



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11013
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619:616.98:004.896:616.986.7:636.4(477.52)

The effect of military activities on the epizootic situation of ASF in the Sumy region

Ye. O. Dudnyk, T. I. Fotina✉

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Article info

Received 10.04.2023
Received in revised form
15.05.2023
Accepted 16.05.2023

Sumy National Agrarian
University, H. Kondratiev str., 160,
Sumy, 40021, Ukraine.
Tel.: +38-095-495-29-33
E-mail: tif_ua@meta.ua

Dudnyk, Ye. O., & Fotina, T. I. (2023). The effect of military activities on the epizootic situation of ASF in the Sumy region. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(110), 82–87. doi: 10.32718/nvlvet11013

Using publicly available information from the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection on the cases of African swine fever in Ukraine, the epidemiological situation regarding ASF in the Sumy region was analyzed, taking into account the consequences of military activities. When considering the ways of spreading the virus, the impact of the armed aggression of the Russian Federation on the main risk factors for the spread of the disease was revealed. In our opinion, wild boars, the number of which has increased by 19.3 % in the region over the past year and which is not regulated by hunters due to the hunting ban, remain a particularly dangerous way of spreading the virus. Hostilities, shelling and the movement of military equipment through the ASF-affected regions directly affect the migration processes of disturbed wildlife, which can quickly spread the virus over long distances, spread it within the population and transmit it to the domestic livestock. An important anthropogenic factor in the spread of the disease is the chaotic contamination of military base areas with unprocessed food residues that may contain a viable virus and, together with other fomites, contaminate the environment. Therefore, state anti-epizootic measures and methods of monitoring infectious diseases should be updated to reflect the realities of today. To control the circulation of the ASF virus among wildlife in the Sumy region under the conditions of a ban on monitoring culling, 25 samples of swabs, feed residues and feces from the feeding grounds of three forestries were studied using Real-Time PCR. In 100 % of the samples, no African swine fever virus DNA was detected, which means a negative result. However, the probable absence of the disease within the studied forestries did not prevent the region from having three outbreaks of ASF among domestic animals during 2022, which is a significant deterioration in the epizootic situation compared to the positive case-free year of 2021. Thus, the epidemiological situation regarding African swine fever in the Sumy region remains unfavorable and requires significant attention due to a number of factors that are dangerous and atypical for peacetime and may significantly affect the spread of numerous infectious diseases.

Key words: armed aggression, wild boars, epizootic monitoring, African swine fever, spread of disease.

Вплив воєнних дій на епізоотичну ситуацію щодо африканської чуми свиней в Сумській області

Є. О. Дудник, Т. І. Фотіна✉

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Використовуючи загальнодоступну інформацію Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів про випадки африканської чуми свиней в Україні, проведено аналіз епізоотичної ситуації щодо африканської чуми свиней (АЧС) на території Сумської області з урахуванням наслідків воєнних дій. Розглядаючи способи поширення вірусу, виявили вплив збройної агресії Російської Федерації на основні фактори ризику розповсюдження хвороби. На нашу думку, особливо небезпечним шляхом поширення вірусу стабільно залишаються дикі кабани, кількість яких у межах області за останній рік збільшилась на 19,3 % та не регулюється мисливцями через заборону полювання. Бойові дії, обстріли та рух воєнної техніки через території неблагополучних на АЧС регіонів безпосередньо впливають на міграційні процеси потривожених диких тварин, які здатні швидко розповсюджувати вірус на великі відстані, поширювати його в межах популяції та передавати свійському поголів'ю свиней. Важливим антропогенним фактором поширення хвороби є хаотичне засмічення території базування військових залишками необроб-

лених харчових продуктів, які можуть містити життєздатний вірус та разом із іншими фомітами контамінувати навколишнє середовище. А отже державні протиепізоотичні заходи та методи моніторингу інфекційних хвороб повинні бути оновлені з урахуванням реалій сьогодення. Для контролю циркуляції вірусу АЧС серед дикого поголів'я Сумської області в умовах заборони моніторингового відстрілу методом ПЛР у реальному часі було проведено дослідження 25 проб змивів, залишків вживаного корму та фекалій з території кормових майданчиків трьох лісових господарств. У 100 % проб ДНК вірусу африканської чуми свиней виявлено не було, що означає негативний результат. Однак ймовірна відсутність хвороби в межах досліджуваних лісгосподарств не врятувала область від трьох спалахів АЧС серед свіських тварин протягом 2022 року, що є значним погіршенням епізоотичної ситуації порівняно з вільним від позитивних випадків 2021 роком. Таким чином, епізоотична ситуація щодо африканської чуми свиней в Сумській області залишається неблагополучною та потребує значної уваги через низку небезпечних та нетипових для мирного часу факторів, які можуть значно впливати на поширення багатьох інфекційних хвороб.

Ключові слова: збройна агресія, дикі кабани, епізоотичний моніторинг, африканська чума свиней, поширення хвороби.

Вступ

Африканська чума свиней є вірусним захворюванням свійських та диких свиней, яке загрожує продовольчій безпеці багатьох країн через швидкість свого поширення та високу летальність. Відсутність ефективної вакцинації значно ускладнює боротьбу з хворобою та вимагає від вчених з усього світу активно працювати над розробкою дієвих засобів профілактики та удосконаленням існуючих методів контролю епізоотичної ситуації (Beltran-Alcrudo et al., 2017; Sánchez et al., 2019; Dixon et al., 2019; FAO and OIE, 2020; Gaudreault et al., 2020). У розповсюдженні вірусу на великі відстані можуть брати участь хворі та перехворілі сприйнятливі тварини, кліщі, а також працівники ферм, мисливці та контаміновані предмети або корми (Jurado et al., 2018; Gervasi et al., 2022).

Транскордонне поширення АЧС малоімовірне при ретельному ветеринарному контролі імпортованого поголів'я та дотриманні правил біобезпеки (Lim et al., 2023), однак бойові дії та переміщення військ через кордони держав значно підвищують ризик розповсюдження небезпечних інфекцій. Протяжність державного кордону Сумської області з Росією становить більш ніж 563,8 км. км, що є найдовшим спільним з РФ кордоном на території України. З початку повномасштабного вторгнення рух російських військ відбувався з територій Брянської, Курської та Білгородської областей, де неодноразово виявляли ДНК вірусу африканської чуми свиней не тільки серед поголів'я свіських та диких тварин, а й у продуктах харчової промисловості. Саме це в сукупності зі зниженням загального рівня біобезпеки господарств через надзвичайну ситуацію у країні становить значну небезпеку щодо розповсюдження не тільки АЧС, а й інших інфекційних хвороб тварин (Omelchenko et al., 2022).

Використання зброї, окрім безпосереднього деструктивного впливу на макроорганізми та навколишнє середовище (Slobodyuk, 2022), додатково може спричинити значне погіршення епізоотичної ситуації через збільшення інтенсивності міграційних процесів серед поголів'я диких тварин, наляканих вибухами та пересуванням важкої техніки. Відомо, що міграційний потенціал кабанів найчастіше обумовлюється пошуком кормів та може досягати 7–11 км добової ходи при переміщенні між полями та населеними пунктами. При цьому молоді самці у період гону здатні долати сотні кілометрів (Nevolko, 2015; Ikeda et al., 2019). Однак ці відстані можуть значно збільшуватись через втручання людини. Господарська діяльність,

інтенсивне полювання та бойові дії на територіях проживання популяції диких кабанів можуть спричинити втечу тварин у більш сприятливі регіони, що своєю чергою робить АЧС ще більш рухливим вогнищем інфекцій, аніж це було у мирні часи (Beltran-Alcrudo et al., 2017; Voloshyn et al., 2022; Tiwari et al., 2022). А неможливість прибрати трупи загиблих тварин із замінованих територій надовго укорінює вірус серед сприйнятливого поголів'я (Chenais et al., 2018; Jo & Gortázar 2020).

Антропогенний вплив на епізоотичну ситуацію в суворих реаліях сьогодення доповнюється масовим засміченням довколишнього середовища харчовими відходами. Особливо це спостерігається в місцях окопування військових та в зонах ведення активних бойових дій. Відомо, що вірус африканської чуми свиней достатньо стабільний та може зберігатися у свіжих, морожених, сушених та солоних м'ясних продуктах протягом кількох тижнів (Gallardo et al., 2015; Štukelej & Plut, 2018). Неможливість належної утилізації залишків продуктів, які теоретично можуть містити життєздатний вірус АЧС, підвищує ризик їх поїдання кабанами та свіськими свинями на вільному випасанні, які не нехтують споживанням їжі антропогенного походження. Додаткові ризики полягають у можливості рознесення продуктів дикими тваринами, що спричиняє контамінацію прилеглих територій. Транспортні засоби також можуть бути джерелом транскордонного поширення інфекції та контамінації вірусом навколишнього середовища, а отже постійне пересування цивільної та військової техніки несе додаткову загрозу епізоотичному стану країни (Mur et al., 2012; Vroniak & Cherevko, 2015; EFSA et al., 2021).

Низка досліджень продемонстрували приблизний відсоток збереження сприйнятливого поголів'я при своєчасному реагуванні на епізоотичний процес. При цьому застосування стандартних заходів боротьби з АЧС у перші 14 днів з моменту виникнення спалаху дає можливість знизити загальну летальність на 65 % – 91 %, а відтермінування втручання на два місяці дозволяє запобігти загибелі лише від 4 % до 30 % тварин (Barongo et al., 2016). Саме з цієї причини активне та регулярне спостереження за епізоотичним благополуччям дає змогу швидко реагувати на спалахи небезпечних інфекційних хвороб та зменшувати їх негативний вплив на стан галузі свинарства (Gervasi et al., 2019; Dudnyk & Fotina, 2022).

Державний епізоотичний моніторинг – важливий інструмент у контролі ситуації щодо АЧС, який до-

помагає виявити спалах хвороби ще до прояву характерних клінічних ознак та масової загибелі тварин (Dudnyk, 2021). Сумська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби не припиняла проведення моніторингових досліджень свійського поголів'я з початку війни, однак у зв'язку з воєнним станом, полюванням відвідування лісу заборонене, що робить неможливим проведення досліджень внутрішніх органів відстріляних диких кабанів.

Мета дослідження

Вивчення епізоотичної ситуації з АЧС у Сумській області в умовах воєнного стану, аналіз об'єму поголів'я диких кабанів на території Сумщини та проведення досліджень щодо циркуляції ДНК вірусу африканської чуми свиней у межах лісових господарств.

Матеріал і методи досліджень

Для аналізу епізоотичної ситуації та чисельності диких тварин використовували звітність Сумської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби і дані Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів з онлайн-джерел. Дослідження на виявлення ДНК вірусу африканської чуми свиней проводили методом ПЛР-РЧ.

Результати та їх обговорення

Показники галузі свинарства Сумської області за останні роки відображають зниження інтенсивності виробництва. Негативна динаміка помітно пришвидшилась через занесення АЧС на територію країни та збройну агресію з боку РФ. Однак окрім безпосереднього впливу воєнних подій на функціонування галузі (Mykhalko & Levchenko, 2022), повномасштабне вторгнення РФ може призвести до значного погіршення епізоотичної ситуації щодо інфекційних хвороб свиней.

З моменту занесення африканської чуми свиней на територію України в Сумській області було зафіксовано 26 спалахів (станом на 01.01.2023), та лише 4 з них припадало на диких кабанів. Додатково можна розглянути випадок, коли труп хворого на АЧС дикого кабана було виявлено під час обстеження зони захисту після спалаху захворювання у селі Малий Вистороп у 2018 році. Цей рік можна вважати останнім, коли ДНК вірусу виявляли у дикому поголів'ї області. Однак кількість приватних господарств, низький рівень біобезпеки свиноферм, а також участь дикого кабана у епізоотичній ситуації в усьому світі змушує продовжувати вважати цих тварин одним із небезпечних факторів розповсюдження хвороби (Dudnyk, 2021).

При аналізі результатів зимового обліку на території мисливських угідь Сумської області було виявлено помітне збільшення чисельності поголів'я диких кабанів, що можна пов'язати із заборонаю полювання, а отже відсутністю регуляції чисельності тварин (табл. 1).

Таблиця 1

Чисельність диких кабанів на території Сумської області (без урахування тварин, що утримуються в неволі), голів

Користувач мисливських угідь /угіддя резерву/, інше	Площа наданих у користування мисливських угідь, га. (дані за 2019–2021 роки)	2019	2020	2021	2022
Обласні управління лісового та мисливського господарства	227467	258	387	468	541
Українське товариство мисливців та рибалок	1571479	196	278	335	443
Інші	235714	160	253	386	443
Державний мисливський резерв	10515	12	20	21	17
Всього		626	938	1210	1444

Збільшення кількості диких кабанів, їхня хаотична міграція в умовах воєнного стану та неблагополучна ситуація щодо АЧС у сусідній країні змушують контролювати циркуляцію вірусу в дикому поголів'ї навіть при неможливості провести моніторингові дослідження внутрішніх органів відстріляних на полюванні тварин. Для оцінки епізоотичної ситуації серед диких тварин вирішили використати альтернативу у вигляді зразків, отриманих неінвазивним способом, дослі-

джуючи їх методом ПЛР. Відбір проб для подальшого аналізу проводився на території Лебединського, Краснопільського та Сумського лісгосподарств у місцях годування диких тварин. У присутності працівників лісового господарства для забезпечення безпеки під час відвідування лісу на кормових майданчиках відбиралися змиви з солонців та годівниць, залишки вживаного корму і фекалії диких кабанів. Всього було відібрано 25 проб (табл. 2).

Таблиця 2

Перелік досліджуваних проб, відібраних неінвазивним методом

Місце відбору проб	Змиви з поверхонь солонців	Змиви з поверхонь годівниць	Залишки вживаного корму	Фекалії
Лебединське лісництво	2	2	1	5
Краснопільське лісництво	5	2	1	1
Сумське лісництво	2	1	1	2

Проби були об'єднані у пули згідно з місцем відбору та видом досліджуваного матеріалу. Чутливість методу полімеразної ланцюгової реакції дає можливість використовувати пульовані зразки при виявленні інфекційних хвороб без втрати ефективності, що дозволяє зекономити час та знизити собівартість аналізу (Sawicki et al., 2021). При дослідженні проб методом ПЛР-РЧ ДНК вірусу африканської чуми свиней виявлено не було, отже результат можна вважати негативним. Проби крові, лімфатичних вузлів та селезінки містять високу концентрацію генетичного матеріалу та показують більш достовірні результати, ніж використання таких матриць, як слина, кал або сеча (Walczak et al., 2022). Однак "неінвазивні зразки" з середовища проживання інфікованих кабанів при дослідженні методом ПЛР теж дозволяють ефективно виявляти ДНК вірусу африканської чуми свиней (Chenais et al., 2017; Lee et al., 2021). Варто зазначити, що найкращим матеріалом для дослідження на АЧС у дикій фауні з урахуванням заборони на полювання є взяття лабораторних проб від знайдених загиблих кабанів. Саме тому необхідно налагодити тісну співпрацю з працівниками лісових господарств, заохочуючи їх до пошуку туш на безпечних територіях (Gavier-Widén et al., 2015; Mačiulskis et al., 2020; Allepuz et al., 2022).

Розглянувши загальну епізоотичну ситуацію (Cases of ASF in Ukraine), у 2022 році також виявили тенденцію до збільшення кількості спалахів хвороби на території області порівняно з 2021 роком, протягом якого на Сумщині не було зафіксовано жодного випадку АЧС. За 2022 рік наявність ДНК африканської чуми свиней у досліджуваному матеріалі Сумська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби підтверджувала 3 рази, 2 з яких стосувались знайдених трупів тварин. І хоча остаточної причини виникнення хвороби виявлено не було – вірогідність впливу воєнних подій на епізоотичні процеси залишається досить високою не тільки через механічне поширення вірусу, а й через бажання людей зберегти худобу у такі важкі часи, не інформуючи заклади ветеринарної медицини про характерні для АЧС симптоми та приховуючи загибель тварин.

Висновки

Проведений аналіз епізоотичної ситуації щодо африканської чуми свиней в Сумській області показує помітне збільшення спалахів за 2022 рік порівняно з 2021, який залишався вільним від АЧС. Усі 3 зафіксованих за 2022 рік випадки виникли серед свійського поголів'я, а 2 з них відображають спробу власників тварин приховати хворобу, викинувши трупи загиб-

лих свиней. На таке погіршення епізоотичної ситуації може впливати збройна агресія з боку Російської Федерації, яка додає декілька факторів ризику розповсюдження інфекційних хвороб. Серед таких факторів виділили розповсюдження вірусу дикими тваринами, які схильні до більш інтенсивних міграційних процесів через бойові дії, пересування техніки та звуки вибухів. Сама військова техніка, перетинаючи неблагополучні регіони, теж здатна контамінувати великі території. Додатковим фактором ризику є засмічення навколишнього середовища у зонах бойових дій харчовими відходами, які при недостатній обробці здатні зберігати життєздатний вірус. Така тенденція вимагає переглянути способи моніторингу інфекційних хвороб та шукати альтернативи у зв'язку із заборонаю полювання та неможливістю дослідження відстріляних диких тварин. Одну із таких альтернатив було розглянуто у статті, де методом ПЛР дослідили проби фекалій диких кабанів та змиви з місць їх підгодівлі, 100 % зразків виявились негативними.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Allepuz, A., Hovari, M., Masiulis, M., Ciaravino, G., & Beltrán-Alcrudo, D. (2022). Targeting the search of African swine fever-infected wild boar carcasses: A tool for early detection. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(5), e1682–e1692. DOI: 10.1111/TBED.14504.
- Barongo, M. B., Bishop, R. P., Fèvre, E. M., Knobel, D. L., & Ssematimba, A. (2016). A Mathematical Model that Simulates Control Options for African Swine Fever Virus (ASFV). *PLoS one*, 11(7), e0158658. DOI: 10.1371/journal.pone.0158658.
- Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S., & Penrith, M. L. (2017). African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians. *FAO Animal Production and Health Manual*. Rome. 19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). URL: <https://www.fao.org/3/i7228e/i7228e.pdf>.
- Cases of ASF in Ukraine since 2012. FAO. Available at: www.asf.vet.ua/index.php/purpose-project/about-asf/198-vypadky-achs-v-ukraini-z-2012-roku.
- Chenais, E., Ståhl, K., Guberti, V., & Depner, K. (2018). Identification of Wild Boar-Habitat Epidemiologic Cycle in African Swine Fever Epizootic. *Emerging infectious diseases*, 24(4), 810–812. DOI: 10.3201/eid2404.172127.
- Chenais, E., Sternberg-Lewerin, S., Boqvist, S., Liu, L., LeBlanc, N., Aliro, T., Masembe, C., & Ståhl, K. (2017). African swine fever outbreak on a medium-sized farm in

- Uganda: biosecurity breaches and within-farm virus contamination. *Tropical animal health and production*, 49(2), 337–346. DOI: 10.1007/s11250-016-1197-0.
- Dixon, L. K., Sun, H., & Roberts, H. (2019). African swine fever. *Antiviral research*, 165, 34–41. DOI: 10.1016/j.antiviral.2019.02.018.
- Dudnyk, Y. (2021). Territorial pattern between outbreaks of ASF among wild and domestic pigs in Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(104), 18–22. DOI: 10.32718/nvlvet10403 (in Ukrainian).
- Dudnyk, Y. O. (2021). Epizootic monitoring of African Swine fever in the Sumy region. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 22(2), 124–129. DOI: 10.36359/scivp.2021-22-2.14 (in Ukrainian).
- Dudnyk, Y. O., & Fotina, T. I. (2022). The influence of African swine fever on the development of pig farming in the Sumy region. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, 1(56), 3–8. DOI: 10.32845/bsnau.vet.2022.1.1 (in Ukrainian).
- European Food Safety Authority (EFSA), Nielsen, S. S., Alvarez, J., Bicout, D. J., Calistri, P., Depner, K., ... & Miranda Chueca, M. A. (2021). Research priorities to fill knowledge gaps in the control of African swine fever: possible transmission of African swine fever virus by vectors. *EFSA Journal*, 19(6), e06676. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6676.
- FAO and OIE (2020). *Global control of African swine fever: A GF-TADs initiative. 2020–2025*. Paris. ISBN 978-92-5-133518-5.
- Gallardo, M. C., de la Torre Reoyo, A., Fernández-Pinero, J., Iglesias, I., Muñoz, M. J., & Arias, M. L. (2015). African swine fever: a global view of the current challenge. *Porcine Health Management*, 1, 21. DOI: 10.1186/S40813-015-0013-Y.
- Gaudreault, N. N., Madden, D. W., Wilson, W. C., Trujillo, J. D., & Richt, J. A. (2020). African Swine Fever Virus: An Emerging DNA Arbovirus. *Frontiers in veterinary science*, 7, 215. DOI: 10.3389/fvets.2020.00215.
- Gavier-Widén, D., Ståhl, K., Neimanis, A. S., av Segerstad, C. H., Gortázar, C., Rossi, S., & Kuiken, T. (2015). African swine fever in wild boar in Europe: a notable challenge. *Veterinary Record*, 176(8), 199–200. DOI: 10.1136/VR.H699.
- Gervasi, V., Marcon, A., & Guberti, V. (2022). Estimating the risk of environmental contamination by forest users in African Swine Fever endemic areas. *Acta veterinaria Scandinavica*, 64(1), 16. DOI: 10.1186/s13028-022-00636-z.
- Gervasi, V., Marcon, A., Bellini, S., & Guberti, V. (2019). Evaluation of the Efficiency of Active and Passive Surveillance in the Detection of African Swine Fever in Wild Boar. *Veterinary sciences*, 7(1), 5. DOI: 10.3390/vetsci7010005.
- Ikeda, T., Kuninaga, N., Suzuki, T., Ikushima, S., & Suzuki, M. (2019). Tourist-wild boar (*Sus scrofa*) interactions in urban wildlife management. *Global Ecology and Conservation*, 18, e00617. DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00617.
- Jo, Y. S., & Gortázar, C. (2020). African swine fever in wild boar, South Korea, 2019. *Transboundary and emerging diseases*, 67(5), 1776–1780. DOI: 10.1111/tbed.13532.
- Jurado, C., Martínez-Avilés, M., Torre, A. D. L., Štukelj, M., de Carvalho Ferreira, H. C., Cerioli, M., ... Bellini, S. (2018). Relevant Measures to Prevent the Spread of African Swine Fever in the European Union Domestic Pig Sector. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 77. DOI: 10.3389/FVETS.2018.00077.
- Lee, K. L., Choi, Y., Yoo, J., Hwang, J., Jeong, H. G., Jheong, W. H., & Kim, S. H. (2021). Identification of African swine fever virus genomic DNAs in wild boar habitats within outbreak regions in South Korea. *Journal of veterinary science*, 22(2), e28. DOI: 10.4142/jvs.2021.22.e28.
- Lim, J.-S., Andraud, M., Kim, E., & Vergne, T. (2023). Three Years of African Swine Fever in South Korea (2019–2021): A Scoping Review of Epidemiological Understanding. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2023, 4686980. DOI: 10.1155/2023/4686980.
- Mačiulskis, P., Masiulis, M., Pridotkas, G., Buitkuvienė, J., Jurgelevičius, V., Jacevičienė, I., Zagrabskaitė, R., Zani, L., & Pilevičienė, S. (2020). The African Swine Fever Epidemic in Wild Boar (*Sus scrofa*) in Lithuania (2014–2018). *Veterinary sciences*, 7(1), 15. DOI: 10.3390/vetsci7010015.
- Mur, L., Martínez-López, B., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2012). Risk of African swine fever introduction into the European Union through transport-associated routes: returning trucks and waste from international ships and planes. *BMC veterinary research*, 8, 149. DOI: 10.1186/1746-6148-8-149.
- Mykhalko, O. H., & Levchenko, I. V. (2022). STATE OF PIG FARMING IN SUMY REGION. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 3, 18–29. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2022.3.3.
- Nevolko, O. M. (2015). Rol dykoho kabana v epizootologii afrykanskoi chumy svynei v Ukraini [The role of wild boar in the epizootology of African swine fever in Ukraine]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 1, 13–16 (in Ukrainian).
- Omelchenko, H., Avramenko, N. O., Petrenko, M. O., Wojciechowski, J., Pejsak, Z., & Woźniakowski, G. (2022). Ten Years of African Swine Fever in Ukraine: An Endemic Form of the Disease in the Wild Boar Population as a Threat to Domestic Pig Production. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 11(12), 1459. DOI: 10.3390/pathogens11121459.
- Sánchez, E. G., Pérez-Núñez, D., & Revilla, Y. (2019). Development of vaccines against African swine fever virus. *Virus research*, 265, 150–155. DOI: 10.1016/j.virusres.2019.03.022.
- Sawicki, R., Korona-Głowniak, I., Boguszewska, A., Stec, A., & Polz-Dacewicz, M. (2021). Sample pooling as a strategy for community monitoring for SARS-CoV-2. *Scientific reports*, 11(1), 3122. DOI: 10.1038/s41598-021-82765-5.
- Slobodyuk, N. (2022). Weapons of mass destruction and their effects on animals. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series:*

- Veterinary Sciences, 24(108), 187–191. DOI: 10.32718/nvlvet10827.
- Štukelj, M., & Plut, J. (2018). A Review of African Swine Fever – Disease that is Now a Big Concern in Europe. *Contemporary Agriculture*, 67(2), 110–118. DOI: 10.2478/CONTAGRI-2018-0016.
- Tiwari, S., Dhakal, T., Tiwari, I., Jang, G. S., & Oh, Y. (2022). Spatial proliferation of African swine fever virus in South Korea. *PloS one*, 17(11), e0277381. DOI: 10.1371/journal.pone.0277381.
- Voloshyn, O., Voloshyna, N., Karpenco, U., Dubinskyi, D., & Sushko, D. (2022). Ecological features of the spread of emergency infections in the natural biocenoses of Ukraine, 1(40), 90–95. DOI: 10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.16.
- Voroniak, V. V., & Cherevko, M. V. (2015) Otsinka ryzyku zanesennia i poshyrennia nebezpechnykh transkordonnykh zakhvoriuvan na terytoriiu Lvivshchyny. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*, 17(2(62)), 17–23 (in Ukrainian).
- Walczak, M., Szczotka-Bochniarz, A., Żmudzki, J., Juszkiewicz, M., Szymankiewicz, K., Niemczuk, K., Pérez-Núñez, D., Liu, L., & Revilla, Y. (2022). Non-Invasive Sampling in the Aspect of African Swine Fever Detection-A Risk to Accurate Diagnosis. *Viruses*, 14(8), 1756. DOI: 10.3390/v14081756.