховуючи перехресні реакції між тестами на бруцельоз та ієрсиніоз, антитіла до *Brucella spp.* у диких свиней впродовж аналізованого періоду виявляли у 7,5 % тварин (у 41 із 548 досліджених зразків).

Обговорення. Бруцельоз – це небезпечний зооноз, що може уражувати ссавців усіх видів, зокрема сільськогосподарських тварин [4]. Різні види тварин можуть бути резервуарними

господарями для різних видів *Brucella spp.*, однак головними джерелами цієї інфекції у дикій природі вважаються зайці та дикі свині [6, 18]. Ці види є переносниками збудника *Brucella suis* biovar 2 (BSB2) [15].

Хоча Україна офіційно вважається вільною від бруцельозу сільськогосподарських тварин, епізоотична ситуація щодо цього зоонозу у дикій фауні потребує подальшого вивчення.

З огляду на це, авторами було досліджено серологічними методами та проаналізовано 548 зразків сироваток крові від диких свиней із 16 областей України. Кількість позитивних реакцій становила за РЗК 57 (10,4 % від загальної кількості), за ІФА – 83 (15,1 %). Більша кількість виявлених реакцій у ІФА пояснюється значною чутливістю методу та якістю відібраних зразків, більшість з яких була гемолізованою через відбір у природних умовах (ІФА дозволяє досліджувати гемолізовані зразки).

Загалом, антитіла до збудників бруцельозу діагностували у зразках із 13 областей України (найчастіше із Житомирської, Львівської та Чернігівської). Зі східних регіонів дослідження не проводили, що пов'язано із відбиранням зразків за рандомним принципом.

Згідно з даними листівок-вкладок до діагностичних наборів та рекомендацій МЕБ *Yersinia enterocolitica* O:9 може спричиняти хибно позитивні реакції за досліджень на бруцельоз всіма серологічними методами (ІФА, РЗК, РБП тощо) [1]. У зв'язку із цим, рекомендується повторно досліджувати зразки на наявність антитіл до збудника ієрсиніозу, щоб виключити останній. Більш точними для постановки діагнозу та виключення перехресних реакцій є бактеріологічні (виділення збудника) та молекулярно-генетичні (ПЛР) методи, однак вони не призначені для проведення масових скринінгових досліджень [1].

Враховуючи зазначене вище, на останньому етапі досліджень авторами проведено диференційний діагноз щодо ієрсиніозу всіх позитивних зразків. З огляду на перехресні реакції між тестами на бруцельоз та ієрсиніоз, у диких свиней впродовж аналізованого періоду антитіла до *Brucella spp.* виявляли у 7,5 % тварин.

Одержані результати є низькими порівняно з даними інших європейських країн. Зокрема, у 2018 році в Латвії серопревалентність антитіл до бруцельозу становила 14,0 % [19]. Таку різницю можна пояснити масовим відстрілом диких свиней в Україні через спалахи африканської чуми свиней.

У сусідніх країнах Східної Європи бруцельоз, спричинений BSB2, реєстрували у Польщі, Румунії, Грузії та Угорщині [15, 20, 21]. Щодо циркуляції цього збудника у Росії та Білорусі повідомлень немає.

Перспектива проведеної роботи полягає в подальшому дослідженні епізоотичної ситуації щодо бруцельозу в дикій фауні України (особливо у східних областях). Необхідно провести серологічний моніторинг серед диких тварин інших видів, зокрема зайців, що відповідно до даних іноземних наукових літературних дже-

рел також є резервуарними господарями збудника *Brucella suis* biovar 2 (BSB2) у природі. За подальших досліджень можливо буде провести статистичну обробку одержаних результатів по роках та прослідкувати динаміку серопревалентності антитіл до збудників бруцельозу в дикій фауні України.

Висновки. Авторами встановлено циркуляцію антитіл до *Brucella spp.* у зразках сироваток крові від диких свиней із 13 областей України серологічними методами РЗК та ІФА, що згідно з чинною нормативною документацією України та рекомендаціями МЕБ є основними скринінговими методами для діагностики бруцельозу у тварин. Загалом, із 548 зразків кількість позитивних реакцій цими методами становила, відповідно, по 57 (10,4 % від загальної кількості) та 83 (15,1 %). Одержані результати візуалізовано через картографування та обробку числових даних в програмному забезпеченні Quantum GIS 3.16.0.

З урахуванням перехресних реакцій із ієрсиніозом, серопревалентність становила 7,5 % від загальної кількості досліджених проб (548 зразків). Найчастіше позитивні реакції виявляли у зразках із Житомирської, Львівської та Чернігівської областей.

Одержані результати вказують на циркуляцію антитіл до збудників бруцельозу серед диких свиней на території нашої держави. Однак, для остаточного підтвердження діагнозу на цей зооноз необхідно додатково провести бактеріологічні та молекулярно-генетичні дослідження зразків патологічного матеріалу від тварин цього виду.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Тварин для дослідження не використовували.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Подяки. Автори висловлюють подяку фахівцям регіональних лабораторій Держпродспоживслужби України за відбір зразків та їх транспортування до ДНДІЛДВСЕ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Brucellosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (Infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*): Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE, 2019. P. 355–398. URL: www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUCELLOSIS.pdf
2. Хронічні інфекційні хвороби тварин: монографія / Л. Є. Корнієнко та ін. Біла Церква: РВІКВ БДАУ, 2008. 348 с. URL: rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNANU/1294/2/Hron%D1%96chn%D1%96_%D1%96nfekc%D1%96jn%D1%96_hvorobi_tvarin.pdf
3. Brucellosis. Diseases of Swine / S. C. Olsen et al. USA: Wiley-Blackwell, 11th Edition, 2019. P. 697–708. DOI:10.1002/9781119350927.ch50

4. Corbel M. J. Brucellosis in humans and animals. World Health Organization, Food and Agriculture Organization and World Organization for Animal Health. Switzerland: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2006. 89 p. URL:apps.who.int/iris/handle/10665/43597

5. Scientific opinion of the Panel of Animal Health and Welfare (AHAW) on Porcine brucellosis (*Brucella suis*), on a request from the Commission on porcine brucellosis (*Brucella suis*)/B. Algers et al. EFSA Journal. 2009. Vol. 1144. P. 1–112. URL:efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2009.1144

6. Lama J. K., Bachoon D. S. Detection of *Brucella suis*, *Campylobacter jejuni*, and *Escherichia coli* strains in feral pig (*Sus scrofa*) communities of Georgia. Vector Borne Zoonotic Diseases. 2018. Vol. 18. No. 7. P. 350–355. DOI:10.1089/vbz.2017.2187

7. Fredriksson-Ahomaa M. Wild Boar: A Reservoir of Foodborne Zoonoses. Foodborne pathogens and disease. 2019. Vol. 16. No. 3. P. 153–165. DOI: 10.1089/fpd.2018.2512

8. Loci associated with antibody response in feral swine (*Sus scrofa*) infected with *Brucella suis*/C. F. Pierce et al. Frontiers in veterinary science. 2020. Vol. 7. P. 554–674. DOI:10.3389/fvets.2020.554674

9. Classical swine fever (hog cholera) in wild boar in Europe/M. Artois et al. Scientific and Technical Review. 2002. Vol. 21. P. 287–304. DOI:10.20506/rst.21.2.1332

10. Long-term monitoring of classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa* sp.) using serological data/S. Rossi et al. Veterinary Research. 2005. Vol. 36. P. 27–42. DOI:10.1051/vetres:2004050

11. Ruiz-Fons F., Segales J., Gortazar C. A review of viral diseases of the European wild boar: effects of population dynamics and reservoir role. Veterinary Journal. 2008. Vol. 176. P. 158–169. DOI:10.1016/j.tvjl.2007.02.017

12. Outbreak of trichinellosis due to wild boar meat and evaluation of the effectiveness of post exposure prophylaxis, Germany, 2013/M. Faber et al. Clinical Infectious Diseases. 2015. Vol. 60. P. 98–104. DOI:10.1093/cid/civ199

13. First overall report of *Leptospira* infections in wild boars in Poland/J. Żmudzki et al. Acta Veterinaria Scandinavica. 2016. Vol. 58. 3 p. DOI:10.1186/s 13028-016-0186-7

14. Genital *Brucella suis* Biovar 2 Infection of Wild Boar (*Sus scrofa*) Hunted in Tuscany (Italy)/G. Cilia et al. Microorganisms. 2021. Vol. 9. No. 3. 582 p. DOI:10.3390/microorganisms 9030582

15. Phylogeography and epidemiology of *Brucella suis* biovar 2 in wildlife and domestic swine/P. M. Muñoz et al. Veterinary Microbiology. 2019. Vol. 233. P. 68–77. DOI:10.1016/j.vetmic.2019.04.025

16. Інструкція про заходи з профілактики та боротьби з бруцельозом тварин: затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Мінагропрому України від 25 січня 2000 р. № 4.

17. Настанова по діагностиці бруцельозу тварин: затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Мінагропрому України 10 лютого 1998 р. No. 15–14/55.

18. A survey of the transmission of infectious diseases/ infections between wild and domestic ungulates in Europe/ C. Martin et al. Veterinary Research. 2011. Vol. 42. No. 1. 70 p. DOI:10.1186/ 1297-9716-42-70

19. Seroprevalence of *Brucella suis* in eastern Latvian wild boars (*Sus scrofa*)/L. Grantina-Ievina et al. Acta Veterinaria Scandinavica. 2018. Vol. 60. No. 1. 19 p. DOI:10.1186/s 13028-018-0373-9

20. Lama J. K., Bachoon D. S. Detection of *Brucella suis*, *Campylobacter jejuni*, and *Escherichia coli* Strains in Feral Pig (*Sus scrofa*) Communities of Georgia. Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.). 2018. Vol. 18. No. 7. P. 350–355. DOI:10.1089/vbz.2017.2187

21. Szulowski K., Iwaniak W., Weiner M., Złotnicka J. *Brucella suis* biovar 2 isolations from cattle in Poland. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2013. Vol. 20. No. 4. P. 672–675. PMID: 24364432

REFERENCES

1. OIE. (2019). Brucellosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (Infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*), in (ed.) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals: World Organization for Animal Health, pp. 355–398. Available at:www.oie.int/fileadmin/ Home/eng/ Health_standards/tahm/ 3.01.04_BRUCELLOSIS.pdf

2. Korniienko, L.Y. (2008). Khronichni infektsijni khvoroby tvaryn [Chronic infectious diseases in animals]. Bila Tserkva: BNAU, 348 p. Available at:rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1294/2/Hron%D1%96chn%D1%96%D1%96nfek-c%D1%96jn%D1%96_hvorobi_tvarin.pdf

3. Olsen, S.C., Garin-Bastuji, B., Blasco, J.M., Nicola, A.M., Samartino, L. (2019). Brucellosis, in Stevenson, G.W. (ed.) Diseases of Swine 11th Edition. USA: Wiley-Blackwell, pp. 697–708. DOI:10.1002/9781119350927.ch50

4. Corbel, M.J. (2006) Brucellosis in humans and animals, in (ed.) World Health Organization, Food and Agriculture Organization and World Organization for Animal Health. Switzerland: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 89 p. Available at:apps.who.int/iris/handle/10665/43597

5. Algers, B., Blokhuis, H.J., Bötner, A., Broom, D.M., Costa, P., Domingo, M., Greiner, M., Hartung, J., Koenen, F., Müller-Graf, C., Mohan, R., Morton, D.B., Osterhaus, A., Pfeiffer, D.U., Roberts, R., Sanaa, M., Salman, M., Sharp, J.M., Vannier, P. and Wierup, M. (2009). Scientific opinion of the Panel of Animal Health and Welfare (AHAW) on Porcine brucellosis (*Brucella suis*), on a request from the Commission on porcine brucellosis (*Brucella suis*). EFSA Journal. Vol. 1144, pp. 1–112. Available at:efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2009.1144

6. Lama, J.K., Bachoon, D.S. (2018). Detection of *Brucella suis*, *Campylobacter jejuni*, and *Escherichia coli* Strains in Feral Pig (*Sus scrofa*) Communities of Georgia. Vector Borne Zoonotic Diseases. Vol. 18(7), pp. 350–355. DOI:10.1089/vbz. 2017.2187

7. Fredriksson-Ahomaa, M. (2019). Wild Boar: A Reservoir of Foodborne Zoonoses. Foodborne pathogens and disease. Vol. 16(3), pp. 153–165. DOI:10.1089/ fpd.2018.2512

8. Pierce, C.F., Brown, V.R., Olsen, S.C., Boggiano, P., Pedersen, K., Miller, R.S., Speidel, S.E. and Smyser, T.J. (2020). Loci associated with antibody response in feral swine (*Sus scrofa*) infected with *Brucella suis*. Frontiers in veterinary science. Vol. 7, pp. 554–674. DOI:10.3389/fvets.2020.554674

9. Artois, M., Depner, K., Guberti, V., Hars, J., Rossi, S., Rutili, D. (2002). Classical swine fever (hog cholera) in wild

boar in Europe. Scientific and Technical Review. Vol. 21, pp. 287–304. DOI:10.20506/rst.21.2.1332

10. Rossi, S., Artois, M., Pontier, D., Crucièrè, C., Hars, J., Barrat, J., Pacholek, X., Fromont, E. (2005). Long-term monitoring of classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa* sp.) using serological data. Veterinary Research. Vol. 36, pp. 27–42. DOI:10.1051/vetres:2004050

11. Ruiz-Fons, F., Segales, J., Gortazar, C. (2008). A review of viral diseases of the European wild boar: effects of population dynamics and reservoir role. Veterinary Journal. Vol. 176, pp. 158–169. DOI:10.1016/j.tvjl.2007.02.017

12. Faber, M., Schink, S., Mayer-Scholl, A., Ziesch, C., Schönfelder, R., Wichmann-Schauer, H., Stark, K. and Nöckler K. (2015). Outbreak of trichinellosis due to wild boar meat and evaluation of the effectiveness of post exposure prophylaxis, Germany, 2013. Clinical Infectious Diseases. Vol. 60, pp. 98–104. DOI: 10.1093/cid/civ199

13. Żmudzki, J., Jabłoński, A., Nowak, A., Zębek, S., Arent, Z., Bocian, Ł., Pejsak Z. (2016). First overall report of *Leptospira* infections in wild boars in Poland. Acta Veterinaria Scandinavica. Vol. 58, 3 p. DOI:10.1186/s13028-016-0186-7

14. Cilia, G., Fratini, F., Turchi, B., Angelini, M., Cerri, D., Bertelloni, F. (2021). Genital *Brucella suis* Biovar 2 Infection of Wild Boar (*Sus scrofa*) Hunted in Tuscany (Italy). Microorganisms. Vol. 9, no. 3, 582 p. DOI:10.3390/microorganisms 9030582

15. Muñoz, P.M., Mickb, V., Sacchinic, L., Janowicz, A., de Miguela, M.J., Cherfab, M.-A., Nevadob, C.R., Girault, G., Andrés-Barranco, S., Jayb, M., Di Giannatalec, E., Zillic, K., Ancorac, M., Dondod, A., Zoppid, S., Arnale, M.C., Tittarellic, M., De Massisc, F., Garin-Bastujib, B., Blasco, J.M. and Garofoloc, G. (2019). Phylogeography and epidemiology of *Brucella suis* biovar 2 in wildlife and domestic swine. Veterinary Microbiology. Vol. 233, pp. 68–77. DOI:10.1016/j.vetmic.2019.04.025

16. Instrukcija pro zahody z profilaktyky ta borot'by z brucel'ozom tvaryn: zatv. nakazom Derzhavnogo departamentu veterynarnoi' medycyny Minagropromu Ukrai'ny vid 25 sichnja 2000 r. № 4. [Instruction on measures for prevention and control of animal brucellosis: approved by the order of the State Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of Ukraine dated January 25, 2000 № 4.]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0135-00#Text>

17. Nastanova po diagnostyky brucel'ozu tvaryn: zatv. nakazom Derzhavnogo departamentu veterynarnoi' medycyny Minagropromu Ukrai'ny 10 l'jutogo 1998 r. № 15–14/55. [Guidelines for the diagnosis of animal brucellosis: approved by order of the State Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of Ukraine on February 10, 1998 № 15–14/55.].

18. Martin, C., Pastoret, P.P., Brochier, B., Humblet, M.F., Saegerman, C. (2011). A survey of the transmission of infectious diseases/infections between wild and domestic ungulates in Europe. Veterinary Research. Vol. 42(1), 70 p. DOI:10.1186/1297-9716-42-70

19. Grantina-Ievina, L., Avsejenko, J., Cvetkova, S., Krastina, D., Streikisa, M., Steingolde, Z., Vevere, I. and Rodze, I. (2018). Seroprevalence of *Brucella suis* in eastern Latvian wild boars (*Sus scrofa*). Acta Veterinaria Scandinavica. Vol. 60, no. 1, 19 p. DOI:10.1186/s13028-018-0373-9

20. Lama, J.K., Bachoon, D.S. (2018). Detection of *Brucella suis*, *Campylobacter jejuni*, and *Escherichia coli* Strains in Feral Pig (*Sus scrofa*) Communities of Georgia. Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.). Vol. 18(7), pp. 350–355. DOI:10.1089/vbz.2017.2187

21. Szulowski, K., Iwaniak, W., Weiner, M., Zlotnicka, J. (2013). *Brucella suis* biovar 2 isolations from cattle in Poland. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. Vol. 20(4), pp. 672–675. PMID: 24364432

Серологический мониторинг бруцеллеза среди диких свиней в Украине на протяжении 2019–2020 годов Алексеева Г.Б., Пискун А.В., Пянковская И.В., Полищук О.Д., Метоллапова Г.Н.

Законом успешного развития животноводства является эпизоотическое благополучие территории государства. Для реализации комплекса профилактических мероприятий необходима совершенная система диагностики инфекционных болезней, в частности бруцеллеза. Несмотря на то, что Украина официально считается свободной от этого зооноза у сельскохозяйственных животных, ситуация касательно него в дикой фауне нашего государства остается недостаточно изученной.

В статье представлены результаты серологических исследований 548 образцов сывороток крови диких свиней из 16 областей Украины, которые отбирали в течение 2019–2020 годов. Исследования проводили на базе Государственного научно-исследовательского института с лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы (ГНИИЛДВСЭ) с использованием реакции связывания комплемента (РСК) и метода иммуноферментного анализа (ИФА). Все положительные образцы были дополнительно исследованы на иерсиниоз с целью дифференциации.

Систематизировав полученные результаты, установлено, что антитела к *Brucella spp.* в образцах сывороток крови от диких свиней в Украине диагностировали по РСК в 57 образцах (10,4 % от общего количества), по ИФА – в 83 (15,1 %). В целом, антитела к возбудителям бруцеллеза регистрировали в образцах из 13 областей (чаще всего из Житомирской, Львовской и Черниговской).

Поскольку, согласно данным литературных источников и инструкций к диагностическим наборам, возможны перекрестные реакции между бруцеллезом и иерсиниозом, положительные пробы по РСК и/или ИФА дополнительно исследовали на наличие антител к *Yersinia enterocolitica*. В результате дифференциальных исследований, из 83 положительных на бруцеллез образцов в 42 были также обнаружены антитела к возбудителю *Y. enterocolitica*. Учитывая перекрестные реакции между тестами на бруцеллез и иерсиниоз, антитела к *Brucella spp.* у диких свиней в течение анализируемого периода диагностировали у 7,5 % животных (в 41 из 548 исследованных образцов).

Перспектива проведенной работы заключается в дальнейшем исследовании эпизоотической ситуации касательно бруцеллеза в дикой фауне Украины. Полученные результаты указывают на циркуляцию антител к этому зоонозу среди диких свиней в нашем государстве.

Ключевые слова: *Brucella spp.*, *Yersinia enterocolitica*, зооноз, серологические исследования, РСК, ИФА, дикая фауна.

Serological monitoring of brucellosis among wild boars in Ukraine during 2019–2020**Alieksieieva H., Pyskun A., Piankivska I., Polishchuk O., Mietolapova H.**

The key to the successful development of animal husbandry is the epizootic welfare of the country. For implementation the set of preventive measures it requires a perfect system for diagnosing infectious diseases, including brucellosis. Despite the fact that Ukraine is considered officially free from this zoonosis among farm animals, the situation regarding it in the wild fauna of our country remains insufficiently studied.

This article presents the results of serological studies of 548 sera samples of wild boars from 16 regions of Ukraine, collected during 2019 – 2020. The research was conducted on the basis of the State Scientific and Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise (SSRILDVSE, Kyiv, Ukraine) by using the complement fixation test (CFT) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). In addition, all positive samples were further tested on yersiniosis with differential purposes.

The systematization of obtained results show that antibodies to *Brucella spp.* in sera samples from wild boars

in Ukraine were detected by CFT in 57 samples (10.4 % of the total number), by ELISA – in 83 (15.1 %). In general, antibodies to these pathogens were diagnosed in samples from 13 regions (most often from Zhytomyr, Lviv and Chernihiv).

Positive samples by CFT and/or ELISA were further tested for the presence of antibodies to *Yersinia enterocolitica* because, according to the literature and guidelines for diagnostic kits, possibility of cross-reactions between brucellosis and yersiniosis. As a result of differential studies, from the 83 positive on brucellosis samples, 42 also showed antibodies to *Y. enterocolitica*. Taking into account the cross-reactions between tests for brucellosis and yersiniosis, antibodies to *Brucella spp.* during the analyzed period were found in 7.5 % of animals (in 41 of 548 samples).

The prospect of this work is to further studies of the epizootic situation regarding brucellosis in the wild fauna of Ukraine. The obtained results indicate the circulation of antibodies to this zoonosis among wild boars in our country.

Key words: *Brucella spp.*, *Yersinia enterocolitica*, zoonosis, serological studies, CFT, ELISA, wild fauna.



Copyright: Алексеева Г.Б. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ORCID iD:

Алексеева Г.Б.

<https://orcid.org/0000-0001-6158-5960>

Пискун А.В.

<https://orcid.org/0000-0002-9058-098X>

Пянківська І.В.

<https://orcid.org/0000-0001-7499-4763>

Поліщук О.Д.

<https://orcid.org/0000-0002-4415-2773>

Метоліпова Г.М.

<https://orcid.org/0000-0001-7188-9300>