

УДК 579.8:616-036.22(477+100)

**ОСОБЛИВОСТІ ЕПІДЕМІЧНОЇ ТА ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО  
*PSEUDOMONAS AERUGINOSA***

**О. Ю. НОВГОРОДОВА**, науковий співробітник Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК,

**В. О. УШКАЛОВ**, доктор ветеринарних наук, директор Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК,

**Т. В. МАЗУР**, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

*E-mail: oleksandra\_n@yahoo.com*

***Анотація.** Згідно актуальної наразі стратегії міждисциплінарного співробітництва «One Health» («Єдине здоров'я»), увага фахівців охорони здоров'я зосереджена на дослідженні патогенних мікроорганізмів, небезпечних для людей і тварин. Бактерія *P. aeruginosa* є опортуністичним патогенним мікроорганізмом тварин і людей, що за умови імуносупресорного стану зумовлює інфекційне захворювання – псевдомоноз, а також сприяє розвитку інших захворювань в організмі людей чи тварин. Унаслідок мутацій або отримання екзогенного генетичного матеріалу в *P. aeruginosa* може розвиватися резистентність до будь-якого антипсевдомонадного антибіотика, тому стратегія лікування псевдомонозу ускладнюється з кожним роком. У даній статті автори проаналізували епідемічну та епізоотичну ситуації щодо *P. aeruginosa* в Україні та світі, користуючись даними статистичних звітів колишньої Державної та Фітосанітарної служби України, статистичних даних регіональних лабораторій та даних звітів міжнародних організацій з охорони здоров'я. Отримані дані по дослідженню епідемічної та епізоотичної ситуації, стануть підґрунтям ефективного контролю за бактеріальними інфекціями, включаючи *P. aeruginosa*, адже забезпечення благополуччя людей і тварин щодо інфекційних хвороб, можна досягти лише за умови комплексного вирішення епізоотологічних та епідеміологічних аспектів цієї проблеми.*

***Ключові слова.** «Єдине здоров'я», *Pseudomonas aeruginosa*, екстенсивність, псевдомоноз, епідемічна ситуація, епізоотична ситуація*

**Актуальність.** Згідно Всесвітньої стратегії розширення міждисциплінарного співробітництва та комунікації у всіх аспектах охорони здоров'я людини, тварин і навколишнього середовища, концепції «One Health»

(«Єдине здоров'я»), увага фахівців ветеринарної та гуманної медицини акцентована на вивченні мікроорганізмів, які несуть небезпеку для людей, тварин і рослин. *P. aeruginosa* в цьому аспекті – надзвичайно важливий об'єкт дослідження, як сапронозний мікроорганізм, широко розповсюджений в об'єктах навколишнього середовища, і за певних умов, – посередник інфекційної патології людей, тварин та рослин [1-4].

Бактерії *P. aeruginosa* характеризуються високою здатністю формувати стійкі форми до антимікробних препаратів. Серед основних причин, що сприяють виникненню резистентності, є нераціональна антибіотикотерапія як людини, так і тварин, та використання антибіотиків в якості стимуляторів росту у тваринництві. Проблема резистентності у тваринництві небезпечна через те, що дозволяє стійким штамам бактерій з генами резистентності передаватись через харчові ланцюги від сільськогосподарських тварин і при безпосередньому контакті від домашніх тварин до людей. Таким чином, актуальним питанням є дослідження епідемічної та епізоотичної ситуації щодо *P. aeruginosa* для подальшого розроблення високочутливої діагностичної тест-системи для ефективного захисту населення та тварин у боротьбі з цими патогенами [5].

**Аналіз досліджень і публікацій.** *P. aeruginosa* характеризується опортуністичністю та убіквітарністю [6], а також здатністю до організації кворум-залежних систем, в яких сигнальними молекулами служать різні ацилгомосеринлактони. Загальну схему комунікацій грамнегативних бактерій можна подати таким чином: у системі кворум-сенсингу грамнегативних бактерій білки родини Lux I виступають аутоіндукторними синтазами та каталізують формування специфічних ацилгомосеринлактонних аутоіндукторних молекул. Аутоіндуктори вільно дифундують через мембрану та акумулюються у міру збільшення щільності клітин. Білки родини Lux R пов'язують споріднені їм аутоіндуктори при досягненні досить високої концентрації сигнальних молекул. Комплекс Lux R - аутоіндуктор зв'язується із промотором цільових генів, запускаячи їх транскрипцію [7, 8]. Таким чином бактерії набувають антибіотикорезистентності.

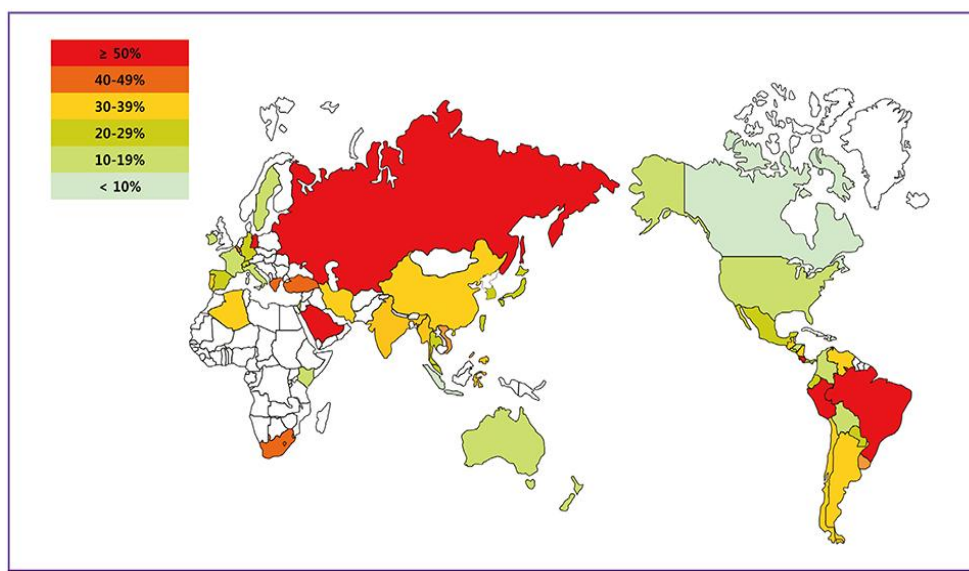
Набуття бактеріями резистентності до антибіотиків, таких як беталактамні препарати, макроліди, хінолони та глікопептиди, стає важливою проблемою охорони здоров'я в усьому світі. Швидке виявлення інфекційних агентів надзвичайно важливо для ефективної профілактики та лікування бактеріальних інфекцій людей і тварин. На сьогодні в Україні, незважаючи на актуальність проблеми, не розроблена система моніторингу за резистентністю мікроорганізмів до протимікробних препаратів [9,10].

**Мета дослідження** – проаналізувати особливості епідемічної та епізоотичної ситуації щодо *P. aeruginosa* у світі та в Україні.

**Матеріали і методи дослідження.** Для отримання даних, щодо аналізу *P. aeruginosa* тварин в Україні, користувались даними статистичних даних ветеринарних звітів, представлених на веб-сайті Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України в період з 2003 до 2012 року. [11], звіти регіональних лабораторій. Для аналізу даних щодо епідемічної ситуації використовували звіти World Health Organisation та Annual epidemiological report European Centre for Disease Prevention and Control, EARS-NET – Net database (Європейська система нагляду і контролю за антибіотикорезистентністю) [12].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Відповідно до отриманих даних особливостей епідемічної ситуації щодо антибіотикорезистентних штамів *P. aeruginosa* у світі, - в більшості країн відсоткове співвідношення карбапенем-резистентних штамів *P. aeruginosa* коливалася від 10 до 50 %. В Канаді (карбапенеми 3,3 %) та Домініканській Республіці (іміпенем і меропенем 8 %) найнижчий відсоток поширення антибіотикорезистентних штамів *P. aeruginosa* (нижче, ніж 10 %).

З іншого боку, відсоткове співвідношення в Бразилії, Перу, Коста-Ріки, Росії, Греції, Польщі, Ірану та Саудівської Аравії зафіксовано вище, ніж 50 % всіх препаратів класу карбапенемів (іміпенем, меропенем, доріпенем, ертапенем) в діапазоні від 50 % до 75,3 % (рис.1).

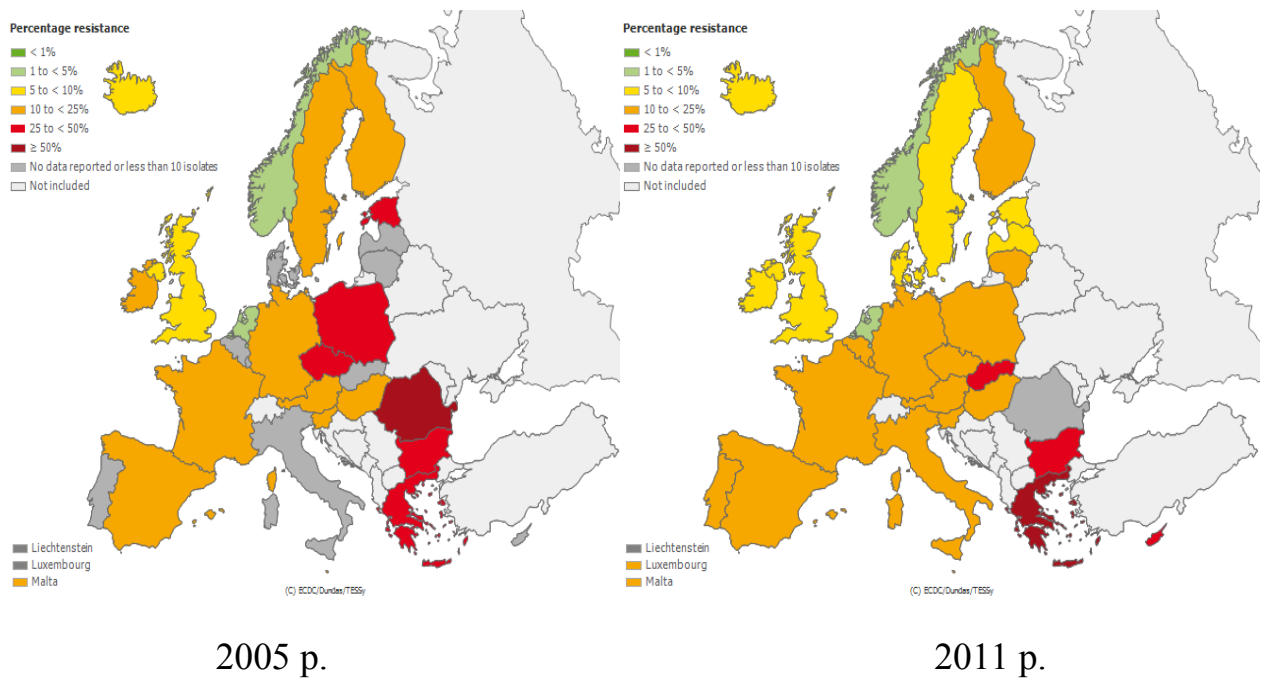


**Рис. 1. Екстенсивність епідеміологічної ситуації щодо карбапенем-резистентної *P. aeruginosa* протягом 2009 – 2011 рр. (за даними Duck Jin Hong, et al., *Infect Chemother* 2015;47(2):81-97)**

На території Російської Федерації, Південно-Західної Азії і Південної Америки переважають області з досить високим рівнем антибіотикорезистентності, щоб викликати занепокоєння фахівців громадських об'єднань з охорони здоров'я [13].

Щодо рівню екстенсивності карбапенем-резистентних ізолятів *P. aeruginosa* на території країн Європи, ми можемо привести дані звітів EARS-NET – Net database (рис. 2).

Екосистема взаємодії між людьми та тваринами і сільським господарством є динамічною, особливо, якщо враховувати неконтрольоване застосування антибіотиків, і як наслідок, набування бактеріями антибіотикорезистентності. Важливо вивчити особливості епізоотичної ситуації щодо *P. aeruginosa*, так як збудник є опортуністичним та патогенним для людини, майже для всіх видів тварин.



**Рис 2. Відсоткове співвідношення карбапенем-резистентних ізолятів *P. aeruginosa* на території Європи. (За даними звітів EARS-NET – Net database)**

В основу створення епізоотичної карти були покладені дані центральної державної лабораторії ветеринарної медицини в м. Києві (рис. 3).



**Рис 3. Екстенсивність псевдомонозу сільськогосподарських тварин в Україні за 2005 – 2015 рр.**

За результатами досліджень біоматеріалу від сільськогосподарських тварин, ми бачимо, що найбільша кількість випадків реєструється в Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Області на карті, відмічені блакитним коліром, свідчать не тільки про низький відсоток зустрічаємості *P. aeruginosa*, перш за все

це вказує на недосконалість у системі моніторингу та індикації збудника на території України.

Виходячи з таблиць статистичних даних ветеринарних звітів, представлених на веб-сайті Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України (на даний час Держпродспоживслужба України) в період з 2003 по 2012 рр., захворювання свиней та ВРХ, викликане *P. aeruginosa* реєструється в Черкаській, Львівській областях та АР Крим (табл. 1, 2).

### **1. Коefіцієнт вогнищевості сільськогосподарських тварин в Україні за 2005 – 2012 рр.**

Область	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Середній показник за 10 років
Черкаська	-	-	-	-	-	3	1	-	3
Львівська	1	1	-	-	-	-	-	-	1
АР Крим	-	-	-	1	-	-	-	1	1

Згідно даних таблиці, епізоотичний процес за псевдомонозу сільськогосподарських тварин, свиней характеризується спорадичними спалахами та ензоотією з повільним перебігом.

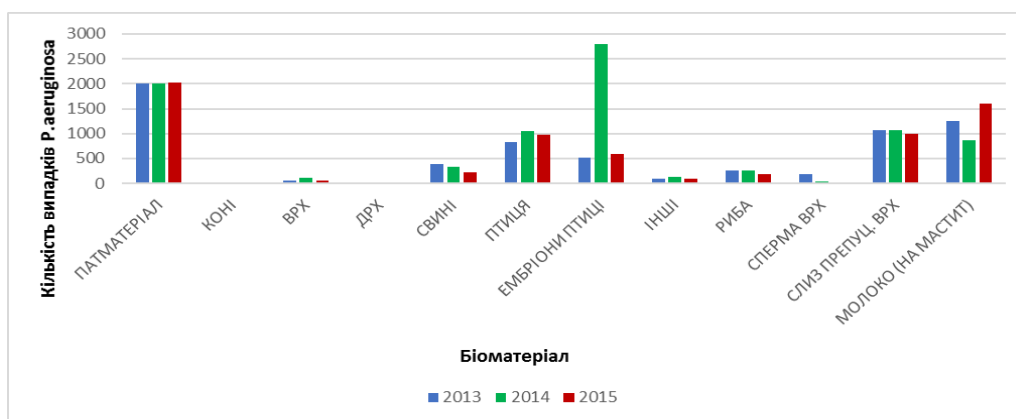
### **2. Показники неблагополуччя з псевдомонозу сільськогосподарських тварин станом на 2005 – 2012 рр.**

№ п/п	Області	Всього населених пунктів	Із них неблагополучні	Показники неблагополуччя, %
1	Черкаська	285 (понад 6 тис)	11	9,5
2	Львівська	729 (понад 11 тис)	3	0,4
3	АР Крим	62	3	4,8

Високий показник позитивних результатів в Черкаській області можна пояснити тим, що значне поголів'я тварин сконцентровано на досить малих площах біля індустріальних центрів у вигляді великих тваринницьких і свинарських комплексів.

Появі та поширенню псевдомонозу сприяють різні порушення ветеринарно-санітарних правил утримання та годівлі тварин (інвазійні захворювання, перегрівання, тривалі перегони, невпорядковане транспортування, скупчене утримання тварин, згодовування недоброякісних кормів, безсистемне використання антибіотиків, що веде до спотворення наслідків діагностики захворювання і проблем з його ліквідацією).

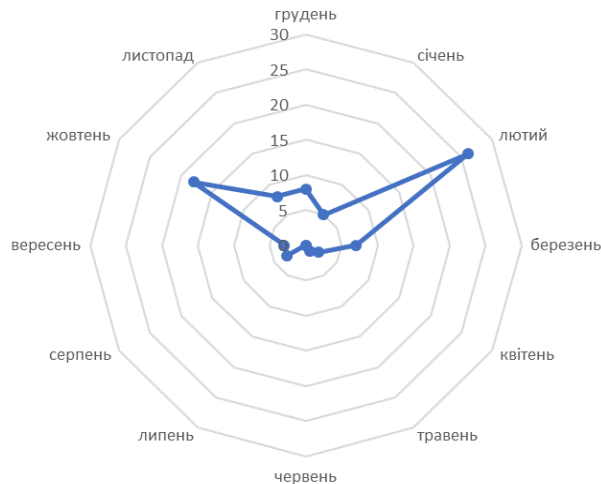
Для аналізу епізоотичної ситуації в Україні за період 2013 – 2015 рр. досліджувались звіти Одеського філіалу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (рис. 4).



**Рис 4. Результати дослідження біоматеріалу на наявність *P. aeruginosa* з 2013 – 2015 рр.**

Згідно даних діаграми найбільшу кількість виявлення збудника синьогнійної інфекції реєстрували в патологічному матеріалі, отриманому від тварин, пташиних ембріонах та пробах молока, досліджуваних на мастит. Наявність *P. aeruginosa* в молоці підтверджує результати аналізу літературних даних, де мова йде про те, що *P. aeruginosa* одним з основних збудників маститу ВРХ та синдрому ММА (метрит-мастит-агалактія) свиней.

За статистичними даними 2005 – 2015 рр., найбільша інфікованість свиней *P. aeruginosa* в Україні відмічається в осінньо-зимовий період переважно з жовтня по лютий, (іноді з листопада по березень, включно) що, ймовірно, пов'язано з ускладненням природно-кліматичних умов та послаблення стану природнього імунітету тварин у ці періоди року (рис. 5).



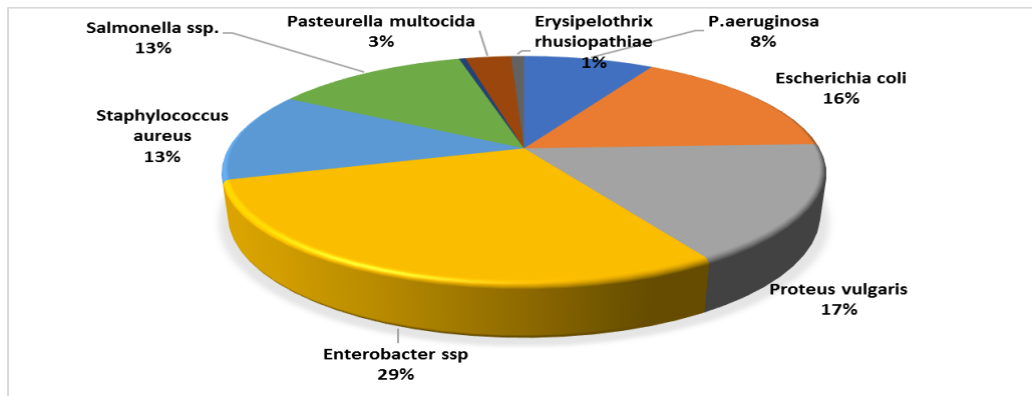
**Рис 5. Сезонність прояву псевдомонозу сільськогосподарських тварин в Україні**

У жовтні-листопаді знижується зовнішня температура повітря, підвищується вологість, вплив зовнішнього середовища на пригнічення властивостей *P. aeruginosa* мінімальний, і це сприяє підвищенню концентрації збудника, підвищення рівню бактеріоносійства серед тварин а, особливо, серед молодняка.

У весняно-літній період із появою зелених кормів багатих на вітаміни, мікроелементи та фітонциди, годівлі тварин кормами нового врожаюі, в меншій мірі, контамінованих *P. aeruginosa*, пліснявими грибами та іншими мікроорганізмами, а також інтенсивна інсоляція сприяють підвищенню загальної резистентності організму тварин, що забезпечує достатню опірність інфікування умовно-патогенними і патогенними мікроорганізмами.

Нозологічний профіль бактерійних хвороб сільськогосподарських тварин характеризується тим, що реєструвались хвороби, які викликаються збудниками *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *Enterobacter ssp.*, *S. aureus*, *Salmonella ssp.* В більшості випадків мікробні асоціації представлені 3-4 та більше видами бактерій (рис. 6).





**Рис. 6. Збудники хвороб, які входять до нозологічного профілю хвороб свиней бактерійного походження в Україні за 2012 – 2016 рр.**

Зі звітів World Health Organization беремо до уваги, що у різних видів тварин і людини спільні джерела псевдомонозної інфекції та шляхи поширення, захворювання спричиняють одні й ті ж або дуже подібні серологічні варіанти і групи, тому *P. aeruginosa* можливо відносити до зооантропонозів.

Характерною ознакою епідемічного та епізоотичного процесів *P. aeruginosa*, як умовно-патогенного убіквітарного мікроорганізму є host-patogen interaction, тобто взаємодія патогену з організмом господаря. Особливість цієї бактерії складається в опортунізмі і тривалій персистенції в організмі господаря та в об'єктах довкілля.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Епізоотична та епідемічна ситуація щодо *P. aeruginosa*. в світі напружена, у зв'язку із швидким поширенням антибіотикостійких (карбапенем-резистентних) штамів *P. aeruginosa*. Рівень екстенсивності інфекцій, зумовлених карбапенем-резистентними *P. aeruginosa* в країнах Південної та Східної Європи, Південної Азії та Росії перетнув 50 % бар'єр.

Встановлено, що особливістю епізоотології псевдомонозу сільськогосподарських тварин в Україні є спорадичність та ензоотичний перебіг, сезонність (найвища інфікованість тварин *P. aeruginosa* в Україні відзначається в осінньо-зимовий період, переважно з жовтня до лютого) та асоційований характер інфекції в поєднанні з бактеріями *E. coli* – в 16 % випадків, *P. vulgaris* – 17 %, *Enterobacter ssp* – 29 %, *S. aureus* – 13 % та *Salmonella ssp* – 13 %.

Найвищий рівень прояву епізоотичного процесу відмічений у південно-східному регіоні України, а саме у Запорізькій, Донецькій, Одеській, Луганській та Черкаській областях.

Світова тенденція до поширення антибіотикорезистентних грамнегативних бактерій, включаючи, *P. aeruginosa*, наголошує на необхідність розробки всеосяжних стратегій реагування, спрямованих в усі сектори охорони здоров'я.

### Список літератури

1. Sikkema R. One Health training and research activities in Western Europe [Text] / Sikkema R., Koopmans M. // Infection Ecology and Epidemiology. – 2016. – Vol. 6: Issue 0 – P. 1–9. doi:10.3402 / iee.v6.33703
2. World Organization for Animal Health (OIE), 2016, Animal Production Food Safety. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.oie.int/en/food-safety/achievements-to-date/>
3. World Health Organization, Foodborne zoonoses, accessed 09 Nov 2014. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://www.who.int/zoonoses/diseases/foodborne\\_zoonoses/en/](http://www.who.int/zoonoses/diseases/foodborne_zoonoses/en/).
4. Rabinowitz P.M. Incorporating one health into medical education [Text] / Rabinowitz P.M., Natterson-Horowitz B.J., Kahn L.H., Kock R., Pappaioanou M. // BMC Medical Education. – 2017. – Vol.17, Issue. 1 – P. 1–7. doi:10.1186/s12909-017-0883-6.
5. Sadikot R.T. Pathogen-host interactions in *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia [Text] / Sadikot R.T., Blackwell T.S., Christman J.W., Prince A.S. // American journal of respiratory and critical care medicine. – 2005. – Vol,171 Issue 11 – P. 1209 – 1223. doi: 10.1164/rccm.200408-1044SO
6. Witte W. Medical Consequences of Antibiotic Use in Agriculture Science [Text] / Witte W. // Science. – 1998. – Vol. 279, Issue 5353 – P. 996–997. doi: 10.1126/science.279.5353.996
7. Todeschini G. Improved prognosis of *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia in 127 consecutive neutropenic patients with hematologic malignancies [Text] / Todeschini G., Franchini M., Tecchio C., Meneghini V., Pizzolo G., Veneri D., Murari C., Ricetti M.M., Perona G. // International journal of infectious diseases. – 1998. – Vol. 3, Issue 2 – P. 99 –104. doi: 10.1016/S1201-9712(99)90017-6
8. Qing Wei. Biofilm Matrix and Its Regulation in *Pseudomonas aeruginosa* [Text] / Qing Wei, Luyan Z. Ma // International journal of molecular science. – 2013. – Vol.14, Issue 10 – P.20983–21005. doi: 10.3390/ijms141020983
9. Коваль Г. М., Мікробіологічний моніторинг антибіотикорезистентності основних збудників внутрішньо-лікарняних інфекцій на Закарпатті за 2013 – 2014 рр. [Текст] / Коваль Г. М., Карабиньош С. О., Коваль Н. М., Туряниця С. М., Русин В. І. //Науково-практичний журнал для педіатрів та лікарів загальної практики – сімейної медицини. Проблеми клінічної педіатрії. – 2015. – №4 (30). – С. 15 – 19.

10. Лазоришинець В.В. Антибіотикорезистентність клінічних штамів *Pseudomonas aeruginosa* у хірургічних стаціонарах України в 2010 році [Текст] / Лазоришинець В. В., Салманов А. Г., Марієвський В. Ф., Хобзей М. К. // Україна. Здоров'я нації. – 2011. – № 2. – С.162 – 169.
11. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.vet.gov.ua>
12. European Centre for Disease Prevention and Control, EARS-NET. Net database [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial\\_resistance/EARS-Net/Pages/EARS-Net.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial_resistance/EARS-Net/Pages/EARS-Net.aspx)
13. Duck Jin Hong, Epidemiology and Characteristics of Metallo- $\beta$ -Lactamase-Producing *Pseudomonas aeruginosa* [Text] / Duck Jin Hong, I.I. Kwon Bae, In-Ho Jang, Seok Hoon Jeong, Hyun-Kyung Kang, Kyungwon Lee // *Infection and Chemotherapy*. – 2015. – Vol. 47, Issue 2 – P. 81–97. doi: 10.3947/ic.2015.47.2.81

### References

1. Sikkema R., Koopmans M., (2016) One Health training and research activities in Western Europe, *Infect Ecol Epidemiol.* 6 (0), 1–9. doi:10.3402 / iee.v6.33703
2. World Organization for Animal Health (OIE), 2016. Animal Production Food Safety. Available at: <http://www.oie.int/en/food-safety/achievements-to-date/>
3. World Health Organization, Foodborne zoonoses, accessed 09 Nov 2014. Available at: [http://www.who.int/zoonoses/diseases/foodborne\\_zoonoses/en/](http://www.who.int/zoonoses/diseases/foodborne_zoonoses/en/).
4. Rabinowitz P.M., Natterson-Horowitz B.J., Kahn L.H., Kock R., Pappaioanou M. (2017) Incorporating one health into medical education. *BMC Med Educ.*, 17(1), 1–7. doi: 10.1186/s12909-017-0883-6.
5. Sadikot R.T., Blackwell T.S., Christman J.W., Prince A.S. (2005) Pathogen-host interactions in *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine.* 171(11):1209-23. doi: 10.1164/rccm.200408-1044SO
6. Witte W. (1998). Medical Consequences of Antibiotic Use in Agriculture Science. *Science*, 279 (5353), 996–997. doi: 10.1126/science.279.5353.996
7. Todeschini G., Franchini M., Tecchio C., Meneghini V., Pizzolo G., Veneri D., Murari C., Ricetti M.M., Perona G. (1998) Improved prognosis of *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia in 127 consecutive neutropenic patients with hematologic malignancies. // *Int. J. Infect. Dis.* 3 (2), 99-104. doi: 10.1016/S1201-9712(99)90017-6
8. Qing Wei, Luyan Z. Ma (2013). Biofilm Matrix and Its Regulation in *Pseudomonas aeruginosa*. *Int J Mol Sci.* 14(10): 20983–21005. doi: 10.3390/ijms141020983
9. Koval` G.M., Karaby`n`osh S.O., Koval` N.M., Turyany`cya S.M., Rusy`n V.I. (2015) Mikrobiologichny`j monitory`ng anty`bioty`korezy`stentnosti osnovny`x zbudny`kiv vnutrishn`o-likarnyany`x infekcij na Zakarpatti za 2013 – 2014 rr. [Microbiological monitoring of nosomical infections in Zakarpattya region in 2013 – 2014]. *Scientific-practical journal for pediatrics and doctors of general practice – family doctors. The problems of pediatric medicine.* 4 (30), 15 – 19.
10. Lazory`shy`necz` V.V., Salmanov A.G., Mariyevs`ky`j V. F., Xobzej M.K. (2011) Anty`bioty`korezy`stentnist` klinichny`x shtamiv *Pseudomonas aeruginosa* u

xirurgichny`x stacionarax Ukrayiny` v 2010 roci [Antibiotic resistance *Pseudomonas aeruginosa* clinical strains in surgery hospitals of Ukraine ]. Ukraine. Health of nation, 2, 162 – 169.

11. State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine. Available at: <http://www.vet.gov.ua>

12. European Centre for Disease Prevention and Control, EARS-NET – Net database. Available at: [http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial\\_resistance/EARS-Net/Pages/EARS-Net.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial_resistance/EARS-Net/Pages/EARS-Net.aspx)

13. Duck Jin Hong, Il Kwon Bae, In-Ho Jang, Seok Hoon Jeong, Hyun-Kyung Kang, and Kyungwon Lee (2015). Epidemiology and Characteristics of Metallo- $\beta$ -Lactamase-Producing *Pseudomonas aeruginosa*. Infect Chemother., 47(2), 81–97. doi: 10.3947/ic.2015.47.2.81

## ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ И ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

**А. Ю. Новгородова, В. А. Ушкалов, Т. В. Мазур**

**Аннотация.** Согласно актуальной сейчас стратегии междисциплинарного сотрудничества «One Health» («Единое здоровья»), внимание специалистов здравоохранения сосредоточено на исследовании патогенных микроорганизмов, опасных для людей и животных. Бактерия *P. aeruginosa* является оппортунистичным патогенным микроорганизмом животных и людей, которая при условии иммуносупрессорного состояния вызывает инфекционное заболевание – псевдомоноз, а также способствует развитию других заболеваний в организме людей и животных. В результате мутаций или получения экзогенного генетического материала в *P. aeruginosa* может развиваться резистентность к любому антипсевдомонадному антибиотику, поэтому стратегия лечения псевдомоноза усложняется с каждым годом. В данной статье авторы проанализировали эпидемической и эпизоотической ситуации по *P. aeruginosa* в Украине и мире, пользуясь данным статистических данных бывшей Государственной и фитосанитарной службы Украины, статистических данных региональных лабораторий и данных отчетов международных организаций по охране здоровья. Полученные данные по исследованию эпидемической и эпизоотической ситуации, станут основой эффективного контроля за бактериальными инфекциями, включая *P. aeruginosa*, ведь обеспечение благополучия людей и животных по инфекционным болезням, можно достичь лишь при условии комплексного решения эпизоотологических и эпидемиологических аспектов этой проблемы.

**Ключевые слова.** «Единое здоровья», *Pseudomonas aeruginosa*, экстенсивность, псевдомоноз, эпидемическая ситуация, эпизоотическая ситуация

# THE FEATURES OF THE EPIDEMIC AND EPISOOTIC SITUATION OF THE PSEUDOMONAS AERUGINOSA

O. Ju. Novgorodova, V. O. Ushkalov, T. V. Mazur

**Abstract.** According to the actual current strategy of interdisciplinary collaboration concept «One Health», attention is focused on health research pathogens dangerous to humans and animals. One Health is an emerging concept that stresses the linkages between human, animal, and environmental health, as well as the need for interdisciplinary communication and collaboration to address health issues including emerging zoonotic diseases, climate change impacts, and the human-animal bond. It promotes complex problem solving using a systems framework that considers interactions between humans, animals, and their shared environment. While many medical educators may not yet be familiar with the concept, the One Health approach has been endorsed by a number of major medical and public health organizations and is beginning to be implemented in a number of medical schools. In the research setting, One Health opens up new avenues to understand, detect, and prevent emerging infectious diseases, and also to conduct translational studies across species. In the clinical setting, One Health provides practical ways to incorporate environmental and animal contact considerations into patient care. This paper reviews clinical and research aspects of the One Health approach through an illustrative case updating the biopsychosocial model and proposes a basic set of One Health competencies for training and education of human health care providers.

The bacterium *P. aeruginosa* is opportunistic pathogens of animals and humans that provided immunosuppressed condition causes the infectious disease - pseudomonosis and contributes to the development of other diseases in humans or animals. As a result of mutations or receiving exogenous genetic material into *P. aeruginosa* may develop resistance to any antibiotic, so a treatment strategy is more complicated every year. *Pseudomonas aeruginosa* is a Gram-negative organism that is commonly found in soil and water. Although *P. aeruginosa* can survive under multiple harsh conditions, it is an opportunistic pathogen and is only able to infect hosts with defective immune system function, such as that observed in individuals with cystic fibrosis, burns, and HIV. To facilitate the establishment of infection, *P. aeruginosa* produces an impressive array of both cell-associated and extracellular virulence factors. Several of these virulence factors have been demonstrated to be regulated by quorum sensing (QS). QS is the mechanism whereby an individual bacterium produces small diffusible molecules that can be detected by surrounding organisms. In *P. aeruginosa*, and most Gram-negative bacteria, these signal molecules are acyl homoserine lactones (AHLs). Only when the concentration of AHLs in the environment increases, potentially because of increasing numbers of bacteria, are intracellular levels of AHLs sufficient to maximally induce the activation of transcriptional regulators. This mechanism of communication enables bacteria to act as a community in the coordinated regulation of gene expression. This regulated expression of virulence genes is thought to give the bacteria a selective advantage over host defenses and thus is important for the pathogenesis of the organism.

*P. aeruginosa* is one of the most important bacteria with documented resistance to multiple antimicrobial classes including  $\beta$ -lactams, carbapenems, aminoglycosides, fluoroquinolones, and polymyxins. Due to its intrinsic and acquired antimicrobial resistance, only limited classes of antibiotics are effective for the treatment of *P. aeruginosa* infections. Among these antibiotics, carbapenems have been regarded as the most potent  $\beta$ -lactams against MDR Gram-negative bacilli including *P. aeruginosa* due to their high affinity with penicillin-binding proteins, stability against extended-spectrum  $\beta$ -lactamases (ESBLs), and permeability of bacterial outer membranes. Resistance to carbapenems is particularly challenging in clinical settings because they are the mainstays for treatment of multidrug resistance *P. aeruginosa*. There are few remaining antibiotic options for this strain, and multidrug resistance is much more common for patients infected with carbapenem-resistant *P. aeruginosa*.

Ecosystem those people interaction Between Animals and economy is dynamic especially through the uncontrolled use of antibiotics, and consequently, the acquisition of antibiotic resistance in bacteria. Thus, is really important to study the epizootic and epidemic features of *Pseudomonas aeruginosa*, as the causative agent is an opportunistic pathogenic to humans, almost all species.

The study of biological material from farm animals, we see that the greatest number of cases registered in Zaporizhia, Donetsk and Lugansk regions. Areas on the map are marked blue, indicating not only a low percentage of the *P. aeruginosa*, first of all points out the imperfections in the system of monitoring and pathogen indicators in Ukraine.

The appearance of spreading *P. aeruginosa* promotes various violations of veterinary and sanitarian regulations for keeping and feeding animals (invasive disease, overheating, disordered transportation, bad conditions and problems with animal feeding, bad quality of feeds, unsystematic use of antibiotics What lead to the distortion of the consequences of diagnosing disease, problems of treatments and problems with its liquidation.

The largest number of detection of the pathogen *Pseudomonas* infections recorded in pathological materials obtained from animals and bird embryos milk samples studied mastitis. The presence of *P. aeruginosa* in milk proves an analysis of published data, which refers to the fact that *P. aeruginosa* major mastitis pathogens of cattle and MMA syndrome (mastitis-metritis-agalactia) pigs.

According to statistics from 2005 - 2015's., The largest pig infection *P. aeruginosa* is observed in Ukraine in autumn-winter period mainly from October to February (sometimes from November to March inclusive), which is probably due to the complexity of climatic conditions and the weakening of the natural immunity of animals in these times of the year. In October and November reduced outdoor air temperature, humidity increases, the impact of the environment on the inhibition properties of *P. aeruginosa* is minimal, and it enhances pathogen concentration, increased bacteria in animals and especially among the young.

In the spring and summer with the emergence of green fodder rich in vitamins, minerals, and volatile, animal nutrition feed new harvest to a lesser extent, contaminated *P. aeruginosa*, by fungi and other microorganisms, and intensive

*insolation enhance the overall resistance of animals that provides enough resistance to infection and opportunistic pathogens.*

*A characteristic feature of epizootic and epidemic processes *P. aeruginosa*, a pathogenic microorganism is host-pathogen interaction, ie interaction with the host pathogen. The peculiarity of this bacteria consists of opportunism and long persistence in the host and in the environment.*

*The pathogenesis of *P. aeruginosa* infectious is complex, and the outcome of an infection depends on the virulence factors displayed by the bacteria as well as the host response. The large genome of *P. aeruginosa* provides a tremendous amount of flexibility and the metabolic capabilities to thrive in environments that are inhospitable to most other organisms. A potent array of innate antimicrobial defense molecules expressed within the airway itself, prevents colonization of the respiratory mucosa by most other bacteria. Once an organism does elude host mucociliary clearance, it must also adapt to the milieu, compete for iron, and avoid professional phagocytic cells and complement. Depending on the milieu imposed, *P. aeruginosa* mutants are selected that thrive in diverse circumstances. Surface appendages, such as flagella and pili, which are critical for the initial colonization phase of infection, function as ligands for phagocytic cells or stimulate the recruitment of neutrophils. Thus, mutants that fail to express pili or flagella and are less immunogenic are selected and persist.*

*Nosological profile of bacterial diseases of farm animals is characterized by the Registered diseases caused by pathogens *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *Enterobacter ssp.*, *S. aureus*, *Salmonella ssp.* In most cases, microbial associations are 3-4 or more types of bacteria.*

*In this article, the epidemic and epizootic situation with *P. aeruginosa* in Ukraine and abroad were analyzed, using data statistical reports former state and Phytosanitary Service of Ukraine, statistical data and regional laboratory reports of international organizations on health. The data on the study of epidemic and epizootic situation will form the basis of effective control of bacterial infections, including *P. aeruginosa*, because the welfare of people and animals to infectious diseases can be achieved only if comprehensive solution epizootic and epidemiological aspects of this problem.*

**Keywords:** *One health, Pseudomonas aeruginosa, extensiveness, psevdomonosis, epidemic situation, epizootic situation*