

УДК 636.09:636.4: 578.833.31

DOI: 10.31073/vet\_biotech38-12

**РОМАНОВ О.М.**<sup>1\*</sup>, e-mail: romanov.oleksandr.mykolajovych@gmail.com,

**УХОВСЬКИЙ В.В.**<sup>2</sup>, д-р вет. наук, проф., e-mail: uhovskiy@ukr.net,

**ПОЛУПАН І.М.**<sup>2</sup>, канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: vetmedic@ukr.net,

**ДРОЖЖЕ Ж.М.**<sup>2</sup>, канд. вет. наук, ст. досл., e-mail: dr.zhanna173@gmail.com,

**ДЕДОК Л.А.**<sup>2</sup>, e-mail: ldedok1977@gmail.com,

**КОРНІЄНКО Л.Є.**<sup>2</sup>, д-р вет. наук, проф., e-mail: uhovskiy@ukr.net,

**МЕЖЕНСЬКА Н.А.**<sup>1</sup>, канд. вет. наук, доц., e-mail: nataamezh@gmail.com,

**ТАРАСОВ О.А.**<sup>1</sup>, канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: ast97@ukr.net,

**МЕЖЕНСЬКИЙ А.О.**<sup>2</sup>, канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: mezhaavet@gmail.com

<sup>1</sup>Інститут ветеринарної медицини НААН

<sup>2</sup>Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

## РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ХВОРОБИ АУЄСКІ СЕРЕД ПОГОЛІВ'Я ДИКИХ КАБАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА 2010–2019 РР.

*У статті наведені результати моніторингових досліджень з виявлення специфічних гуморальних антитіл проти вірусу хвороби Ауєскі в сироватках крові диких кабанів, відстріляних на території різних мисливських угідь усіх областей України за десятирічний період 2010–2019 років. Проведено еколого-географічний аналіз розповсюдження хвороби Ауєскі серед диких кабанів за областями України. За результатами серологічного моніторингу встановлено, що показник серопревалентності становить 20,5%.*

**Ключові слова:** хвороба Ауєскі, дикі кабани, моніторинг, картографування, антитіла.

**Вступ.** Хвороба Ауєскі (псевдосказ) – це гостро перебігаюче контагіозне захворювання, що протікає у вигляді епізоотій і спорадичних випадків. Воно завдає значних економічних збитків тваринництву, особливо в країнах з інтенсивно розвиненим свиначством і хутровим тваринництвом [1–3]. Є повідомлення про перебіг цього захворювання у людей [4]. Захворювання викликається вірусом хвороби Ауєскі (*Suid Herpesvirus 1*), що належить до сімейства *Herpesviridae*, підродини *Alphaherpesvirinae*, роду *Varicellovirus* [5].

Хвороба Ауєскі поширена в переважній більшості країн світу, зокрема у всіх європейських державах, Південній і Північній Америці, Африці та Азії, окрім Австралії, та завдає економічних збитків.

\* Здобувач

В останні десятиріччя вчені різних країн все більшу увагу приділяють диким тваринам. Дослідження представників дикої фауни здійснюються в різних ракурсах – вивчення біології та екології видів, умов біотопу, сприйнятливості до різних захворювань тощо. Детальний літературний аналіз показав, що моніторинговим дослідженням дикої фауни, в тому числі і диким кабанам, приділяється значна увага, особливо у країнах ЄС [6]. Підтвердженням цього є офіційні відомості МЕБ про реєстрацію різних видів інфекційних захворювань серед різних видів диких тварин.

Стосовно хвороби Ауескі серед диких кабанів проведені численні серологічні та вірусологічні дослідження та доведено формування епізоотичних осередків із циркуляцією вірусу в їх популяціях. Зокрема, серологічний моніторинг проводився в Іспанії, Нідерландах [7], Франції [8], Італії [5, 9], Словенії [10], Хорватії [11], Росії [12] та Україні [13, 14].

Враховуючи те, що наукових публікацій стосовно досліджень інфекційних хвороб серед диких кабанів замало порівняно з домашніми свинями, є необхідність у їх розширеному вивченні. Дослідження стану інфекційності диких кабанів на території України є актуальним питанням і має на меті визначити роль цих представників дикої фауни в інфекційній патології домашніх свиней.

**Метою роботи** було проведення ретроспективного епізоотологічного моніторингу щодо хвороби Ауескі серед поголів'я диких кабанів на території України за 2010–2019 роки.

**Матеріали і методи досліджень.** З метою визначення наявності специфічних гуморальних антитіл до вірусу хвороби Ауескі було досліджено 7751 проб сироваток крові диких кабанів, що були відібрані після їх відстрілу в сезони полювання 2010–2019 років з територій різних мисливських угідь усіх областей України.

Візуальне відображення та статистичний аналіз виконано з використанням ГІС-технології за допомогою програмного забезпечення Quantum GIS версії 3.16.0, що є у вільному доступі (<https://www.qgis.org/ru/site/forusers/download.html>). Векторні шари для адміністративних кордонів областей України були завантажені на сайті <https://www.diva-gis.org/Data>.

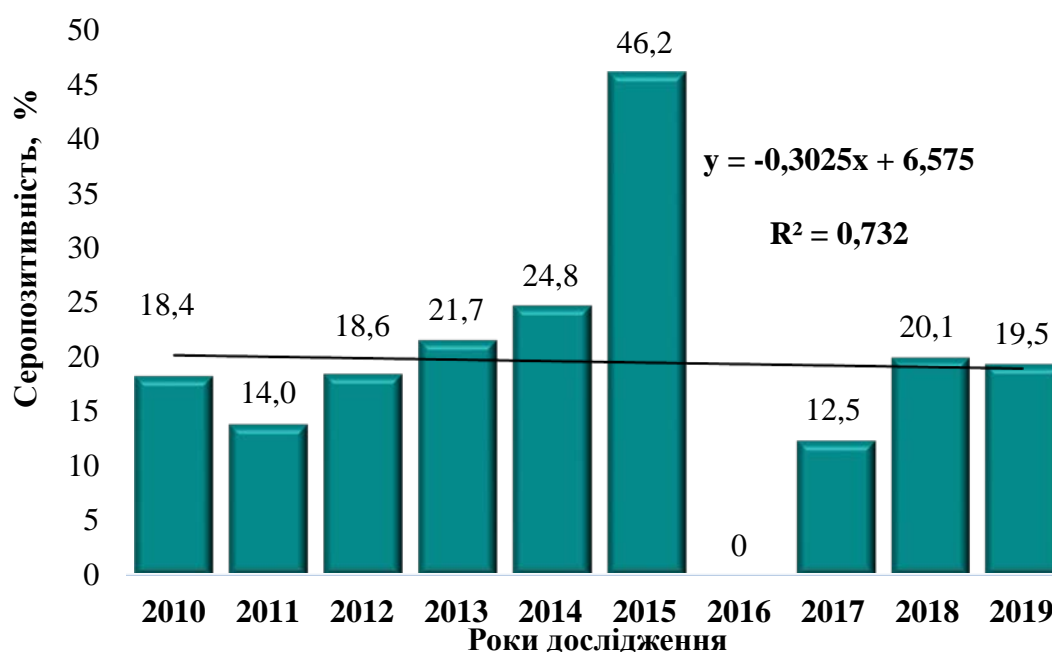
Дослідження щодо наявності специфічних гуморальних антитіл проти хвороби Ауескі у сироватках крові диких кабанів проводили методом імуноферментного аналізу з використанням двох комерційних тест-систем: «ID Screen®Aujeszky gE Competition» виробництва ID.vet (Франція) та Pseudorabies Virus gpI Antibody Test Kit виробництва IDEXX (США).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Нами було проведено еколого-географічний аналіз даних щодо виявлення специфічних гуморальних антитіл проти хвороби Ауескі серед поголів'я диких кабанів за період 2010–2019 років в розрізі областей України. За період з 2010 по 2019 рік включно, було досліджено 7751 пробу сироватки крові диких кабанів та отримано 1593 позитивних реакцій щодо хвороби Ауескі, що складає 20,5% від дослідженого поголів'я. Отримані узагальнені результати досліджень сироватки крові диких кабанів викладені у табл. 1 та рис. 1.

Таблиця 1

**Результати досліджень сироваток крові диких кабанів щодо наявності специфічних гуморальних антитіл проти хвороби Ауескі**

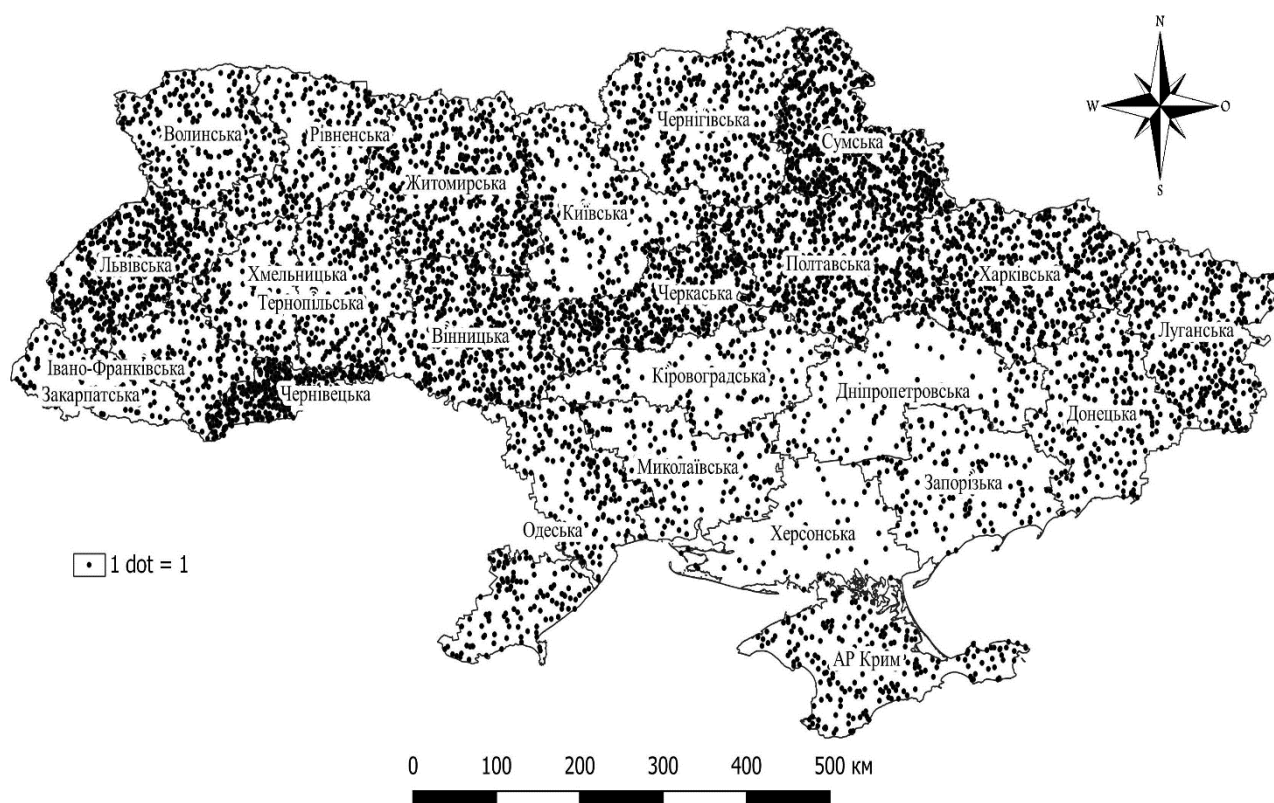
Роки	Досліджено тварин, гол	К-ть позитивно реагуючих тварин, гол.	% позитивних реакцій від досліджених
2010	1214	224	18,4
2011	257	36	14,0
2012	1852	344	18,6
2013	820	178	21,7
2014	1935	480	24,8
2015	106	49	46,2
2016	2	0	0
2017	407	51	12,5
2018	912	183	20,1
2019	246	48	19,5
<b>Всього:</b>	<b>7751</b>	<b>811</b>	<b>20,5</b>



**Рис 1. Динаміка серопозитивності диких кабанів до вірусу хвороби Ауескі на території України, 2010-2019 рр.**

Як показано на рис. 1, серопозитивність диких кабанів до хвороби Ауескі за аналізований період була найвищою у 2015 році – 46,2%, а найменшою у 2017 році – 12,5%. У 2018 та 2019 роках спостерігалось незначне збільшення, порівняно з попереднім роком дослідження, кількості позитивнореагуючих диких кабанів, їх кількість становила 20,1 та 19,5% відповідно. У 2016 році не було виявлено взагалі жодної проби сироватки з гуморальними антитілами до вірусу хвороби Ауескі, це було пов'язано з дуже низькою кількістю досліджених проб – за весь період 2016 року було досліджено лише 2 проби сироваток крові з Херсонської області. Загалом за аналізований період, з 2010 по 2019 роки, істотних змін відсотку серопозитивності диких кабанів до хвороби Ауескі не відмічали, він був приблизно на однаковому рівні, за винятком 2015 року. Збільшення випадків серопозитивності диких свиней у 2015 році не є показовим, так як у цьому році було досліджено лише 106 проб, і абсолютні показники у 2015 році були незначні – 49 позитивно реагуючих тварин.

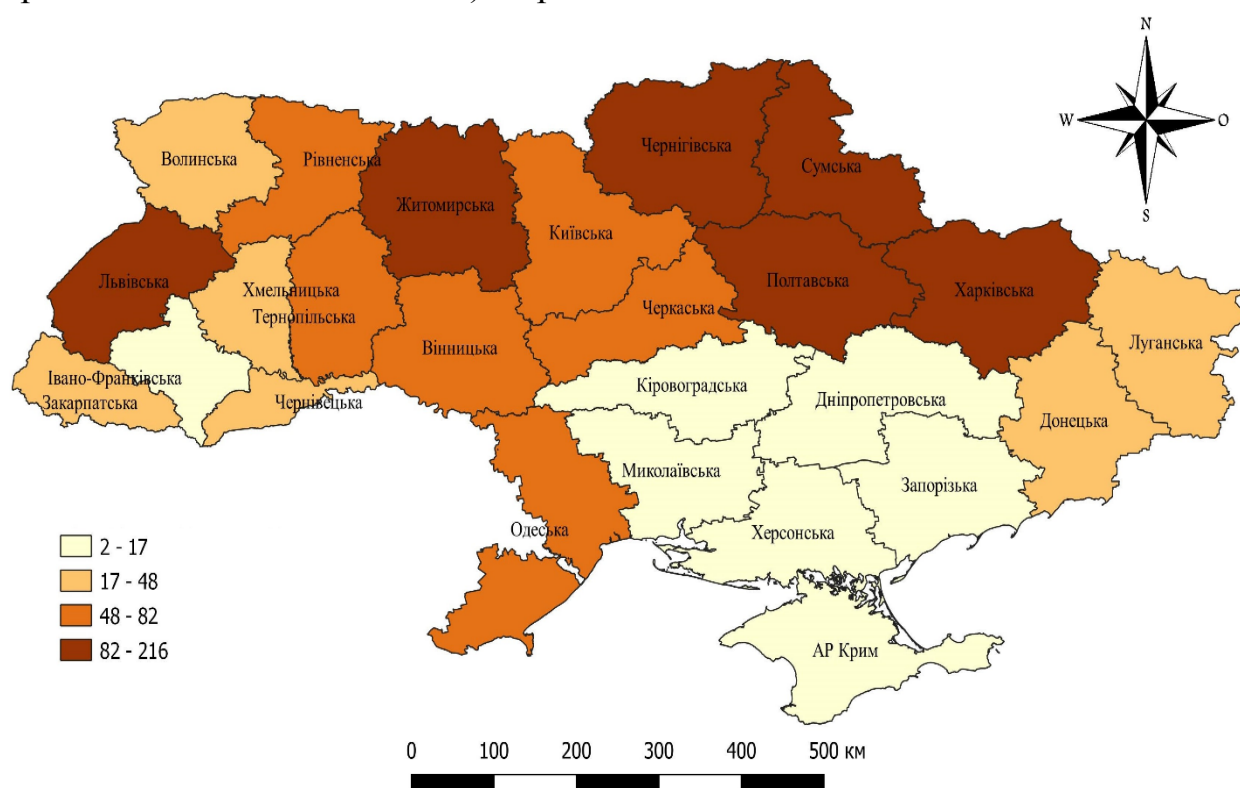
Сироватки крові диких свиней для дослідження були відібрані з усіх областей України. За аналізований період найбільша кількість проб сироваток крові була досліджена у 2012 та 2014 роках – 1852 та 1935 проб відповідно, а найменша у 2016 – 2 проби. Також незначну кількість проб досліджували у 2011, 2015 та 2019 роках – 257, 106 та 246 проб відповідно. Дані обсягів серологічної діагностики диких кабанів з метою виявлення специфічних гуморальних антитіл проти хвороби Ауескі в розрізі областей України представлені на рис. 2.



**Рис. 2. Кількість досліджених проб сироваток крові диких кабанів на наявність антитіл щодо вірусу хвороби Ауескі в Україні, 2010–2019 рр.**

Дані рис. 2 свідчать про те, що моніторингові дослідження охопили усі області України. За період 2014–2019 рр. найбільша кількість зразків сироваток крові від диких кабанів була досліджена у семи областях: Сумська (719 проб), Полтавська (598 проб), Харківська (563 проб), Житомирська (546 проб), Львівська (497 проб), Черкаська (490 проб) та Вінницька (455 проб). Найменша кількість досліджень проведена у наступних областях: Івано-Франківська (168 проб), Запорізька (143 проб), Тернопільська (138 проб), Миколаївська (136 проб), Дніпропетровська (119 проб), Кіровоградська (115 проб), Закарпатська (107 проб) та Херсонська (46 проб). Слід наголосити на тому, що за аналізований період спостерігалася нерівномірність об'ємів серологічних досліджень сироваток диких кабанів по різних роках досліджень, наприклад, у 2014 році досліджено 1935 проб, а у 2016 – лише 2 проби. Загалом за аналізований період спостерігалася зменшення об'ємів серологічних досліджень диких кабанів на наявність гуморальних антитіл до вірусу хвороби Ауескі.

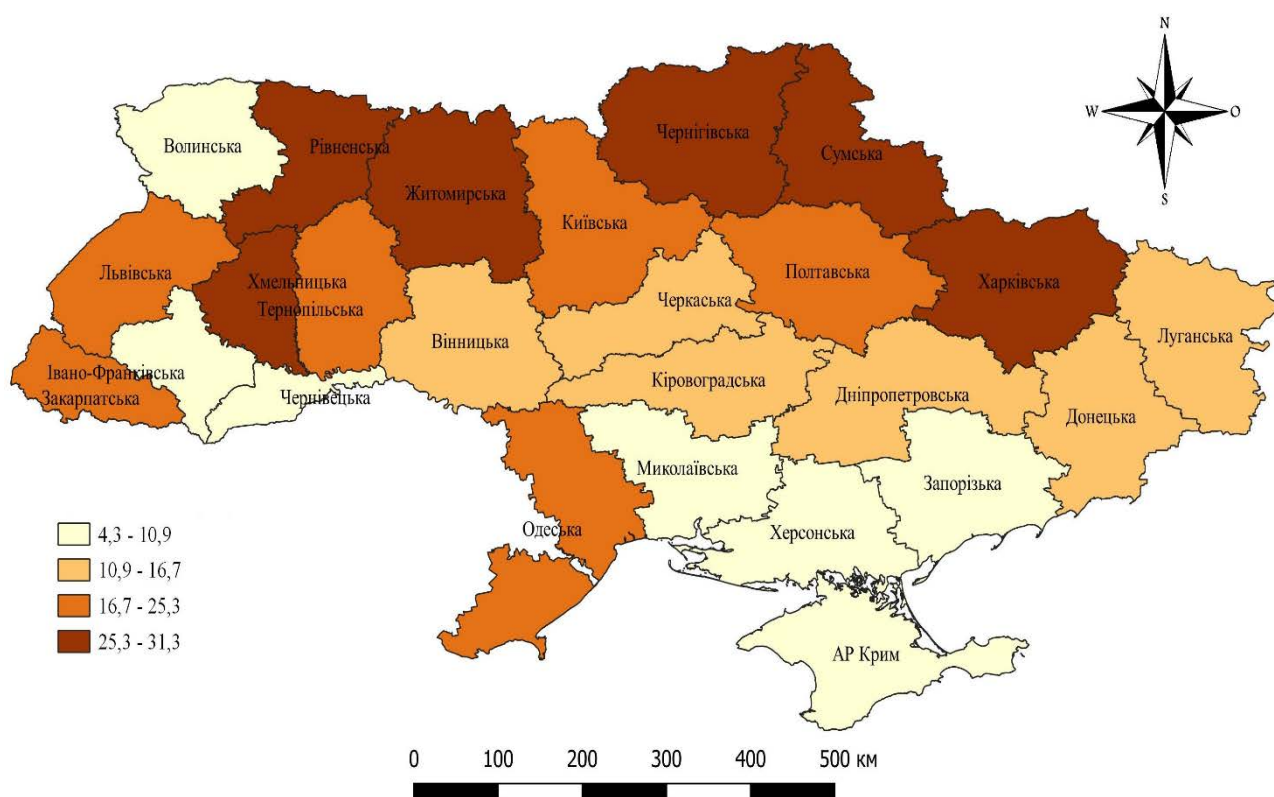
Результати серологічного моніторингу за період 2010–2019 років відносно виявлення специфічних гуморальних антитіл проти хвороби Ауескі в розрізі областей України представлені в абсолютних показниках (кількість серопозитивних диких свиней) на рис. 3.



**Рис. 3. Карта щільності кількості серопозитивних диких кабанів щодо вірусу хвороби Ауескі на території України, 2010–2019 рр.**

За даними рис. 3 видно, що найбільша кількість позитивних сироваток крові диких кабанів до хвороби Ауескі в Україні була виявлена у Сумській області – 216 позитивних проб. Значну кількість позитивних проб спостерігали у п'яти областях: Харківська – 176 проб, Житомирська – 164, Чернігівська – 122, Полтавська – 117 та Львівська – 92 проби. В таких областях, як: Дніпропетровська, Івано-Франківська, Кіровоградська, АР Крим, Запорізька та Херсонська кількість виявлених позитивних сироваток крові диких кабанів була найменшою та становила: 17, 16, 16, 15, 11, 10 та 2 відповідно.

Показники серопревалентності диких свиней до вірусу хвороби Ауескі у розрізі областей України за період 2010–2019 років представлені у вигляді карти на рис. 4.



**Рис. 4. Картографічний аналіз серопревалентності диких кабанів до вірусу хвороби Ауескі на території України, 2010–2019 рр.**

Загалом показник серопревалентності диких кабанів щодо вірусу хвороби Ауескі на території України за аналізований період коливався в межах від 31,3% у Харківській області до 4,3% у Херсонській області. Як видно з даних наведених на рис. 4, найвищі показники серопревалентності диких кабанів до хвороби Ауескі були виявлені у шести областях: Харківська – 31,3%, Чернігівська – 30,1, Житомирська – 30,0, Сумська – 30,0, Рівненська – 29,2 та Тернопільська – 28,3%. У таких областях, як: Чернівецька, Івано-Франківська, Запорізька, Волинська, Миколаївська, АР Крим та Херсонська спостерігався

найнижчий відсоток позитивно реагуючого поголів'я диких кабанів 10,9%, 9,5%, 7,7%, 7,4%, 7,3%, 7,0% та 4,3% відповідно, тому в цих областях ризик зараження домашніх тварин вірусом хвороби Ауескі від диких значно нижче.

Особливо слід наголосити на тому, що за результатами проведених досліджень не виявлено жодної області України, де б не спостерігали циркуляції вірусу хвороби Ауескі у дикій фауні.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** За результатами десятирічного серологічного моніторингу хвороби Ауескі серед поголів'я диких кабанів в Україні встановлено, що показник серопревалентності складає 20,5% від дослідженого поголів'я цього виду тварин.

Встановлено, що епізоотична ситуація щодо хвороби Ауескі серед диких кабанів в різних областях України не одноманітна і має свої особливості, так найбільший відсоток серопозитивних диких кабанів був виявлений у шести областях: Харківська (31,3%), Чернігівська (30,1%), Житомирська (30,0%), Сумська (30,0%), Рівненська (29,2%) та Тернопільська (28,3%).

З метою удосконалення й оптимізації планування та розробки специфічних профілактичних засобів проти хвороби Ауескі свиней доцільно проводити подальше вивчення територіального розповсюдження цього захворювання в Україні. На нашу думку, перспективи подальших наукових досліджень полягають у виділенні з біологічного матеріалу від диких кабанів ізолятів вірусу хвороби Ауескі та проведенні порівняльних досліджень їх властивостей з ізолятами вірусів від домашніх свиней із застосуванням вірусологічних та молекулярно-генетичних методів та засобів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. An economic assessment of pseudorabies (Aujeszky's disease) elimination on hog farms in China / Y. Liu, Q. Chen, X. Rao [et al.] // Preventive veterinary medicine. – 2019. – V. 163. – P. 24–30. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.12.005>.
2. Emergence of a Pseudorabies virus variant with increased virulence to piglets / W. Tong, F. Liu, H. Zheng [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2015. – V. 181(3–4). – P. 236–240. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.09.021>.
3. Epidemiology of pseudorabies in intensive pig farms in Shanghai, China: Herd-level prevalence and risk factors / L. Xia, Q. Sun, J. Wang [et al.] // Preventive veterinary medicine. – 2018. – V. 159. – P. 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.08.013>.
4. Pseudorabies virus: a neglected zoonotic pathogen in humans? / G. Wong, J. Lu, W. Zhang [et al.] // Emerging microbes & infections. – 2019. – V. 8(1). – P. 150–154. <https://doi.org/10.1080/22221751.2018.1563459>.
5. Detection and molecular analysis of Pseudorabies virus strains isolated from dogs and a wild boar in Italy / A. Moreno, E. Sozzi, G. Grilli [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2015. – V. 177(3–4). – P. 359–365. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.04.001>.
6. Reduced virulence of a pseudorabies virus isolate from wild boar origin in domestic pigs correlates with hampered visceral spread and age-dependent reduced neuroinvasive capacity /



S. Verpoest, V. Redant, A.B. Cay [et al.] // Virulence. – 2018. – V. 9(1). – P. 149–162. <https://doi.org/10.1080/21505594.2017.1368941>.

7. Dekkers L.J. Sero-surveillance van veewetziekten bij wilde zwijnen in Nederland / L.J. Dekkers, A.R. Elbers // Tijdschrift voor diergeneeskunde. – 2000. – V. 125(1). – P. 2–4.

8. A serological survey on classical swine fever (CSF), Aujeszky's disease (AD) and porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infections in French wild boars from 1991 to 1998 / E. Albina, A. Mesplède, G. Chenut [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2000. – V. 77 (1–2). – P. 43–57.

9. Pseudorabies virus in North-West Italian wild boar (*Sus scrofa*) populations: prevalence and risk factors to support a territorial risk-based surveillance / C. Caruso, N. Vitale, R. Prato [et al.] // Veterinaria italiana. – 2018. – V. 54(4). – P. 337–341. <https://doi.org/10.12834/VetIt.1006.6613.2>.

10. Presence of Antibodies Against Aujeszky's Disease Virus in Wild Boar (*Sus scrofa*) in Slovenia / G. Vengust, Z. Valencak, A. Bidovec [et al.] // Journal of Wildlife Diseases. – 2005. – V. 41(4). – P. 800–802. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-41.4.800>

11. Prevalence of antibodies to classical swine fever, Aujeszky's disease, porcine reproductive and respiratory syndrome, and bovine viral diarrhoea viruses in wild boars in Croatia / Z. Zupancić, B. Jukić, M. Lojkić [et al.] // Journal of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health. – 2002. – V. 49(5). – P. 253–256. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2002.00562.x>

12. Амирова И.В. Серологический мониторинг болезни Ауэски в Смоленской области / И.В. Амирова, А.А. Стрижаков // Ветеринария. – 2008. – № 9. – С. 26–28.

13. Ситюк М.П. Виявлення одночасної присутності специфічних антитіл проти збудників деяких вірусних хвороб свиней в сироватках крові диких кабанів / М.П. Ситюк // Ветеринарна медицина. – 2013. – № 97. – С. 228–230.

14. Analysis of the serological investigation results of Aujeszky's disease among swine in Ukraine during 2011-2016 / V.V. Ukhovskiy, O.M. Romanov, Ye.O. Shayhet [et al.] // Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety. – 2017. – V. 3(2). – P. 14–18.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛЕЗНИ АУЕСКИ СРЕДИ ПОГОЛОВЬЯ ДИКИХ КАБАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ ЗА 2010–2019 ГОДА** / Романов А.М., Уховский В.В., Полупан И.Н., Дрожже Ж.М., Дедок Л.А., Корниенко Л.Е., Меженская Н.А., Тарасов А.А., Меженский А.О.

*В статье приведены результаты мониторинговых исследований по выявлению специфических гуморальных антител против вируса болезни Ауески в сыворотках крови диких кабанов, отстрелянных на территории разных охотничьих угодий всех областей Украины за десятилетний период 2010–2019 годов. Проведено эколого-географический анализ распространения болезни Ауески среди диких свиней по областям Украины. По результатам серологического мониторинга установлено, что показатель серопревалентности составляет 20,5%.*

**Ключевые слова:** болезнь Ауески, дикие кабаны, мониторинг, картографирование, антитела.



**DISSEMINATION OF AUJESZKY'S DISEASE AMONG THE WILD BOARS IN UKRAINE IN 2010-2019** / Romanov A.M., Ukhovsky V.V., Polupan I.N., Drozhzhe Zh.M., Dedok L.A., Kornienko L.E., Mezhenkaya N.A., Tarasov A.A., Mezhenky A.O.

**Introduction.** *Aujeszky's disease (pseudorabies) – is an contagious and acute inflectional disease manifesting in the form of epizootics and sporadic cases. It causes significant economic losses to pig industry mostly in intensively developed pig breeding countries and fur farming. The disease is caused by the Aujeszky's disease virus belong to the Herpesviridae family, a subfamily of Alphaherpesvirinae, of the Varicellovirus genus.*

*Aujeszky's disease outbreaks registered in most countries of the world, including all European Union, America, Africa and Asia, except Australia.*

*The study of the pathogen spreading in the wild boars population in Ukraine is an urgent issue due to the low number of publications and aims to determine the role of these part of wild fauna in the infectious pathology of domestic pigs.*

**The goal of the work** *was to carry out the retrospective epidemiological monitoring of Aujeszky's disease among wild boars in Ukraine for the period of 2010-2019 years.*

**Materials and methods.** *In order to determine the presence of specific humoral antibodies to Aujeszky's disease virus, 7751 serum samples of wild pigs were taken after shooting wild pigs in the hunting seasons of 2010-2019 years from different hunting grounds of all regions of Ukraine.*

*Visual presentation and statistical analysis were performed using Quantum GIS software version 3.16.0. Vector layers for the borders of the administrative borders of the regions of Ukraine were downloaded at <https://www.diva-gis.org/Data>. Studies on the presence of specific humoral antibodies against Aujeszky's disease in the sera were performed using two commercial ELISA test kits: "ID Screen®Aujeszky gE Competition" (ID.vet, France) and Pseudorabies Virus gpI Antibody Test Kit (IDEXX, USA).*

**Results of research and discussion.** *From 2014 to 2019 inclusive, 7751 serum samples of wild pigs were examined and 1593 positive responses were obtained for Aujeszky's disease of wild pigs, representing 20.5% of the studied livestock of this species. Monitoring studies covered all regions of Ukraine. The seroprevalence rate of Aujeszky's disease virus in wild boars in Ukraine during the analyzed period ranged from 31.3% in Kharkiv region to 4.3% in Kherson region. The highest seroprevalence rates of Aujeszky's disease virus were found in six regions of Ukraine: Kharkiv oblast – 31.3%, Chernihiv – 30.1%, Zhytomyr – 30.0%, Sumy – 30.0%, Rivne – 29.2% and Ternopil – 28.3%. The lowest percentage of positively responding wild boar population was observed in Chernivtsi, Ivano-Frankivsk, Zaporizhzhia, Volyn, Mykolaiv, Crimea and Kherson oblasts: 10.9%, 9.5%, 7.7%, 7.4%, 7.3%, 7.0% and 4.3%, respectively, so in these areas the risk of infecting domestic pigs with Aujeszky's disease virus from wild animals is much lower.*

**Conclusions and prospects for further research.** *According to the results of monitoring of Aujeszky's disease seroprevalence in wild boars in Ukraine its rate was 20.5%.*

*It was found that the epizootic situation with Aujeszky's disease in different regions of Ukraine differs and has some peculiarities, so the highest percentage of seropositive sera samples was detected in six regions: Kharkiv (31.3%), Chernihiv (30.1%), Zhytomyr (30.0%), Sumy (30.0%), Rivne (29.2%) and Ternopil (28.3%).*

*In order to improve and optimize Aujeszky's disease surveillance in pigs, it is recommended to further spatio-temporal study the disease spreading in Ukraine. The prospects for further research are to detect the new isolates of Aujeszky's disease virus from wild boars and to conduct*

*comparative studies of the peculiarities comparing to the domestic pigs isolates using virological and molecular genetic methods.*

**Keywords:** *Aujeszky's disease, wild boars, monitoring, mapping, antibodies.*

## REFERENCES

1. Liu, Y., Chen, Q., Rao, X., et al. (2019). An economic assessment of pseudorabies (Aujeszky' disease) elimination on hog farms in China. *Preventive veterinary medicine*, 163, 24-30.
2. Tong, W., Liu, F., Zheng, H., et al. (2015). Emergence of a Pseudorabies virus variant with increased virulence to piglets. *Veterinary Microbiology*, 181(3-4), 236-240.
3. Xia, L., Sun, Q., Wang, J., et al. (2018). Epidemiology of pseudorabies in intensive pig farms in Shanghai, China: Herd-level prevalence and risk factors. *Preventive veterinary medicine*, 159, 51-56. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.08.013>.
4. Wong, G., Lu, J., Zhang, W., Gao, G.F., et al. (2019). Pseudorabies virus: a neglected zoonotic pathogen in humans? *Emerging microbes & infections*, 8(1), 150-154.
5. Moreno, A., Sozzi, E., Grilli, G., et al. (2015). Detection and molecular analysis of Pseudorabies virus strains isolated from dogs and a wild boar in Italy. *Veterinary Microbiology*, 177(3-4), 359-365. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.04.001>.
6. Verpoest, S., Redant, V., Cay, A.B., et al. (2018). Reduced virulence of a pseudorabies virus isolate from wild boar origin in domestic pigs correlates with hampered visceral spread and age-dependent reduced neuroinvasive capacity. *Virulence*, 9(1), 149-162.
7. Dekkers, L.J., & Elbers, A.R. (2000). Sero-surveillance van veewetziekten bij wilde zwijnen in Nederland [Sero-surveillance of livestock diseases in wild boars in the Netherlands]. *Tijdschrift voor diergeneeskunde*, 125(1), 2-4. [in Netherland].
8. Albina, E., Mesplède, A., Chenut, G., et al. (2000). A serological survey on classical swine fever (CSF), Aujeszky's disease (AD) and porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infections in French wild boars from 1991 to 1998. *Veterinary Microbiology*, 77(1-2), 43-57.
9. Caruso, C., Vitale, N., Prato, R., et al. (2018). Pseudorabies virus in North-West Italian wild boar (*Sus scrofa*) populations: prevalence and risk factors to support a territorial risk-based surveillance. *Veterinaria italiana*, 54(4), 337-341. <https://doi.org/10.12834/VetIt.1006.6613.2>.
10. Vengust, G., Valencak, Z., Bidovec, A., et al. (2005). Presence of Antibodies Against Aujeszky's Disease Virus in Wild Boar (*Sus scrofa*) in Slovenia. *J. of Wildlife Dis.*, 41(4), 800-802.
11. Zupancić, Z., Jukić, B., Lojkić, M., et al. (2002). Prevalence of antibodies to classical swine fever, Aujeszky's disease, porcine reproductive and respiratory syndrome, and bovine viral diarrhoea viruses in wild boars in Croatia. *Journal of veterinary medicine. B. Infectious diseases and veterinary public health*, 49(5), 253-256. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2002.00562.x>
12. Amirova, I.V., & Strizhakov, A.A. (2008). Serologicheskij monitoring bolezni Aueski v Smolenskoj oblasti [Serological monitoring of Auesky's disease in the Smolensk region]. *Veterinariya – Veterinary*, 9, 26-28 [in Russian].
13. Sytiuk, M.P. (2013). Vyivlennia odnoshasnoi prysutnosti spetsyfichnykh antytil proty zbudnykiv deiaknykh virusnykh khvorob svynei v syrovatkakh krovi dykykh kabaniv [Detection of the simultaneous presence of specific antibodies against pathogens of some viral diseases of pigs in the serum of wild boars]. *Veterynarna medytsyna – Veterinary medicine*, 97, 228-230 [in Ukrainian].
14. Ukhovskiy, V.V., Romanov, O.M., Shayhet, Ye.O., et al. (2017). Analysis of the serological investigation results of Aujeszky's disease among swine in Ukraine during 2011-2016. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 3(2), 14-18.