

ПРОФІЛЬ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ ТА БАКТЕРІОФАГІВ ЗБУДНИКІВ УРОЦИСТИТІВ СОБАК

¹Білокінь П.Ю., ²Білан М.В.

e-mail: bilokogpolina@gmail.com

¹Дніпропетровське відділення МАН України, м. Дніпро, Україна

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Вступ. Інфекційні уроциститу собак є поширеною патологією, що становить серйозну проблему у ветеринарній практиці. Було встановлено [4], що близько 14% собак, обстежених лікарями ветеринарної медицини, протягом життя обов'язково хворіють на інфекції сечовивідних шляхів. Сприйнятливість тварин до цього захворювання залежить від певного віку, породи, аномалії розвитку, умов утримання. Основними збудниками є *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp., *Streptococcus* spp. та *Pseudomonas* spp., які проникають у порожнину сечового міхура різними шляхами [3]. Значна частина ізолятів собак і котів демонструє резистентність до кліндаміцину, ампіциліну, енрофлоксацину та інших антибіотиків [2]. Це ускладнює лікування та знижує ефективність класичних схем антибіотикотерапії. Одним із перспективних напрямів є застосування бактеріофагів – вірусів, що вибірково інфікують бактеріальні клітини та викликають їхній лізис. Дослідження показали ефективність фаготерапії при інфекціях, спричинених *S. aureus*, *P. aeruginosa* та *E. coli*, без розвитку побічних ефектів [1]. Актуальність роботи полягає у необхідності пошуку альтернативних терапевтичних стратегій для лікування інфекційних уроциститів собак, спричинених мультирезистентними штамми.

Метою нашого дослідження було визначити профіль чутливості до антибіотиків та бактеріофагів збудників уроциститів собак.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в лабораторії кафедри інфекційних хвороб тварин ДДАЕУ із дотриманням техніки безпеки та правил асептики. Дослідження проводили *in vitro* щодо дванадцяти видів бактерій: *P. aeruginosa* (2 штами), *E. faecalis* (2 штами), *P. mirabilis* (2 штами), *P. vulgaris* (2 штами), *E. coli*, *S. haemolyticus*, *S. aureus*, *C. urealyticum*. Кожен штам тестували окремо, у трьох повтореннях.

Чутливість виділених культур мікроорганізмів до основних груп антибіотиків визначали диско-дифузійним методом згідно з рекомендаціями Eucast (2025). Для дослідження використовували наступні комерційно виготовлені диски з антибіотиками: амікацин 30 мкг, амоксицилін 30 мкг, доксицилін 30 мкг, енрофлоксацин 10 мкг, канаміцин 30 мкг, норфлоксацин 10 мкг, цефалексин 30 мкг (ТОВ «ФАРМАКТИВ», Україна). Диски з антибіотиками розкладали на засіяний агар, притискали, культивували за $35\pm 1^\circ\text{C}$, через 24 інкубації години проводили облік результатів. Діаметр зон затримки росту культур вимірювали за допомогою лінійки. У якості контрольних мікроорганізмів, для визначення чутливості до антибіотиків, використовували *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. faecalis* ATCC 29212, *P. mirabilis* ATCC 7002, *P. vulgaris* HX 19222, *E. coli* ATCC 25922, *S. haemolyticus* ATCC 29970, *S. aureus* ATCC 25923, *S. pneumoniae* ATCC 49619.

Для визначення мінімальної ефективної концентрації двох бактеріофагових препаратів («Піофаг» ПАТ «Інфузія», Україна; «Інтестіфаг» ПАТ «Інфузія», Україна) було застосовано метод серійних розведень у рідкому поживному середовищі.

Результати дослідження статистично обробляли за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення Microsoft Excel. Розраховували середнє значення \pm стандартне відхилення ($x \pm SD$) та порівнювали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) та поправкою за Бонферроні. Результати вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати. Чутливість грампозитивних бактерій до антибіотиків значно варіювала залежно від виду та препарату. Найвищу чутливість показали *S. aureus* до енрофлоксацину та

E. faecalis №1 до норфлораксацину й енрофлораксацину. Водночас окремі штами були резистентними: *S. haemolyticus* – до амоксициліну й енрофлораксацину, *C. urealyticum* – до амоксициліну й канаміцину. *E. faecalis* загалом проявляли нижчу чутливість, зокрема до канаміцину (30,08±0,21 мм у штаму №1 проти 8,02±0,18 мм у №2). *S. aureus* залишався високочутливим (>34 мм). Серед грамнегативних штамів *P. vulgaris* був чутливим до амікацину та норфлораксацину, тоді як *E. coli* показав найнижчу чутливість до доксицикліну (9,02±0,15 мм). Отже, ефективність антибіотиків залежить від видоспецифічних та штамоспецифічних особливостей.

Ефективність першого фагового препарату варіювала: для *P. aeruginosa* № 1 та *P. mirabilis* № 1 дія спостерігалась лише при максимальній концентрації (1×10^5), тоді як *E. faecalis* № 2 та *E. coli* були чутливими за всіх досліджуваних концентрацій. *S. haemolyticus*, *S. aureus*, *C. urealyticum* та штами протеїв залишались резистентними. Другий препарат показав ширшу активність: мінімальна концентрація для *S. haemolyticus* – $3,7 \times 10^3$, *P. vulgaris* №1 – 4×10^2 , *P. mirabilis* № 2 – $1,37 \times 10^2$. Для *E. faecalis* та *E. coli* ефективність зберігалась на всіх рівнях, тоді як *P. mirabilis* № 1 та *P. vulgaris* № 2 були нечутливими навіть при 1×10^5 . Порівняння показало перевагу другого препарату: при максимальній концентрації він пригнічував 58,3% культур проти 50% у першого, при мінімальній – 33,3% проти 16,7%. Таким чином, другий фаговий препарат виявився більш універсальним, особливо щодо грампозитивних бактерій та окремих представників *Proteus*, тоді як перший мав більш вузьку спрямовану дію.

Висновки. 1. Чутливість грампозитивних і грамнегативних бактерій до антибіотиків варіювала у межах від повної резистентності (*S. haemolyticus* до амоксициліну та енрофлораксацину; *C. urealyticum* до амоксициліну та канаміцину) до високої чутливості (зони затримки росту понад 30 мм).

2. Мінімальні інгібуючі концентрації бактеріофагів значно варіюють залежно від виду та штаму мікроорганізму. Перший препарат продемонстрував стабільну ефективність проти *E. faecalis* № 2, *E. coli* та *P. mirabilis* № 2 навіть при низьких концентраціях, тоді як для *P. aeruginosa* № 1 ефективною була лише найвища доза. Штами *S. haemolyticus*, *S. aureus*, *C. urealyticum*, *P. vulgaris* (№ 1, № 2) та *P. mirabilis* № 1 залишалися стійкими до першого препарату. Другий препарат виявив нижчі порогові значення для ряду штамів (*E. faecalis* № 1 та № 2, *S. haemolyticus*, *P. aeruginosa* № 2, *P. mirabilis* № 2, *P. vulgaris* № 1), що свідчить про його ширший спектр дії. Окремі ізоляти (*S. aureus*, *C. urealyticum*, *P. mirabilis* № 1, *P. vulgaris* № 2, *P. aeruginosa* № 1) залишалися нечутливими.

3. Порівняння двох фагових препаратів показало, що другий препарат має ширший спектр активності як за високих, так і за мінімальних концентраціях. За максимальної дози перший препарат був ефективним проти 50 % досліджуваних штамів (*E. faecalis* № 1 та № 2, *P. aeruginosa* № 1, *P. mirabilis* № 1 та № 2 та *E. coli*), а при найнижчій концентрації діяв лише на два штами (*E. faecalis* № 2 та *E. coli*). Другий препарат пригнічував ріст 58,3 % культур (*E. faecalis* № 1 та № 2, *S. haemolyticus*, *P. aeruginosa* № 2, *P. mirabilis* № 2, *P. vulgaris* № 2 та *E. coli*) і за мінімальної концентрації був ефективним проти чотирьох ізолятів (*E. faecalis* № 1 та № 2, *P. aeruginosa* № 2, *E. coli*), що становить 33,3% від загальної кількості.

Список використаних джерел:

1. Hatfull G. F. (2020). Actinobacteriophages: Genomics, Dynamics, and Applications. *Annual Review of Virology*, 7(1), 37–61. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-122019-070009>
2. Jeong S. J., Cho S. Y., Oh S.-J. (2010). Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. *Urologic Clinics of North America*, 37(4), 537–546. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2010.06.005>
3. Moyaert H., Morrissey I., de Jong A., Garch F.E., Klein U., Ludwig C., Thiry J., Youala M. (2017). Antimicrobial Susceptibility Monitoring of Bacterial Pathogens Isolated from Urinary Tract Infections in Dogs and Cats Across Europe: ComPath Results. *Microbial Drug Resistance*, 23(3), 391–403. DOI: [10.1089/mdr.2016.0110](https://doi.org/10.1089/mdr.2016.0110)

4. White J. D., Cave N. J., Grinberg A., Thomas D. G., Heuer C. (2016). Subclinical bacteriuria in older cats and its association with survival. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(6), 1824–1829. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.14598>

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ЗБЕРІГАННЯ ЯЛОВИЧИНИ ЗА ФАЛЬСИФІКАЦІЇ

Богатко А.Ф., Мазур Т.Г., Богатко Н.М.

e-mail: bogatkonadia09@gmail.com

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Інспектори ветеринарної медицини здійснюють ризик-орієнтований контроль м'яса забійних тварин за виробництва та обігу, керуючись нормативно-правовими актами щодо здійснення простежуваності на потужностях та встановлюючи критичні контрольні точки для запобігання виникнення небезпечного хімічного фактору [1]. Доведення інформації до споживачів щодо впровадження систем НАССР і простежуваності, а також належне її функціонування, проблеми й переваги при впровадженні даних систем на всьому харчовому ланцюзі, мають надати споживачам поінформований вибір щодо безпечного та якісного харчового продукту для того, щоб задовольнити потреби споживача за поживними речовинами [2]. Ризик-орієнтований контроль здійснюють офіційні ветеринарні лікарі за дотриманням зберігання м'ясної сировини щодо температурного режиму та показниками відносної вологості. За порушення ветеринарно-санітарних вимог зберігання м'яса забійних тварин можуть виникати шахрайські дії від працівників підприємства щодо фальсифікації м'яса забійних тварин [3, 4].

Матеріалом слугували зразки м'яса яловичини (n=24), які були отримані на потужностях із виробництва м'яса забійних тварин та реалізувалися у супермаркетах Київської області. Зразки м'яса були поділені на свіжі на 20 добу зберігання за температури (-2 – -3°C) (контроль); зразки м'яса сумнівної свіжості на 21-22 добу зберігання за тієї ж температури, та оброблені мийно-дезінфікуючими засобами. Методики щодо визначення хімічних показників м'яса яловичини проводили за вимогами чинних національних стандартів, зокрема: встановлення масової частки вологи, сухої речовини, жиру, білка, золи, вмісту вуглеводів та енергетичної цінності.

Були проведені випробування щодо встановлення хімічного складу м'яса яловичини за виявленої фальсифікації мийно-дезінфікуючими лужними розчинами, що є небезпечним для здоров'я споживачів. Нами були розроблені та запатентовані експресні методики виявлення фальсифікації м'яса за оброблення мийно-дезінфікуючими лужними розчинами внаслідок застосування наступних індикаторів: спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 % (синій колір – наявна фальсифікація); спиртового розчину бромтимолового синього з масовою концентрацією 0,02 % (синьо-зелений колір – наявна фальсифікація); спиртового розчину хромового темно-синього з масовою концентрацією 0,3 % (світло-фіолетовий колір – наявна фальсифікація) [5].

Встановлено, що масова частка вологи у яловичині, обробленій мийно-дезінфікуючими засобами, була збільшеною на 7,08 % (p<0,001), проте масова частка сухих речовин, відповідно зменшувалася у показниках – на 14,62 % (p<0,001) порівняно до показників контрольної групи. Масова частка жиру в яловичині, обробленій мийно-дезінфікуючими