

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Спеціальність 211 – «Ветеринарна медицина»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
епізоотології та інфекційних хвороб,
доцент О.В. Довгаль
“ 16 ” серпня 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**на тему: «Ідентифікація збудників інфекцій сечових шляхів у собак
та їх антибіотикорезистентність»**

Виконавець Костриба К.В.
Керівник Довгаль О.В.
Рецензент Матющенко Р.В.

Я, Костриба Катерина Вікторівна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква

2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини

Спеціальність 211 – «Ветеринарна медицина»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант ОП 211 – «Ветеринарна медицина»

доктор вет. наук, професор, академік НААН

Рубленко М.В.

“ 9 ” 09

2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Костриби Катерини Вікторівни

Тема: «Ідентифікація збудників інфекцій сечових шляхів у собак та їх антибіотикорезистентність».

Затверджено наказом ректора № ____ від _____

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до « ____ » червня 2026 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі:

Огляд літератури щодо інфекцій сечових шляхів у собак. Встановити структуру пацієнтів, які зверталися до Клініки Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» з підозрою на патології сечовидільної системи. Проаналізувати результати клінічного огляду та анамнестичні дані пацієнтів із порушеннями сечовидільної системи та загального аналізу сечі. Ізолювати чисту культуру з сечі та ідентифікувати виділені мікроорганізми за культурально-морфологічними та біохімічними ознаками. Визначити чутливості ізолятів до антибактеріальних препаратів методом дискодифузії згідно зі стандартами EUCAST. Розробити пропозиції щодо раціональної антибактеріальної терапії інфекцій сечових шляхів у собак.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітки про виконання
Огляд літератури	15.08.2025-10.09.26р	виконано
Методична частина	20.10.2025-15.04.26р	виконано
Дослідницька частина	25.10.2025-10.02.2026	виконано
Оформлення роботи	15.04.2026-15.06.2026	виконано
Перевірка на плагіат	Червень 2026р	виконано
Подання на рецензування	Червень 2026р	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Червень 2026р	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

доц. Довгаль О.В.

Підпис

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

Костриба К.В.

Підпис

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «9»

09

20 25 р.

АНОТАЦІЯ

Костриба Катерина Вікторівна.

Тема «Ідентифікація збудників інфекцій сечових шляхів у собак та їх антибіотикорезистентність».

У роботі висвітлено результати досліджень щодо поширення інфекцій сечових шляхів (ІСШ) у собак, їх етіологічної структури, клініко-епізоотологічних особливостей та профілю антибіотикорезистентності збудників в умовах Клініки Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» за період 2024–2025 рр. Проведено комплексне клінічне обстеження тварин, загальний аналіз сечі та бактеріологічне дослідження сечі 18 собак з використанням селективно-диференціального хромогенного середовища CHROMagar Orientation у поєднанні з кров'яним та маніто-сольовим агаром. Ідентифікацію ізолятів здійснювали за культурально-морфологічними та біохімічними ознаками з мікроскопією за Грамом. Антибіотикочутливість визначено методом дискодифузії на агарі Мюллера-Хінтона згідно з критеріями EUCAST (версія 14.0, 2024). Статистичну обробку даних проводили із застосуванням точного тесту Фішера та критерію χ^2 .

Протягом 2024–2025 рр. зареєстровано 96 звернень собак із патологіями сечовидільної системи, бактеріологічне дослідження проведено у 18 тварин (18,8%). Серед досліджуваних переважали самиці – 11/18 (61,1%); медіана віку склала 5,0 років. Провідними клінічними симптомами були дизурія/полакіурія (50,0%), гематурія (27,8%) та каламутна сеча (22,2%). Позитивні посіви отримано у 16 із 18 досліджених тварин (88,9%). Загалом виділено 17 ізолятів (в одному зразку – асоційована мікрофлора), серед яких домінувала *Escherichia coli* – 7 (41,2%), на другому місці – *Staphylococcus* spp. – 4 (23,5%), *Enterococcus* spp. – 2 (11,8%), *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* spp. та *Klebsiella* spp. – по 1 (5,9%). Встановлено достовірну асоціацію лужної реакції сечі (pH > 7,5) з уреазопродукуючими збудниками (p < 0,001). Серед ізолятів *E. coli* найвищу резистентність зареєстровано до незахищених пеніцилінів (71,4%) та фторхінолонів (50,0%). Нітрофурантоїн та фосфоміцин зберігали 100% ефективність щодо всіх тестованих збудників (0% набутої резистентності), що обґрунтовує їх пріоритетний статус для емпіричного лікування неускладнених ІСШ. Отримані результати можуть бути використані для розробки локальних протоколів раціональної антибіотикотерапії у ветеринарних клініках дрібних тварин.

Магістерська робота викладена на 54 сторінках комп'ютерного друку, містить 7 таблиць та 5 рисунків. Список використаних джерел складений з 45 найменувань, у тому числі 38 джерел, опублікованих за останні десять років, та 30 зарубіжних джерел.

Ключові слова: собаки, інфекції сечових шляхів, *Escherichia coli*, *Staphylococcus pseudintermedius*, антибіотикорезистентність, CHROMagar Orientation, EUCAST.

SUMMARY

Kostryba Kateryna Viktorivna.

«Identification of pathogens of urinary tract infections in dogs and their antimicrobial resistance».

The thesis presents the results of studies on the prevalence of urinary tract infections (UTIs) in dogs, their etiological structure, clinical and epizootological features, and the antimicrobial resistance profile of pathogens at the Companion Animal Clinic "Veterynarna Dopomoha" during 2024–2025. A comprehensive clinical examination of animals, urinalysis, and bacteriological examination of urine samples from 18 dogs were performed using the selective-differential chromogenic medium CHROMagar Orientation in combination with blood and mannitol-salt agar. Isolates were identified based on cultural-morphological and biochemical characteristics with Gram staining microscopy. Antimicrobial susceptibility was determined by the disc-diffusion method on Mueller-Hinton agar according to EUCAST criteria (version 14.0, 2024). Statistical data processing was performed using Fisher's exact test and the χ^2 test.

During 2024–2025, 96 cases of dogs with urinary system pathologies were registered, with bacteriological examination performed in 18 animals (18.8%). Females predominated among the examined animals – 11/18 (61.1%); the median age was 5.0 years. The leading clinical symptoms were dysuria/pollakiuria (50.0%), hematuria (27.8%), and turbid urine (22.2%). Positive cultures were obtained in 16 of 18 examined animals (88.9%). In total, 17 isolates were obtained (one sample contained associated microflora), among which *Escherichia coli* predominated – 7 (41.2%), followed by *Staphylococcus* spp. – 4 (23.5%), *Enterococcus* spp. – 2 (11.8%), and *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* spp., and *Klebsiella* spp. – 1 each (5.9%). A statistically significant association was established between alkaline urine pH (> 7.5) and urease-producing pathogens ($p < 0.001$). Among *E. coli* isolates, the highest resistance was registered to unprotected penicillins (71.4%) and fluoroquinolones (50.0%). Nitrofurantoin and fosfomycin retained 100% efficacy against all tested pathogens (0% acquired resistance), which substantiates their priority status for empirical treatment of uncomplicated UTIs. The obtained results can be used to develop local rational antibiotic therapy protocols in small animal veterinary clinics.

The master's thesis is presented on 54 pages of computer-printed text and contains 7 tables and 5 figures. The list of references includes 45 sources, of which 38 were published in the last ten years, and 30 are foreign-language sources.

Keywords: dogs, urinary tract infections, *Escherichia coli*, *Staphylococcus pseudintermedius*, antimicrobial resistance, CHROMagar Orientation, EUCAST.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота
- ІСШ – інфекції сечових шляхів
- КУО/мл – колонієутворюючі одиниці на мілілітр
- МІК – мінімальна інгібуюча концентрація
- МСА – маніто-сольовий агар
- ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція
- УЗД – ультразвукове дослідження
- ХХН – хронічна хвороба нирок
- CHROMagar – хромогенне селективно-диференціальне середовище
- CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute
- ESBL – extended-spectrum beta-lactamases (бета-лактамази розширеного спектра дії)
- EUCAST – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
- IRIS – International Renal Interest Society
- ISCAID – International Society for Companion Animal Infectious Diseases
- MALDI-TOF – Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization – Time of Flight
- MDR – multidrug-resistant (мультирезистентний)
- MRSP – methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*
- SDMA – симетричний диметиларгінін
- S (susceptible) – чутливий до антибіотика
- R (resistant) – резистентний до антибіотика
- ST131 – сиквенс-тип 131

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу здобувачу	2
АНОТАЦІЯ.....	4
SUMARY.....	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. Анатомія та поширення захворювань сечостатевої системи собак	11
1.2. Збудники інфекцій сечовивідних шляхів	12
1.3. Методи діагностики (неінфекційні аспекти).....	14
1.4. Методи мікробіологічної діагностики	15
1.5. Антибіотикорезистентність збудників ІСШ	16
1.6. Лікування хвороб сечової системи.....	17
1.7. Заключення з огляду літератури.....	19
РОЗДІЛ 2 ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ.....	21
2.1. Матеріали та методи досліджень	21
2.2. Схема проведення досліджень.....	24
2.3. Характеристика бази дослідження.....	25
РОЗДІЛ 3 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ У СОБАК ТА ЇХ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ.....	28
3.1. Поширення хвороб сечової системи у 2024–2025 роках	28
3.4. Етіологічна структура збудників та їх антибіотикорезистентність	30
3.5. Культурально-морфологічні властивості виділених ізолятів	33
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	40
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	46

ВСТУП

Актуальність теми. Інфекції сечових шляхів (ІСШ) є однією з найпоширеніших патологій у собак, що звертаються до ветеринарних клінік. За літературними даними, протягом життя приблизно 14% собак переносять щонайменше один епізод бактеріальної ІСШ, а у самиць цей показник є ще вищим внаслідок анатомо-фізіологічних особливостей будови сечостатевих органів. Ускладнений перебіг, рецидивування та формування біоплівки на стінках сечового міхура суттєво обтяжують клінічну картину та погіршують прогноз.

Особливої гостроти проблема набуває у зв'язку з глобальним зростанням антибіотикорезистентності серед уропатогенів. Використання антибактеріальних препаратів у ветеринарній практиці, нерідко без попереднього бактеріологічного контролю, призводить до селекції стійких штамів, у тому числі продуцентів бета-лактамаз розширеного спектра дії (ESBL) та метицилін-резистентних стафілококів (MRSP) [43]. Згідно з концепцією «Єдине здоров'я» (One Health), резистентні мікроорганізми, що циркулюють серед домашніх тварин, можуть передаватися людині, що становить серйозну загрозу для громадського здоров'я [18, 40].

Своєчасна та точна ідентифікація збудників ІСШ із подальшим визначенням їх чутливості до антибіотиків є критичним етапом діагностики, який дозволяє обґрунтувати раціональну схему лікування та запобігти розвитку ускладнень. Використання селективно-диференціальних хромогенних середовищ (CHROMagar Orientation), сучасних біохімічних тестів та стандартизованої методики дискодифузії згідно з рекомендаціями EUCAST значно підвищує ефективність мікробіологічної діагностики. Усе це робить вибрану тему актуальною для сучасної ветеринарної медицини дрібних тварин.

Метою випускної кваліфікаційної роботи є вивчити етіологічну структуру бактеріальних інфекцій сечових шляхів у собак, ідентифікувати

основних збудників та оцінити їх антибіотикорезистентність для обґрунтування раціональних схем антимікробної терапії.

Завдання дослідження:

1. проаналізувати структуру звернень собак з патологіями сечовидільної системи до ветеринарної клініки за період 2024–2025 рр.;
2. дати клініко-епізоотологічну характеристику ІСШ у собак з урахуванням віку, статі та породної приналежності;
3. виділити та культивувати збудників ІСШ із сечі хворих тварин на селективно-диференціальному середовищі CHROMagar Orientation;
4. ідентифікувати виділені ізоляти за культурально-морфологічними та біохімічними ознаками;
5. визначити чутливість ізолятів до антибактеріальних препаратів методом дискодифузії згідно зі стандартами EUCAST;
6. розробити пропозиції щодо раціональної антибактеріальної терапії ІСШ у собак.

Об'єкт дослідження – собаки з підозрою на бактеріальні інфекції сечовидільної системи.

Предмет дослідження – етіологічна структура бактеріальних збудників ІСШ та профіль їх антибіотикочутливості.

Методи дослідження. У роботі використано клінічні (анамнестичні дані, огляд, пальпація, аналіз скарг власників), лабораторні (загальний аналіз сечі, мікроскопія осаду), мікробіологічні (кількісний посів на CHROMagar Orientation, мікроскопія за Грамом, біохімічні тести), фармакологічні (метод дискодифузії за EUCAST) та статистичні методи аналізу даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному вивченні етіологічної структури бактеріальних ІСШ у собак в умовах Клініки Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» за період 2024–2025 рр. з ідентифікацією виділених ізолятів та визначенням їх профілю антибіотикорезистентності згідно з сучасними стандартами EUCAST.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані дані щодо переважаючих збудників ІСШ та їх антибіотикорезистентності можуть бути використані для обґрунтування протоколів емпіричної антибіотикотерапії в умовах ветеринарних клінік. Підтверджено пріоритетну роль нітрофурантоїну та фосфоміцину як препаратів вибору для лікування неускладнених ІСШ у собак.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Анатомія та поширення захворювань сечостатевої системи собак

Сечостатева система собак є інтегрованою структурою, що включає нирки, сечоводи, сечовий міхур, уретру та статеві органи, які забезпечують екскрецію продуктів метаболізму та підтримання гомеостазу організму. Нирки – це парні органи бобоподібної форми, розташовані ретроперитонеально в поперековій ділянці [1]. Внутрішня архітектоніка нирки представлена кірковим шаром, що містить ниркові тільця та звивисті канальці, і мозковим шаром. Собаки характеризуються унілобарним типом нирок із єдиним нирковим гребенем, сформованим внаслідок злиття ниркових сосочків. Висока ефективність фільтрації забезпечується інтенсивною перфузією: нирки отримують близько 25% серцевого викиду [2].

Утворений первинний фільтрат, що містить продукти розпаду, які підлягають виведенню, транспортується до сечоводів. Ці трубчасті органи з'єднують нирки із сечовим міхуром, входячи в його стінку під косим кутом. Таке анатомічне розташування створює природний клапанний механізм, що запобігає везикоуретеральному рефлюксу сечі. Гістологічно стінка сечовода складається з трьох м'язових шарів і вистелена перехідним епітелієм.

Оскільки процес сечоутворення є безперервним, регуляція частоти екскреції забезпечується накопиченням сечі в сечовому міхурі. Анатомічно в ньому виділяють верхівку, тіло та шийку. Ключовою структурою є трикутник міхура (*trigonum vesicae*) – внутрішня ділянка біля шийки, обмежена отворами сечоводів та внутрішнім отвором уретри. Скорочення міхура забезпечується детрузорним м'язом, представленим трьома шарами гладкої мускулатури [3]. Зазначені органи мають подібну морфологію незалежно від статі чи породи, тоді як будова уретри характеризується суттєвим диморфізмом. У самців уретра довша та вужча, проходить крізь передміхурову залозу та містить *os penis*. У самиць вона коротша та ширша, що зумовлює вищу схильність до висхідної бактеріальної колонізації та розвитку інфекцій сечовивідних шляхів.

Епідеміологічні дослідження вказують на значну поширеність патологій сечостатевої системи в популяції собак. За даними Rodriguez зі співавт. [4], у структурі захворювань нижніх сечовивідних шляхів бактеріальні інфекції становлять 34,02%, розлади сечовипускання – 22,68%, уролітіаз – 20,61%, а патології простати – 14,43%. Важливим фактором ризику є породна схильність, зумовлена специфікою анатомії та метаболізму. Аналіз понад 10 000 випадків уролітіазу [5] продемонстрував, що ризик формування різних солей має чітку кореляцію з породою собак.

Віковий фактор також має критичне значення: оксалати кальцію у 79,5% випадків виявляються у собак старше 7 років, тоді як струвіти частіше зустрічаються у молодих тварин (49,8% до 7 років). Хронічна хвороба нирок (ХХН) уражає до 7% загальної популяції, а в групі тварин старше 10 років поширеність сягає 25%. Ризик розвитку ХХН у собак віком понад 12 років є вп'ятеро вищим порівняно з тваринами віком 7–12 років [6]. Вітчизняні дослідження також підтверджують актуальність проблеми: за даними Ковальнової О.М. [7], у структурі патологій собак захворювання сечостатевої системи посідають значне місце, поступаючись за частотою лише травматичним ранам (24,5%) та дерматологічним хворобам (16,6%).

1.2. Збудники інфекцій сечовивідних шляхів

Інфекційні патології відіграють провідну роль в етіології захворювань сечовидільної системи собак. Бактеріальні інфекції сечовивідних шляхів переважно спричиняються представниками кишкової мікрофлори, що колонізують періуретральну ділянку та проникають до сечового міхура висхідним шляхом. Ключовими факторами вірулентності уропатогенів є здатність до адгезії на уроепітелії, продукція токсинів, резистентність до захисних механізмів господаря та формування біоплівки, які суттєво знижують ефективність антибактеріальної терапії і є однією з провідних причин рецидивування ІСШ [45].

Домінуючим збудником є *Escherichia coli*, яку ізолюють у 33–55% (в окремих популяціях до 70%) випадків бактеріальних ІСШ [8]. Особливу клінічну та епідеміологічну значущість має сиквенс-тип ST131 — клональна лінія, асоційована з продукцією ESBL типу CTX-M, множинною резистентністю та зоонозним потенціалом [17].

Рідше інфекції зумовлюють інші представники ряду Enterobacterales (11–18%). *Proteus mirabilis* виділяється у 11–13% випадків і є яскравим прикладом уреазопродукуючого уропатогена: розщеплення сечовини призводить до лужнення сечі, осадження йонів амонію, магнію та фосфату, що формує сприятливі умови для кристалізації струвіту та утворення інфекційних конкрементів [30]. Рухливість за рахунок перитрихіальних джгутиків та продукція протеаз сприяють інвазії в тканини верхніх сечових шляхів. *Klebsiella pneumoniae* (3–11%) характеризується природною резистентністю до амоксициліну та часто виступає продуцентом бета-лактамаз розширеного спектра (ESBL); масивна полісахаридна капсула захищає мікроорганізм від фагоцитозу та дії захисних факторів слизу [9]. *Pseudomonas aeruginosa* (2–4%) рідше зустрічається при спорадичних інфекціях. Цей збудник характеризується вираженою природною мультирезистентністю внаслідок зниженої проникності зовнішньої мембрани, активних систем ефлюксу та продукції β -лактамаз, що суттєво обмежує терапевтичні можливості [9].

Серед грампозитивних бактерій найбільш значущими є кокові мікроорганізми. *Staphylococcus pseudintermedius* коагулазопозитивний стафілокок, що є нормальним коменсалом шкіри та слизових оболонок собак, посідає друге місце за частотою виділення при ІСШ. Патогенні властивості цього мікроорганізму зумовлені продукцією екзотоксинів, лейкотоксинів, протеаз та здатністю до формування біоплівки на абіотичних поверхнях (катетерах, уростомічних дренажах) та уроепітелії. Метицилін-резистентний *S. pseudintermedius* (MRSP), що несе ген *mecA*, практично позбавлений чутливості до всього класу β -лактамів і нерідко демонструє супутню стійкість до фторхінолонів, тетрациклінів та аміноглікозидів [18].

1.3. Методи діагностики (неінфекційні аспекти)

Оскільки хвороби сечостатевої системи собак часто мають складну поліетіологічну природу, для ефективної діагностики необхідно застосовувати комплекс інструментальних та лабораторних методів. Ультрасонографія (УЗД) є методом вибору для первинної візуалізації органів сечовидільної системи завдяки її неінвазивності, відсутності радіаційного навантаження та можливості оцінки стану тканин у реальному часі. У нормі нирки мають бобоподібну форму з гіперехогенною кірковою речовиною відносно мозкової, а стінка сечового міхура за умови адекватного наповнення органу не повинна перевищувати 3 мм [11].

При проведенні ультрасонографічного дослідження можна виявити низку патологічних змін, зокрема пієлонефрит, що супроводжується помірним збільшенням нирок та дилатацією миски, або гідронефроз, який візуалізується як розширення ниркової миски з анехогенними проекціями. Рентгенографія залишається найбільш доступним методом виявлення рентгеноконтрастних уролітів, при цьому чутливість методу щодо конкрементів сечового міхура сягає 87%, а при застосуванні контрастування – до 95% [12]. Слід враховувати, що струвіти та оксалати кальцію добре візуалізуються на оглядових знімках, тоді як урати та цистинові камені є малорентгеноконтрастними і потребують спеціальних методик візуалізації.

Лабораторна діагностика базується на загальному аналізі сечі, біохімічних показниках крові та визначенні співвідношення білок:креатинін. Загальний аналіз передбачає оцінку питомої ваги, рН, наявності білка, глюкози та мікроскопію осаду для виявлення клітинних елементів або бактерій. Важливим сучасним маркером швидкості клубочкової фільтрації є симетричний диметиларгінін (SDMA), рівень якого підвищується вже при втраті 25–40% функціональної здатності нирок, що дозволяє діагностувати патологію значно раніше за креатинін [13].

1.4. Методи мікробіологічної діагностики

Бактеріологічний посів сечі залишається золотим стандартом діагностики інфекцій сечовивідних шляхів, проте метод відбору зразків суттєво впливає на достовірність інтерпретації результатів. Оскільки мікроорганізми в нормі присутні на слизових оболонках дистальної частини уретри, недотримання правил асептики може призвести до контамінації проби бактеріями-коменсалами. Саме тому в мікробіологічній діагностиці критично важливо не лише ідентифікувати вид збудника, а й кількісно визначити ступінь бактеріального навантаження.

Цистоцентез, що передбачає пряму пункцію черевної стінки та стінки сечового міхура, дозволяє отримати сечу в максимально стерильних умовах. Згідно з рекомендаціями ISCAID, саме цей метод є пріоритетним для всіх клінічних випадків, що потребують культурального дослідження [14]. Альтернативним способом для самців є катетеризація, оскільки анатомічне розташування уретри робить її доступною для маніпуляцій, тоді як у самиць проведення цієї процедури є технічно складнішим і супроводжується вищим ризиком занесення флори. У випадках, коли вищезгадані маніпуляції неможливі, допускається відбір сечі під час природного діурезу, проте цей метод характеризується найвищим рівнем контамінації.

Діагностичні пороги значущої бактеріурії безпосередньо залежать від способу отримання біоматеріалу. При цистоцентезі клінічно значущим показником є рівень бактерій ≥ 1000 колонієутворюючих одиниць на мілілітр (КУО/мл). Для сечі, отриманої шляхом катетеризації, поріг становить $\geq 10\,000$ КУО/мл для самців та підвищується до $\geq 100\,000$ КУО/мл для самиць через анатомічні особливості. Аналогічний високий поріг ($\geq 100\,000$ КУО/мл) застосовується і для сечі, зібраної під час вільного сечовипускання, через значний ризик контамінації мікрофлорою генітального тракту.

Стандартний протокол культивування передбачає використання поживних середовищ для виділення різних груп мікроорганізмів. Зазвичай застосовують кров'яний агар із додаванням 5% овечої крові для покращення росту

вибагливих бактерій та виділення грампозитивної мікрофлори, а також агар МакКонкі для селективного виділення грамнегативних бактерій ряду *Enterobacterales*. Сучасним високоефективним методом є використання селективно-диференціального хромогенного середовища CHROMagar Orientation, яке завдяки специфічним хромогенним субстратам дозволяє ідентифікувати найбільш поширених уропатогенів безпосередньо за кольором колоній [15]. Проби інкубують за температури 35–37°C протягом 24–48 годин.

Після отримання чистої культури проводиться ідентифікація збудників до таксономічного рівня виду, що є необхідним для коректного визначення антибіотикорезистентності. Сучасним високоефективним методом є MALDI-TOF мас-спектрометрія, яка дозволяє ідентифікувати мікроорганізми за унікальними білковими «відбитками» з точністю 91–94%. Визначення чутливості до антибіотиків є завершальним і найважливішим етапом дослідження. Залежно від технічного оснащення лабораторії застосовують класичні диско-дифузійні методи або методи серійних розведень відповідно до стандартів EUCAST чи CLSI.

1.5. Антибіотикорезистентність збудників ІСШ

Проблема антибіотикорезистентності у ветеринарній медицині набуває глобального масштабу і посідає центральне місце в концепції «Єдине здоров'я» (One Health), оскільки собаки можуть виступати резервуаром мультирезистентних збудників, потенційно небезпечних для людини. Такі бактерії, як *E. coli* та *Staphylococcus spp.*, які найчастіше ізолюють із сечі хворих тварин, входять до групи патогенів ESKAPE, що становить пряму загрозу для громадського здоров'я [16].

Особливу небезпеку становлять бактерії, що продукують бета-лактамази розширеного спектра (ESBL). Згідно з даними багатоцентрових досліджень за період 2019–2024 років, поширеність ESBL-продукуючих штамів *E. coli* серед ізолятів, отриманих при ІСШ у собак, коливається від 1% до 14% залежно від географічного регіону. Найбільш розповсюдженими детермінантами

резистентності є гени родин CTX-M-15, CTX-M-1, CTX-M-55 та CTX-M-14. Окрему увагу науковці приділяють сиквенс-типу ST131 (серогрупа O25b:H4), який викликає серйозне занепокоєння через високий зоонозний потенціал та здатність до швидкого поширення між видами [17].

Метицилін-резистентний *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) виявляється у значній частці штамів – від 1,15% до 50% від усіх ізолятів *S. pseudintermedius*, виділених із сечі собак, що залежить від регіональних особливостей використання антибіотиків. MRSP містить ген *mecA*, який детермінує резистентність до всіх представників класу β -лактамних антибіотиків, включаючи пеніциліни, цефалоспорини та карбапенеми. Як правило, штами MRSP характеризуються мультирезистентністю до фторхінолонів, триметоприм-сульфаметоксазолу, тетрациклінів, лінкозамідів та макролідів, що суттєво обмежує можливості емпіричної терапії [18].

Явище мультирезистентності (MDR), що визначається як стійкість до трьох і більше класів антимікробних препаратів, стає дедалі поширенішим у ветеринарній урології. За результатами сучасних досліджень, від 70% до 89% ізолятів, отриманих від собак із ІСШ, класифікуються як MDR. Лонгітудинальні спостереження підтверджують стійку тенденцію до зростання цього показника.

1.6. Лікування хвороб сечової системи

Ефективна терапія інфекцій сечовивідних шляхів неможлива без корекції факторів, що сприяють розвитку та рецидивуванню патологічного процесу. Цукровий діабет часто виступає супутньою патологією при ІСШ у собак, оскільки глюкозурія та імуносупресія створюють сприятливе середовище для бактеріальної колонізації. Іншим важливим ендокринним фактором є гіперадренокортицизм (синдром Кушинга), який діагностують приблизно у 50% собак із ІСШ. Особливістю цієї патології є потенційна відсутність піурії внаслідок імуносупресивної дії кортизолу, що робить бактеріологічний посів сечі обов'язковим навіть за відсутності запальних змін

в осаді. Контроль синдрому Кушинга за допомогою трилостану або мітотану є необхідним компонентом успішної терапії [19].

Сечокам'яна хвороба створює додаткові умови для бактеріальної колонізації та персистенції патогенів у складі біоплівок. За даними Біленко Ю.О. та Каришевої Л.П. [20], хоча уролітіаз частіше діагностується у котів (84%) порівняно з собаками (16%), він у обох випадках потребує своєчасної діагностики та індивідуалізованого підходу. Окрему групу факторів складають анатомічні аномалії, такі як капюшонна вульва (hooded vulva), що нерідко потребує епізіопластики, ектопічні сечоводи, які підлягають хірургічній реімплантації, та нетримання сечі, що корегується медикаментозним або хірургічним шляхом.

Хірургічне втручання показане при уролітіазі, який не піддається медикаментозному розчиненню (наприклад, при оксалатах кальцію чи цистині), у разі невдачі ретроградної гідропротопульсії, при новоутвореннях сечового міхура або виражених анатомічних вадах. Цистотомія виконується для видалення конкрементів, при цьому обов'язковими етапами є ретроградне промивання уретри та контрольна рентгенографія після операції для виключення неповного видалення каменів.

Сучасні підходи до антибіотикотерапії базуються на рекомендаціях ISCAID 2019 року [14], де відбулася відмова від термінів «ускладнена» та «неускладнена» інфекція на користь нової класифікації. Відповідно до неї, субклінічна бактеріурія зазвичай не потребує лікування. Спорадичний бактеріальний цистит визначається як ІСШ у здорової тварини за умови нормальної анатомії та частоти епізодів менше трьох на рік. Рецидивуюча ІСШ характеризується наявністю трьох і більше епізодів за рік або двох за пів року. Окремо виділяють пієлонефрит та гострий або хронічний бактеріальний простатит.

Тривалість антибактеріального курсу варіює залежно від нозологічної форми: для спорадичного циститу достатньо 3–5 днів, тоді як при рецидивуючих ІСШ термін продовжується до 7–14 днів на основі результатів

посіву. При пієлонефриті курс становить 10–14 днів. Найтривалішого лікування потребує патологія передміхурової залози: від 4 тижнів при гострому процесі до 6–12 тижнів при хронічному. У контексті інфекцій сечостатевої сфери Костишин Л.-М.Є. та співавт. [21] демонструють важливість системної антибактеріальної терапії на прикладі консервативного лікування піометри сук, що підкреслює значущість цілеспрямованого вибору антибіотиків при ураженнях репродуктивного та сечовидільного трактів.

1.7. Заключення з огляду літератури

Аналіз наукової літератури свідчить, що сечостатева система собак є складною інтегрованою структурою, анатомічні та фізіологічні особливості якої безпосередньо зумовлюють характер і частоту виникнення патологій. Унілобарна будова нирок та виражений статевий диморфізм уретри є ключовими факторами, що визначають схильність до специфічних захворювань, зокрема вищу вразливість самиць до висхідних інфекцій. Епідеміологічні дані підтверджують значну поширеність урологічних розладів у популяції собак, де провідне місце посідають бактеріальні інфекції, розлади сечовипускання та уrolітиаз.

Основними збудниками інфекцій сечовивідних шляхів залишаються представники кишкової мікрофлори, серед яких домінує уropатогенна *Escherichia coli*. Сучасні дослідження акцентують увагу на зростанні антибіотикорезистентності цих патогенів, зокрема поширенні штамів, що продукують бета-лактамази розширеного спектра (ESBL) та формують біоплівки. Це створює серйозні виклики не лише для ветеринарної медицини, а й для системи громадського здоров'я в межах концепції «Єдине здоров'я», оскільки домашні собаки можуть виступати резервуаром мультирезистентних мікроорганізмів, небезпечних для людини.

Діагностична стратегія при захворюваннях сечової системи базується на комплексному поєднанні візуальних методів, таких як ультразвукографія та рентгенографія, із лабораторним моніторингом, де впровадження маркерів

раннього пошкодження нирок (SDMA) дозволяє суттєво підвищити ефективність стадіювання хронічної хвороби нирок. Золотим стандартом ідентифікації інфекцій залишається бактеріологічний посів сечі, отриманої шляхом цистоцентезу. Ефективність лікування, своєю чергою, залежить від своєчасної корекції супутніх ендокринних порушень, хірургічного усунення анатомічних аномалій та раціональної антибіотикотерапії, тривалість і вибір якої мають ґрунтуватися на сучасних рекомендаціях ISCAID та результатах визначення чутливості конкретних ізолятів. З огляду на викладене, проведення дослідження етіологічної структури ІСШ та профілю антибіотикорезистентності збудників в умовах конкретної ветеринарної клініки є актуальним і має практичне значення.

РОЗДІЛ 2 ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Матеріали та методи досліджень

Для проведення ретроспективного аналізу використано записи журналів реєстрації амбулаторних хворих Клініки Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» за 2024–2025 рр. За клінічними показаннями бактеріологічне дослідження проведено у 18 собак різних порід, віку та статі.

Відбір проб сечі здійснювали методом цистоцентезу під контролем УЗД або шляхом катетеризації залежно від клінічних показань. Цистоцентез є пріоритетним методом відбору, оскільки дозволяє отримати сечу безпосередньо з міхура та мінімізує контамінацію нижніми сечовими шляхами. Транспортування проб до лабораторії виконували у стерильних пробірках; час від відбору до посіву не перевищував 2 годин.

У 2024 р. (8 тварин) проби сечі направляли до акредитованої комерційної лабораторії. У 2025 р. (10 тварин) дослідження виконували безпосередньо в мікробіологічній лабораторії клініки.

Бактеріологічне дослідження сечі 2025 р. Кількісний посів проводили каліброваною петлею (10 мкл) на хромогенне селективно-диференціальне середовище CHROMagar Orientation (CHROMagar, Франція) та кров'яний агар із 5% овечої крові одночасно. Інкубацію проводили при 37°C протягом 24–48 год. CHROMagar Orientation дозволяє попередньо ідентифікувати основних уропатогенів за кольором колоній завдяки специфічним хромогенним субстратам. Інтерпретацію кольору колоній проводили відповідно до інструкції виробника та даних літератури [15, 44] (табл. 2.1).

Верифікація та додаткові тести. Для остаточної ідентифікації виділених ізолятів та вивчення їхніх біологічних властивостей застосовували комплекс додаткових методів.

Інтерпретація кольору колоній на CHROMagar Orientation

Мікроорганізм	Колір колоній на CHROMagar Orientation
<i>Escherichia coli</i>	Темно-рожевий або червоний, темніший в центрі прозоріше по периметру
<i>Enterococcus spp.</i>	Бірюзовий (темно-синій)
<i>Klebsiella / Enterobacter spp.</i>	Металево-синій або фіолетовий, мукоїдні
<i>Staphylococcus aureus</i>	Золотисто-жовтий
<i>Staphylococcus pseudintermedius</i>	Рожевий або ліловий, темніший в центрі прозоріше по периметру[44]
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Напівпрозорий, кремовий

Примітка: [44] – за Shevchenko зі співавт. (2023).

Мікроскопія за методом Грама. Для вивчення морфології та структури клітинної стінки виготовляли мазки-відбитки окремих колоній. Фарбування проводили за класичною методикою (генціанвіолет, розчин Люголя, спирт, фуксин). Це дозволило чітко розділити грампозитивні коки (*Staphylococcus*, *Enterococcus*) та грамнегативні палички (*E. coli*, *P. aeruginosa*).

Диференціація ентеробактерій на агарі Ендо. Ізоляти, які мали сумнівні характеристики на хромогенному агарі, пересівали на середовище Ендо. Наявність інтенсивно червоних колоній з характерним металевим блиском підтверджувала високу лактозну активність, властиву для *Escherichia coli*.

Ферментація маніту на маніто-сольовому агарі (МСА). Кокові культури пересівали на МСА для диференціації стафілококів. Здатність *S. aureus* розщеплювати маніт призводила до закислення середовища, що візуально фіксували за зміною кольору агару з червоного на жовтий. Ентерококи також оцінювали за їхньою здатністю до росту в присутності високої концентрації солі (7,5%).

Біохімічні тести (каталаза та оксидаза). Каталазну активність визначали за допомогою 3% розчину пероксиду водню: поява бульбашок кисню вказувала на позитивну реакцію (характерно для стафілококів). Для ідентифікації *P. aeruginosa* використовували оксидазні диски; зміна кольору індикатора на темно-синій протягом 30 секунд підтверджувала наявність цитохромоксидази С.

Культивування на кров'яному агарі. Для оцінки гемолітичної активності ізолятів використовували кров'яний агар із додаванням 5% овечої крові. За характером гемолізу диференціювали бета-гемоліз (повне просвітлення середовища навколо колоній), альфа-гемоліз (частковий, зеленуватий) та гамма-гемоліз (відсутність гемолізу). Бета-гемолітичні штами стрептококів та стафілококів мають важливе клінічне значення як збудники гнійно-запальних процесів.

*Культивування *Pseudomonas aeruginosa*.* Оскільки цей збудник не дає яскравого забарвлення на CHROMagar, його верифікували за характерним ростом на поживному агарі при температурі 42°C протягом 24 годин. Враховували утворення напівпрозорих колоній зі специфічним «фруктовим» запахом та здатністю фарбувати середовище у зеленуватий колір за рахунок синтезу пігменту піоціаніну.

Тестування антибіотикочутливості. Чутливість виділених ізолятів до антибактеріальних препаратів визначали методом дискодифузії на агарі Мюллера-Хінтона відповідно до рекомендацій EUCAST (версія 16.0, 2026) [22]. Зони затримки росту вимірювали в міліметрах та інтерпретували за критеріями EUCAST як «чутливий» (S) або «резистентний» (R). Використовували комерційні паперові диски з наступними антибіотиками:

- ципрофлоксацин (5 мкг);
- левофлоксацин (5 мкг);
- гентаміцин (10 мкг);
- амікацин (30 мкг);
- триметоприм/сульфаметоксазол (1,25/23,75 мкг);

- ампіцилін (10 мкг);
- амоксицилін/клавуланат (20/10 мкг);
- цефалексин (30 мкг);
- цефтазидим (30 мкг);
- тетрациклін (30 мкг);
- пеніцилін (10 ОД);
- оксацилін (1 мкг).

Зони затримки росту вимірювали в міліметрах та інтерпретували відповідно до таблиць EUCAST. Результати оцінювали як «чутливий» (S, susceptible) або «резистентний» (R, resistant). Усі тестування проводили у трьох незалежних повторях.

Статистичний аналіз. Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel та статистичного пакета Jamovi. Розраховували середні значення, відносні частоти (%), стандартне відхилення. Для порівняння часток у незалежних вибірках застосовували критерій χ^2 або точний критерій Фішера за умови малих вибірок. Різницю вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

2.2. Схема проведення досліджень

Дослідження проводили відповідно до структурованого алгоритму, який включав послідовні етапи:

Аналітико-діагностичний етап:

- збір та систематизація анамнестичних даних пацієнтів ветеринарної клініки за 2024–2025 рр.;
- розподіл тварин на групи за статтю, віком та породною приналежністю;
- відбір біологічного матеріалу (сечі) методами цистоцентезу або катетеризації.

Лабораторно-клінічний етап:

- проведення загального аналізу сечі (органолептика, фізико-хімічні властивості, мікроскопія осаду);
- первинний кількісний посів на хромогенне середовище CHROMagar Orientation для попередньої ідентифікації збудників.

Мікробіологічний етап (верифікація):

- одержання чистих культур мікроорганізмів;
- проведення диференційної діагностики за допомогою специфічних середовищ (Ендо, МСА, кров'яний агар) та біохімічних тестів (каталаза, оксидаза, ферментація маніту);
- морфологічне підтвердження за допомогою мікроскопії мазків, забарвлених за Грамом.

Фармакологічний етап:

- визначення антибіотикочутливості виділених штамів до основних груп препаратів методом дискодифузії;
- інтерпретація результатів згідно зі стандартами EUCAST.

Статистичний етап:

- обробка отриманих результатів методом варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel та Jamovi;
- формування висновків щодо поширеності конкретних збудників та їхнього профілю резистентності.

2.3. Характеристика бази дослідження

Експериментальна частина кваліфікаційної роботи виконувалася на базі Клініки Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога», що спеціалізується на наданні комплексної ветеринарної допомоги дрібним домашнім тваринам. Бактеріологічні дослідження проб сечі виконували в умовах мікробіологічної лабораторії, оснащеної сучасним обладнанням для проведення культуральних досліджень.

Клініка функціонує у режимі повного робочого циклу та надає широкий спектр послуг власникам домашніх тварин. До переліку основних напрямів

діяльності закладу входять терапевтичний прийом, хірургічні втручання, лабораторна діагностика, ультразвукове та рентгенологічне обстеження, стоматологічна допомога, вакцинація, дегельмінтизація та інші профілактичні заходи.

Структура клініки включає такі функціональні зони: приймальне відділення для проведення первинної консультації та клінічного огляду, діагностичний кабінет для виконання інструментальних досліджень, операційний блок, процедурний кабінет для забору біоматеріалу та виконання маніпуляцій, стаціонарне відділення для тварин, що потребують тривалого спостереження, ізолятор для пацієнтів з підозрою на інфекційну патологію.



Рис. 2.1. Ізоляція чистої культури та визначення зони затримки росту в лабораторії Білоцерківського НАУ

Клініка оснащена сучасним діагностичним обладнанням, що включає ультразвуковий апарат, цифровий рентгенологічний комплекс, біохімічний та гематологічний аналізатори крові, мікроскопи для проведення мікроскопічних

досліджень. Для відбору проб сечі використовуються одноразові стерильні катетери відповідного розміру та шприци для проведення цистоцентезу.

Орієнтовний потік пацієнтів клініки представлений переважно собаками та котами різних вікових груп, а також екзотичними тваринами в окремих випадках. Серед причин звернень переважають профілактичні заходи (вакцинація, дегельмінтизація), терапевтичні консультації при гострих та хронічних патологіях, хірургічні втручання, екстрена допомога. Звернення з приводу патологій сечовидільної системи становлять помітну частку у структурі прийому.

Бактеріологічні дослідження проб сечі виконували в умовах мікробіологічної лабораторії. Лабораторія оснащена термостатами для культивування мікроорганізмів за температури 37°C, бактеріологічними мікроскопами для проведення мікроскопії мазків, дозаторами змінного об'єму, каліброваними бактеріологічними петлями. Для роботи використовуються готові комерційні поживні середовища (CHROMagar Orientation, кров'яний агар, агар Ендо, маніто-сольовий агар, агар Мюллера-Хінтона) та комплекти комерційних паперових дисків з антибіотиками для проведення тестування антибіотикочутливості.

Усі дослідження виконували із дотриманням принципів біобезпеки та біоетики згідно з вимогами чинного законодавства України та Положення про поводження з тваринами у наукових дослідженнях та освітньому процесі у Білоцерківському національному аграрному університеті. Усі маніпуляції з біологічним матеріалом проводили відповідно до СОП з біобезпеки ФВМ БНАУ.

РОЗДІЛ 3 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ У СОБАК ТА ЇХ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ

3.1. Поширення хвороб сечової системи у 2024–2025 роках

Протягом 2024–2025 років у Клініці Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» зафіксовано 96 звернень собак із патологіями сечовидільної системи: у 2024 р. – 58 (60,4%), у 2025 р. – 38 (39,6%) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розподіл звернень за роками

Рік	Кількість звернень, n	Частка, %
2024	58	60,4
2025	38	39,6
Всього	96	100,0

Самиці становили 56,3% (54 особини), самці – 43,7% (42 особини); статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p = 0,242$). Медіана віку всієї вибірки – 5,0 (IQR 3,0–8,0) р.; розподіл за віком статистично нерівномірний з переважанням тварин середнього та зрілого віку ($p < 0,001$). Структура патологій: запальні захворювання сечовивідних шляхів – 26/96 (27,1%), уролітіаз – 23/96 (23,9%), ендокринно-асоційовані розлади – 18/96 (18,8%), нетримання та поведінкові дисфункції – 12/96 (12,5%), інші – 17/96 (17,7%). За клінічними показаннями до бактеріологічного дослідження відібрано 18 тварин (18,8% від загальної вибірки): 8 у 2024 р. та 10 у 2025 р. Решта 78 тварин отримала симптоматичну допомогу без бактеріологічного підтвердження.

3.2. Клінічна характеристика досліджуваних тварин

До групи бактеріологічного дослідження включено 18 собак різних порід (табл. 3.2). Самиці становили 11 (61,1%), самці – 7 (38,9%). Вік тварин варіював від 2 до 11 років; медіана 5,0 (IQR 3,0–7,0) р. Достовірної різниці у

віці між самицями та самцями не виявлено ($p = 0,47$). Провідні скарги: полакіурія/странгурія/дизурія – 9 (50,0%), гематурія – 5 (27,8%), каламутна сеча – 4 (22,2%). Цистоцентез застосовано у 16/18 (88,9%), катетеризацію – у 2/18 (11,1%); переважання цистоцентезу статистично значуще ($p = 0,002$). Структура скарг між статями достовірно не відрізнялась ($p = 0,31$).

3.3. Результати загального аналізу сечі

Загальний аналіз сечі виконано у всіх 18 досліджуваних тварин (табл. 3.3). Жовте забарвлення мали 14 тварин (77,8%), рожеве внаслідок гематурії – 4 (22,2%). Мутність різного ступеня виявлено у 14/18 (77,8%); у 4 тварин сеча залишалась прозорою. Питома вага: медіана 1,025 (IQR 1,020–1,029). рН: медіана 6,5 (IQR 6,0–7,5). Лужну реакцію ($pH > 7,5$) зафіксовано у 4 тварин; у всіх чотирьох при посіві виділено уреазопродукуючі збудники – *Staphylococcus* spp. та *Proteus* spp. Зв'язок між лужною реакцією та уреазопродукуючим збудником статистично значущий ($p < 0,001$). Протеїнурію виявлено у 16/18 (88,9%); помірна протеїнурія (++) корелювала з гематурією ($p = 0,023$). Лейкоцитурія > 10 /п.з. – у 7/18 (38,9%), 5–10/п.з. – у 5/18 (27,8%), до 5/п.з. – у 6/18 (33,3%); виражена лейкоцитурія достовірно асоціювалась із мутністю сечі ($p = 0,028$).

Таблиця 3.2

Результати загального аналізу сечі 18 досліджуваних тварин

№	Колір	Прозорість	Пит. вага	рН	Білок	Лейк. (п/з)	Бактерії
1	Жовтий	Мутна	1,025	6,5	+	>10	Численні
2	Рожевий	Мутна	1,030	7,0	++	>10	Численні
3	Жовтий	Мутна	1,022	6,0	+	5–10	Поодинокі
4	Жовтий	Сл. мутна	1,028	6,5	+	3–5	Поодинокі

№	Колір	Прозорість	Пит. вага	pH	Білок	Лейк. (п/з)	Бактерії
5	Жовтий	Мутна	1,020	7,5	+	>10	Численні
6	Бл.- жовт.	Прозора	1,010	7,0	–	0–3	Поодинокі
7	Рожевий	Мутна	1,032	8,0	++	>10	Численні
8	Жовтий	Сл. мутна	1,018	7,5	+	5–10	Поодинокі
9	Жовтий	Мутна	1,024	7,0	+	5–10	Поодинокі
10	Жовтий	Мутна	1,026	6,5	+	3–5	Поодинокі
11	Жовтий	Сл. мутна	1,023	6,0	+	3–5	Поодинокі
12	Жовтий	Прозора	1,027	6,5	–	0–3	Поодинокі
13	Жовтий	Мутна	1,029	7,0	+	5–10	Поодинокі
14	Рожевий	Мутна	1,031	6,5	++	>10	Численні
15	Жовтий	Мутна	1,025	6,0	+	>10	Численні
16	Жовтий	Мутна	1,024	6,5	+	5–10	Поодинокі
17	Жовтий	Сл. мутна	1,026	7,5	+	3–5	Поодинокі
18	Жовтий	Мутна	1,028	7,5	+	5–10	Поодинокі

Примітка: «+» – незначна протеїнурія; «++» – помірна; «–» – відсутня.

3.4. Етіологічна структура збудників та їх антибіотикорезистентність

Бактеріологічне дослідження 18 проб сечі дало позитивний результат у 16 випадках (88,9%); у 2 тварин (11,1%) ріст мікрофлори відсутній. Загалом виділено 17 ізолятів (в одному зразку – асоційована мікрофлора). Домінуючим

збудником є *Escherichia coli* – 7 ізолятів (41,2% від загальної кількості), на другому місці – *Staphylococcus* spp. – 4 ізоляти (23,5%), включаючи один ізолят *S. pseudintermedius* та три коагулазонегативних ізоляти. *Enterococcus* spp. виділено 2 ізоляти (11,8%), у тому числі один – у складі асоційованої мікрофлори. *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* spp. та *Klebsiella* spp. виділено поодинокі – по 1 ізоляту (5,9% кожний). Структура збудників наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Етіологічна структура виділених збудників ІСШ у собак за 2024–2025 рр.

Вид збудника	2024 р. (n)	2025 р. (n)	Загалом (n)	Частка, %
<i>Escherichia coli</i>	4	3	7	41,2
<i>Staphylococcus</i> spp.	2	2	4	23,5
<i>Enterococcus</i> spp.	1	1	2	11,8
<i>Proteus</i> spp.	1	0	1	5,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	1	1	5,9
<i>Streptococcus</i> spp.	0	1	1	5,9
<i>Klebsiella</i> spp.	0	1	1	5,9
Усього	8	9	17	100,0

Серед 7 ізолятів *E. coli* виявлено значну гетерогенність профілів резистентності (рис. 3.1). Найвищий рівень стійкості зареєстровано до незахищених пеніцилінів: 5 із 7 ізолятів (71,4%) виявились резистентними. Фторхінолони втратили активність щодо 2 із 4 протестованих штамів (50,0%). Амоксицилін/клавуланат зберігав активність щодо більшості ізолятів *E. coli*.

Абсолютну ефективність (100% чутливість) продемонстрували цефтріаксон, нітрофурантоїн та фосфоміцин – усі ізоляти виявились чутливими до цих препаратів.

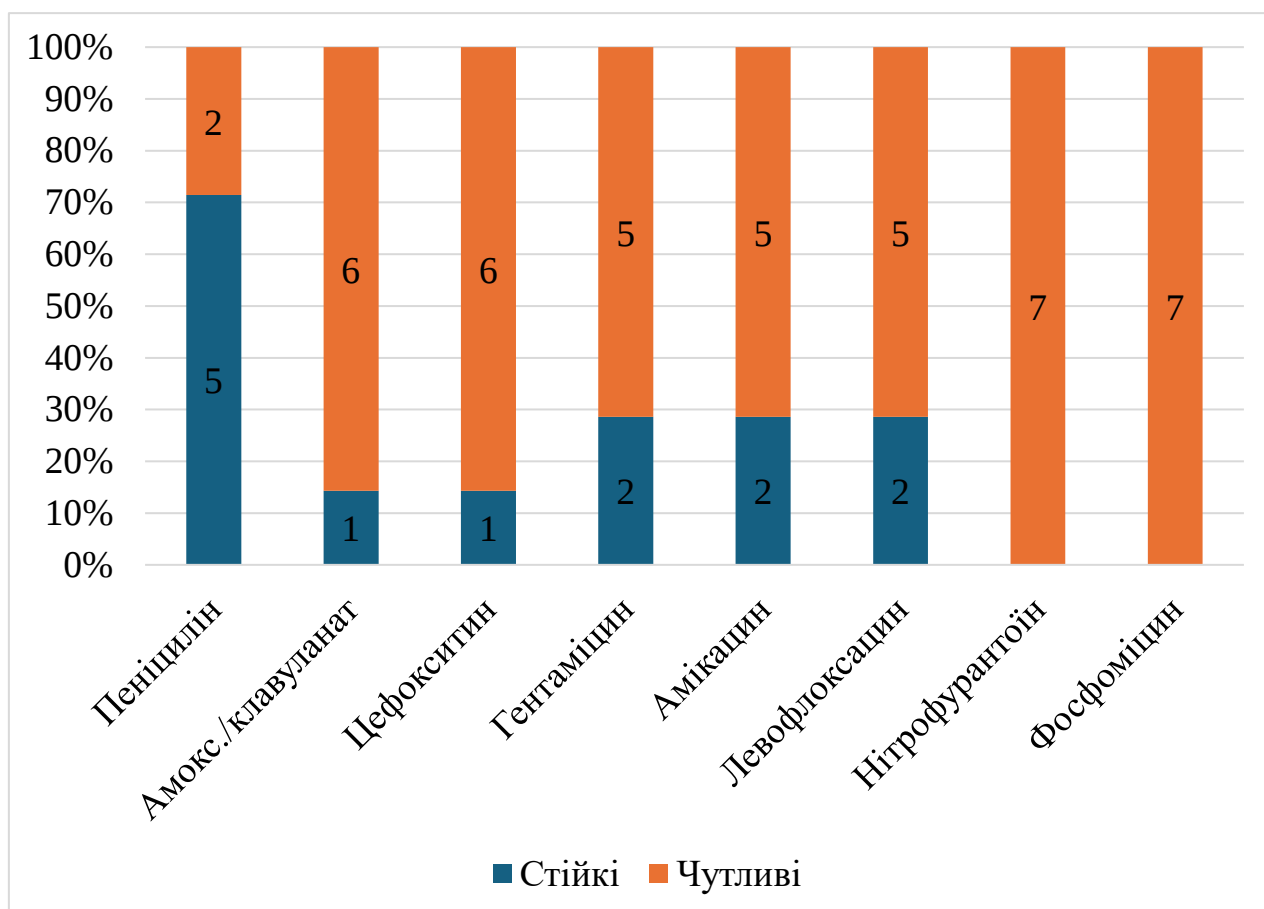


Рис. 3.1. Профіль антибіотикорезистентності ізолятів *E. coli* (n = 7): відсоток чутливих (S) та резистентних (R) штамів за кожним препаратом

Серед 4 стафілококових ізолятів (рис. 3.2) виявлено загалом сприятливий профіль чутливості до β -лактамних антибіотиків: амоксицилін/клавуланат та оксацилін зберігали ефективність щодо всіх протестованих штамів (100% чутливість). Натомість виражену проблему становила стійкість до аміноглікозидів. Нітрофурантоїн та фосфоміцин продемонстрували абсолютну ефективність (0% резистентності серед усіх протестованих ізолятів).

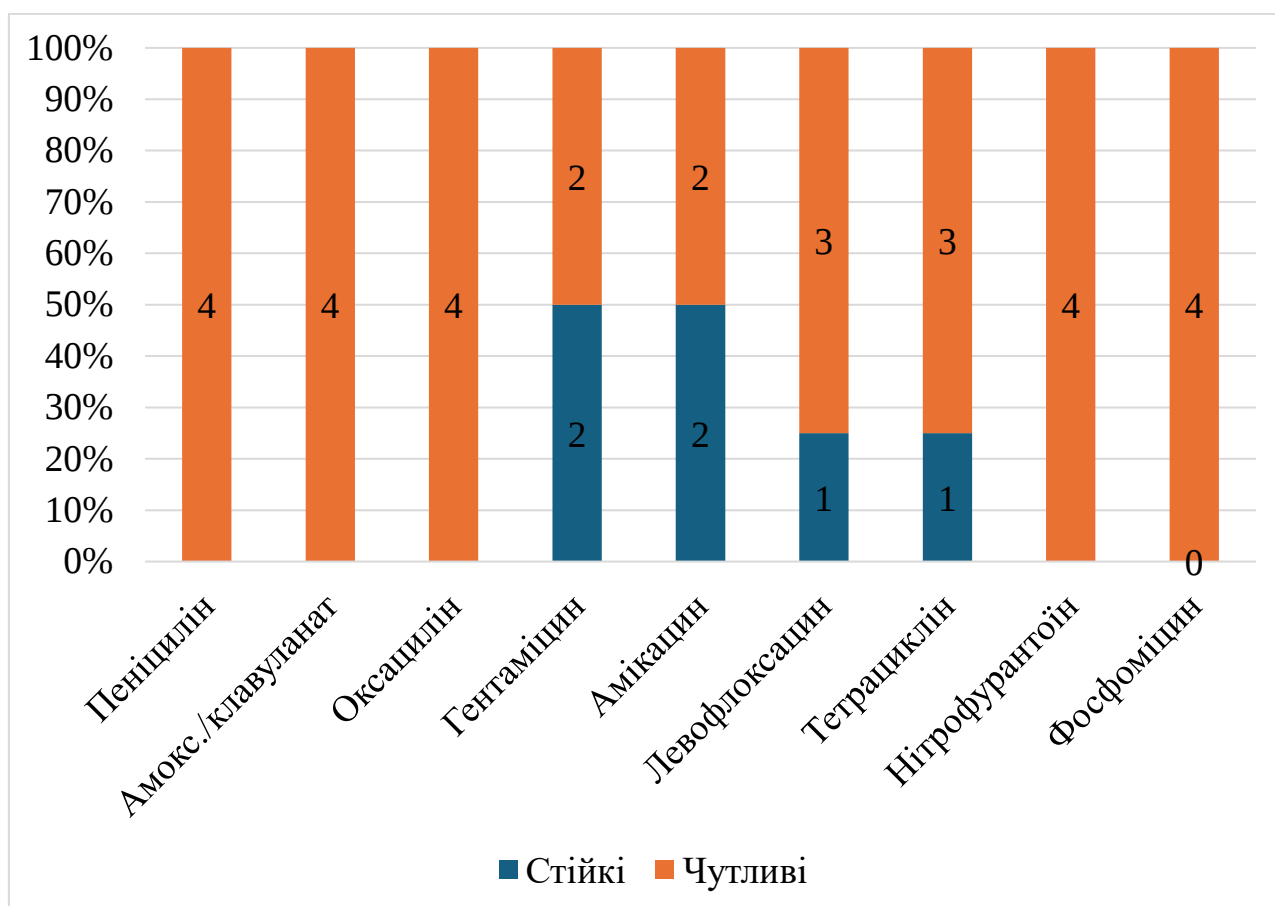


Рис. 3.2. Верифікація та додаткові тести. Для остаточної ідентифікації виділених ізолятів та вивчення їхніх біологічних властивостей застосовували комплекс додаткових методів.

Серед інших виділених збудників *Enterococcus* spp. (2 ізоляти, 11,8%) демонстрував резистентність до аміноглікозидів, проте зберігав чутливість до ампіциліну, амоксициліну/клавуланату та нітрофурантоїну. Поодинокі ізоляти *Proteus* spp., *Streptococcus* spp. та *Klebsiella* spp. (по 5,9%) виявились чутливими до всіх тестованих препаратів. *Pseudomonas aeruginosa* (1 ізолят, 5,9%) також зберігала чутливість до цефтазидиму, гентаміцину, амікацину та левофлоксацину.

3.5. Культурально-морфологічні властивості виділених ізолятів

У 2025 р. досліджено 10 проб сечі; позитивний ріст отримано у 9 випадках (90,0%). Виділено 9 ізолятів бактерій: *E. coli* – 3 (33,3%), *Staphylococcus* spp. – 2 (22,2%), *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella*

spp. та *P. aeruginosa* – по 1 (по 11,1%). Усі проби засівали одночасно на CHROMagar Orientation та кров'яний агар; інкубація 37°C, 24–48 год.

Домінуючим збудником була *Escherichia coli*. На CHROMagar Orientation мала характерні культуральні властивості, темно-рожеві або червоні колонії середнього розміру. При мікроскопії мазків, забарвлених за Грамом, виявляли грамнегативні палички; каталазний тест позитивний, оксидазний – негативний. На кров'яному агарі спостерігався рясний ріст без гемолізу; на агарі Ендо – колонії з металевим блиском, що підтверджувало активну ферментацію лактози.

Серед грампозитивних кокових культур особливу увагу привернув *Staphylococcus pseudintermedius*. При мікроскопії визначались грампозитивні коки у вигляді гроноподібних скупчень; каталаза позитивна, оксидаза негативна. На CHROMagar Orientation він утворював дрібні рожеві або лососеві колонії, тоді як *S. aureus* в аналогічних умовах дає золотисто-жовті колонії. Тест на ферментацію маніту на МСА виявився позитивним (рис. 3.3).

Коагулазонегативний стафілокок утворював дрібні кремові колонії на CHROMagar Orientation та ріс без зміни кольору МСА. Був позитивний на каталазу та негативний щодо оксидази. На кров'яному агарі не утворював зон гемолізу, не ферментував маніт та не призводив до зміни кольору середовища.

Streptococcus spp. при мікроскопії мав вигляд грампозитивних коків, сформованих у ланцюжок; каталаза негативна – що одразу відрізняло його від стафілококів. На кров'яному агарі формувались дрібні сіруваті колонії з чіткою зоною β -гемолізу (рис. 3.4). На середовищі CHROMagar Orientation утворював дрібні колонії блакитного кольору. Такі культурні та тинкторіальні властивості є характерними для бета-гемолітичних стрептококів, проте для остаточної ідентифікації виду виникає потреба у диференціації від інших схожих мікроорганізмів.

Enterococcus spp. також виявився каталазонегативним грампозитивним коком у ланцюжках, однак на відміну від стрептококів демонстрував ріст у

присутності 6,5% NaCl та давав характерні бірюзові колонії на CHROMagar Orientation.



Рис. 3.3. Ріст культури *Staphylococcus pseudintermedius* на маніто-сольовому агарі.

Klebsiella spp. ідентифікували за грамнегативними паличками в мазку, позитивним каталазним та негативним оксидазним тестом; на CHROMagar Orientation – великі металево-сині мукоїдні колонії, зумовлені рясним капсулоутворенням. *Pseudomonas aeruginosa* ідентифікували за грамнегативними паличками, позитивним оксидазним тестом та характерним ростом на поживному агарі – напівпрозорі кремові колонії зі специфічним запахом та зеленкуватим пігментом піоціаніну.

Таким чином, використання хромогенного середовища CHROMagar Orientation у поєднанні з класичними диференціально-діагностичними тестами дозволило оперативно та точно ідентифікувати весь спектр виділених уропатогенів. Комплексна оцінка тинкторіальних, культуральних та

біохімічних властивостей забезпечила надійну верифікацію як грамнегативних, так і грампозитивних ізолятів.



Рис. 3.4. Бета-гемоліз на кров'яному агарі. Чітке просвітлення середовища підтверджує повний (β -) гемоліз, характерний для патогенних штамів стрептококів

3.6. Результати дослідження чутливості виділених ізолятів до антибактеріальних препаратів

Визначення чутливості виділених уропатогенів до антибактеріальних препаратів проводили методом дискодифузії на агарі Мюллера-Хінтона. Аналіз охопив ізоляти, виділені протягом 2025 року, що склало 26,3% від загальної кількості собак із патологіями сечовидільної системи, зареєстрованих у 2025 році. Оцінку результатів здійснювали шляхом вимірювання діаметрів зон затримки росту (ЗЗР) у міліметрах відповідно до критеріїв EUCAST (версія 16.0, 2026).

У структурі виділених культур домінували представники родини Enterobacteriaceae, серед яких *Escherichia coli* становила 33,3%. Дослідження антибіотикограм кишкової палички виявило значну гетерогенність штамів за їх резистентністю. Більшість штамів зберігають високу чутливість до цефалоспоринів III покоління та нітрофуранів. Два ізоляти виявились стійкими до фторхінолонів та один – до аміноглікозидів.

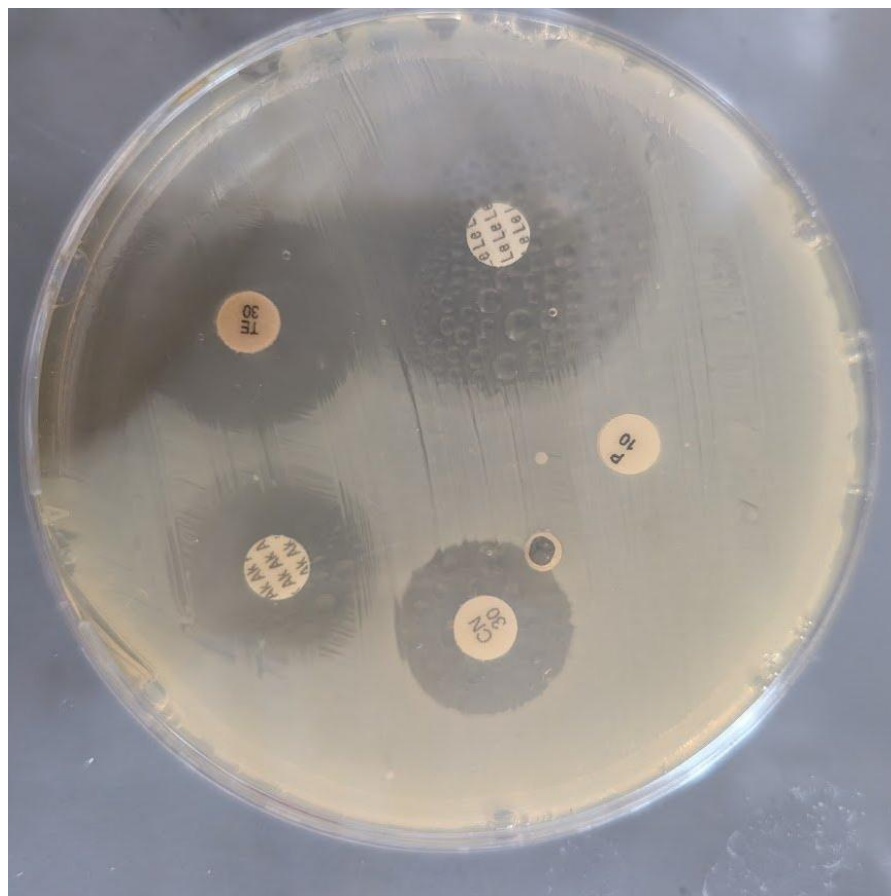


Рис. 3.5. Антибіотикограма ізоляту *Escherichia coli*. Зони: P=0 мм, TE=28 мм, CN=15 мм, АК=17 мм, LE=32 мм. Відсутність зон навколо P та CN – резистентність до пеніциліну та гентаміцину

Група стафілококів була представлена коагулазопозитивним видом *Staphylococcus pseudintermedius* та коагулазонегативним стафілококом (CoNS). Для стафілококових ізолятів була характерна резистентність до аміноглікозидів. В одного з CoNS-ізолятів встановлено ширший спектр набутої стійкості, що включав також фторхінолони та тетрацикліну. На противагу їм, виділений ізолят *Streptococcus* spp. демонстрував високу чутливість до всіх протестованих препаратів. *Enterococcus* spp. був стійкий до аміноглікозидів. *Klebsiella* spp. та *Pseudomonas aeruginosa* були чутливі до всіх досліджуваних препаратів. Отримані результати підтверджують тенденцію до зростання антибіотикорезистентності серед ключових уропатогенів собак, зокрема за рахунок появи полірезистентних штамів *E. coli* та коагулазонегативних стафілококів. Зважаючи на високу збережену

ефективність нітрофурантоїну, фосфоміцину та цефалоспоринів III покоління, ці препарати можуть розглядатись як терапія вибору при лікуванні інфекцій сечовидільної системи у собак, тоді як застосування незахищених пеніцилінів та аміноглікозидів без попереднього аналізу антибіотикограми є недоцільним.

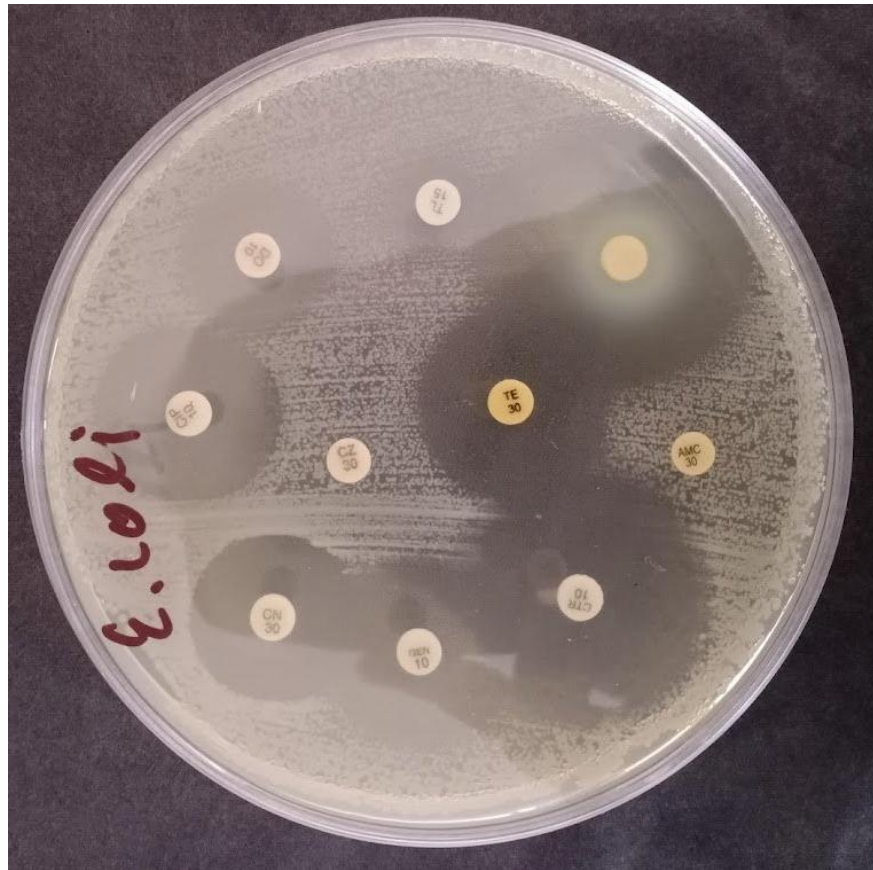


Рис. 3.6. Антибіотикограма ізоляту *Escherichia coli*. Зони: CIP=23 мм, CN=30 мм, GEN=23 мм, AMC=0 мм, CTR=30 мм.

Загальна характеристика антибіотикорезистентності усієї панелі ізолятів свідчить, що найвищу ефективність серед протестованих препаратів продемонстрували нітрофурантоїн та фосфоміцин (0% набутої резистентності серед усіх тестованих ізолятів, за винятком *P. aeruginosa*, яка характеризується природною стійкістю). Цефтріаксон зберігав 100% ефективність щодо всіх ентеробактерій. Найвищий рівень резистентності зареєстровано до незахищених пеніцилінів (71,4% серед *E. coli*) та аміноглікозидів.

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Протягом 2024–2025 рр. зареєстровано 96 звернень собак із патологіями сечовидільної системи, з яких лише 18,8% (18/96) потребували бактеріологічного дослідження. Позитивні посіви отримано у 88,9% (16/18) випадків. Ці показники узгоджуються з даними Rodriguez зі співавт. [4], які у ретроспективному аналізі 1000 випадків встановили інфекційну етіологію у 34,0% тварин із розладами нижніх сечовивідних шляхів. Два негативних результати посіву при наявності клінічних симптомів підтверджують, що дизурія та полакіурія не завжди свідчать про бактеріальну інфекцію і можуть бути зумовлені ідіопатичним циститом, уролітіазом або неврологічними розладами, що було показано Sørensen зі співавт. [38]. Отже, бактеріологічне дослідження є обов'язковим для диференціації інфекційної та неінфекційної патології сечових шляхів і не може бути замінено лише клінічними критеріями.

Переважання самиць серед досліджуваних тварин (11/18, 61,1%) відповідає класичним уявленням про анатомічну схильність до висхідних інфекцій, зумовлену коротшою та ширшою уретрою [29]. Медіана віку 5,0 років (IQR 3,0–7,0) свідчить про ураження переважно тварин середнього та зрілого віку, що кореспондує з даними Ling зі співавт. [25], які на вибірці 8 354 випадків продемонстрували пік захворюваності у віковій групі 4–8 років. Відсутність достовірної різниці у віці між самицями та самцями ($p = 0,47$) вказує на те, що вік є незалежним від статі фактором ризику розвитку ІСШ.

Домінування *Escherichia coli* (7/17 ізолятів, 41,2%) підтверджує загальносвітову тенденцію. За даними Thompson зі співавт. [8], *E. coli* ізолюють у 33–55% випадків бактеріальних ІСШ собак; у нашому дослідженні цей показник знаходиться у межах зазначеного діапазону. Варто зазначити, що серед семи ізолятів *E. coli* виявлено один штам із фенотипом, характерним для ESBL-продуцентів (тварина № 10), що є клінічно значущою знахідкою з огляду на обмежені терапевтичні можливості та зоонозний потенціал таких

штамів. Друге місце *Staphylococcus* spp. (4/17, 23,5%) також відповідає літературним даним, де стафілококи посідають друге-третє місце за частотою виділення [8, 26]. Показово, що серед стафілококових ізолятів виявлено *S. felis* (тварина № 18) — вид, що традиційно асоціюється з котами, однак, за даними Shevchenko зі співавт. [44], здатний колонізувати сечові шляхи собак як опортуністичний збудник.

Виділення двох ізолятів *Enterococcus* spp. (11,8%) узгоджується з даними KuKanich та Lubbers [10], які повідомляють про частку ентерококів 5–12% у структурі уропатогенів собак. Поодинокі знахідки *Proteus* spp., *P. aeruginosa*, *Klebsiella* spp. та *Streptococcus* spp. (по 5,9%) відповідають їх спорадичному характеру при неускладнених ІСШ [9, 31]. Проте виділення *P. aeruginosa* від ротвейлера з рецидивуючим перебігом ІСШ (тварина № 13) є клінічно показовим: саме хронізація та попередні курси антибіотикотерапії є відомими факторами ризику колонізації псевдомонадами.

Аналіз профілю антибіотикочутливості 17 ізолятів виявив чіткі закономірності, що мають безпосереднє клінічне значення. Ключовою знахідкою стала абсолютна ефективність нітрофурантоїну та фосфоміцину щодо всіх тестованих ізолятів (0% набутої резистентності). Цей результат підтверджує дані Wong зі співавт. [23] та Olin та Bartges [39], які розглядають ці препарати як засоби першого вибору для емпіричного лікування неускладнених ІСШ. Висока ефективність нітрофурантоїну пояснюється його унікальним механізмом дії: після активації нітроредуктазами бактерій утворюються реактивні проміжні сполуки, що одночасно пошкоджують кілька мішеней у клітині — ДНК, рибосоми та білки клітинної стінки, що робить розвиток резистентності еволюційно не вигідним. Слід зазначити, що *P. aeruginosa* характеризується природною стійкістю до обох препаратів і потребує призначення антипсевдомонадних антибіотиків.

Найвищий рівень резистентності серед ізолятів *E. coli* зареєстровано до незахищених пеніцилінів (71,4%, 5/7). Цей показник перевищує дані європейського багатоцентрового дослідження Marques зі співавт. [26], де

резистентність *E. coli* до ампіциліну становила 42–61%, та наближається до верхньої межі, зафіксованої у дослідженнях з азійського регіону [27, 42]. Це свідчить про активну селекцію резистентних штамів в умовах конкретної клінічної практики, можливо, внаслідок широкого емпіричного застосування амінопеніцилінів. Водночас амоксицилін/клавуланат зберігав ефективність щодо більшості ізолятів *E. coli*, що підтверджує доцільність емпіричного використання захищених пеніцилінів. Резистентність до фторхінолонів (50,0%) серед *E. coli* є тривожним сигналом, оскільки ці препарати традиційно розглядаються як терапія другої лінії при ускладнених ІСШ [14]. Подібні тенденції зростання фторхінолонової резистентності у ветеринарних ізолятів *E. coli* описані в численних європейських дослідженнях і пов'язуються з паралельним тиском антибіотикотерапії у медицині людини в межах концепції «Єдине здоров'я» [16].

Профіль антибіотикорезистентності стафілококів виявився неочікуваним. На відміну від класичного фенотипу MRSP, який характеризується β -лактамною стійкістю з супутньою мультирезистентністю [18], виділені ізоляти були стійкі переважно до аміноглікозидів при збереженні чутливості до оксациліну та амоксициліну/клавуланату. Це може свідчити про відсутність гена *tesA* у досліджуваній популяції стафілококів, що є відносно сприятливою знахідкою з терапевтичної точки зору. Водночас в одного CoNS-ізоляту додатково зареєстровано резистентність до фторхінолонів та тетрацикліну, що формує початковий MDR-фенотип і потребує подальшого молекулярно-генетичного вивчення.

Статистично значуща асоціація лужної реакції сечі ($\text{pH} > 7,5$) з уреазопродукуючими збудниками (*Staphylococcus* spp. та *Proteus* spp.; $p < 0,001$) підтверджує патогенетичну роль цих мікроорганізмів у формуванні струв'їтних конкрементів шляхом лужнення сечі внаслідок розщеплення сечовини [30]. Цей зв'язок має практичне значення для інтерпретації результатів загального аналізу сечі: лужна реакція у собаки з клінічними ознаками ІСШ повинна насторожувати щодо ймовірності виявлення

уреазопродукуючого збудника та необхідності рентгенологічного або ультрасонографічного виключення струвітного уролітіазу.

Основними обмеженнями є відносно невелика вибірка (18 тварин, 17 ізолятів), що не дозволяє здійснювати коректну стратифікацію за породою або типом ІСШ. Різні умови проведення досліджень у 2024 р. (комерційна лабораторія) та 2025 р. (лабораторія клініки) можуть впливати на порівнянність результатів. Відсутність молекулярно-генетичного типування не дозволяє визначити механізми резистентності на генетичному рівні та клональну належність штамів. Незважаючи на ці обмеження, отримані дані є репрезентативними для практики окремої ветеринарної клініки та мають практичне значення для формування локальних протоколів антибіотикотерапії.

Доцільним є розширення вибірки з включенням молекулярно-генетичного типування (ПЛР для виявлення генів *tesA*, *qnr* та інших детермінант резистентності), проведення лонгітудінального моніторингу антибіотикорезистентності та вивчення здатності виділених ізолятів до формування біоплівки як фактора рецидивування ІСШ.

ВИСНОВКИ

1. Протягом 2024–2025 рр. у Клініці Домашніх Тварин «Ветеринарна допомога» зареєстровано 96 звернень собак із патологіями сечовидільної системи; бактеріологічне дослідження проведено у 18 тварин (18,8%). Позитивні культури отримано у 16/18 (88,9%), у 2 тварин ріст мікрофлори відсутній. Загалом виділено 17 ізолятів (в одному зразку – асоційована мікрофлора).

2. Серед 18 досліджуваних тварин самиці переважали – 11/18 (61,1%), медіана віку 5,0 (IQR 3,0–7,0) р.; різниці між статтями за віком не виявлено ($p = 0,47$). Провідні симптоми: дизурія/полакіурія – 9/18 (50,0%), гематурія – 5/18 (27,8%), каламутна сеча – 4/18 (22,2%). Цистоцентез застосовано у 16/18 (88,9%), переважання статистично значуще ($p = 0,002$).

3. Домінуючим збудником є *Escherichia coli* – 7 ізолятів (41,2% від загальної кількості); друге місце – *Staphylococcus* spp. – 4 ізоляти (23,5%), включаючи *S. pseudintermedius* (1) та CoNS (3); *Enterococcus* spp. – 2 (11,8%); *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* spp. та *Klebsiella* spp. – по 1 (5,9%).

4. Загальний аналіз сечі 18 тварин виявив мутність у 14/18 (77,8%), гематурію – у 4/18 (22,2%), протеїнурію – у 16/18 (88,9%), лейкоцитурію $> 10/\text{п.з.}$ – у 7/18 (38,9%). Лужна реакція ($\text{pH} > 7,5$) у 4 тварин достовірно асоціювалась з уреазопродукуючими збудниками ($p < 0,001$).

5. Серед ізолятів *E. coli* ($n = 7$) найвищу резистентність зареєстровано до незахищених пеніцилінів – 71,4% (5/7), фторхінолонів – 50,0% (2/4). Серед *Staphylococcus* spp. ($n = 4$) виявлено стійкість до аміноглікозидів при збереженні чутливості до β -лактамів (100%).

6. Серед ізолятів *Staphylococcus* spp. ($n = 4$) виявлено стійкість до аміноглікозидів при збереженні чутливості до оксациліну та амоксициліну/клавуланату (100%); в одного CoNS-ізоляту додатково зареєстровано резистентність до фторхінолонів та тетрацикліну.

7. Усі ізоляти (крім *P. aeruginosa*) зберігали чутливість до нітрофурантоїну та фосфоміцину.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Впровадити у ветеринарних клініках протокол обов'язкового бактеріологічного дослідження сечі з визначенням антибіотикочутливості методом дискодифузії (за стандартами EUCAST) для всіх собак із підозрою на бактеріальну ІСШ перед призначенням антибактеріальної терапії. Для первинного посіву рекомендовано використовувати хромогенне середовище CHROMagar Orientation у поєднанні з кров'яним агаром, що забезпечує попередню ідентифікацію основних уропатогенів протягом 24–48 годин.

2. Для емпіричного лікування неускладненого спорадичного циститу у собак до отримання результатів антибіотикограми призначати нітрофурантоїн або фосфоміцин як препарати першого вибору, що зберігають 100% ефективність щодо основних уропатогенів за даними цього дослідження. Уникати емпіричного призначення фторхінолонів та аміноглікозидів через високий рівень резистентності (до 50–80% серед окремих збудників).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.G. Textbook of Veterinary Anatomy. 5th ed. St. Louis : Elsevier, 2018. 856 p.
2. Evans H.E., de Lahunta A. Miller's Anatomy of the Dog. 4th ed. St. Louis : Elsevier Saunders, 2012. 872 p.
3. Elliott J., Grauer G.F., Westropp J. BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology. 3rd ed. Gloucester : BSAVA, 2017. 384 p.
4. Rodriguez S., Hernandez J., Martinez R. Lower urinary tract diseases in dogs: a retrospective study of 1000 cases. Vet Sci. 2019. Vol. 6, № 4. P. 95–104. DOI: 10.3390/vetsci6040095.
5. Kopecny L., Palm C.A., Segev G., Westropp J.L. Urolithiasis in dogs: Evaluation of trends in urolith composition (10 522 cases, 2017–2020). J Vet Intern Med. 2021. Vol. 35, № 4. P. 1864–1872. DOI: 10.1111/jvim.16177.
6. Polzin D.J. Chronic kidney disease in small animals. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2012. Vol. 41, № 1. P. 15–30. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.09.004.
7. Ковальова О.М. Структура хвороб собак в умовах міської ветеринарної клініки. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2023. Вип. 2 (180). С. 45–53.
8. Thompson M.F., Litster A.L., Platell J.L., Trott D.J. Canine bacterial urinary tract infections: New developments in old pathogens. Vet J. 2011. Vol. 190, № 1. P. 22–27. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.11.013.
9. Marques C., Belas A., Aboim C. et al. Evidence of sharing of *Klebsiella pneumoniae* strains between healthy companion animals and cohabiting humans. J Clin Microbiol. 2019. Vol. 57, № 6. P. e01537–18. DOI: 10.1128/JCM.01537-18.
10. KuKanich K., Lubbers B. Review of enterococci isolated from canine and feline urine specimens from 2006 to 2011. J Am Anim Hosp Assoc. 2015. Vol. 51, № 3. P. 148–154. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6070.

11. Widmer W.R., Biller D.S., Adams L.G. Ultrasonography of the urinary tract in small animals. *J Am Vet Med Assoc.* 2004. Vol. 225, № 1. P. 46–54. DOI: 10.2460/javma.2004.225.46.
12. Langston C., Gisselman K., Palma D., McCue J. Diagnosis of urolithiasis. *Compend Contin Educ Vet.* 2018. Vol. 30, № 8. P. 447–454.
13. Nabity M.B., Lees G.E., Boggess M.M. et al. Symmetric dimethylarginine assay validation, stability, and evaluation as a marker for the early detection of chronic kidney disease in dogs. *J Vet Intern Med.* 2015. Vol. 29, № 4. P. 1036–1044. DOI: 10.1111/jvim.13045.
14. Weese J.S., Blondeau J., Boothe D. et al. International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *Vet J.* 2019. Vol. 247. P. 8–25. DOI: 10.1016/j.tvjl.2019.02.008.
15. Merlino J., Siarakas S., Robertson G.J. et al. Evaluation of CHROMagar Orientation for differentiation and presumptive identification of gram-negative bacilli and *Enterococcus* species. *J Clin Microbiol.* 1996. Vol. 34, № 7. P. 1788–1793. DOI: 10.1128/jcm.34.7.1788-1793.1996.
16. Bourély C., Cazeau G., Jarrige N. et al. Antimicrobial resistance patterns of bacteria isolated from dogs with otitis. *Epidemiol Infect.* 2019. Vol. 147. P. e121. DOI: 10.1017/S0950268819000086.
17. Menezes J., Frosini S.M., Belas A. et al. Longitudinal study of multidrug-resistant Enterobacteriaceae strains sharing between cohabiting healthy companion animals and humans in Portugal and the United Kingdom. *Microorganisms.* 2024. Vol. 12, № 3. P. 521. DOI: 10.3390/microorganisms12030521.
18. van Duijkeren E., Catry B., Greko C. et al. Review on methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*. *J Antimicrob Chemother.* 2011. Vol. 66, № 12. P. 2705–2714. DOI: 10.1093/jac/dkr367.

19. Miceli D.D., Pignataro O.P., Castillo V.A. Concurrent hyperadrenocorticism and diabetes mellitus in dogs. *Res Vet Sci*. 2017. Vol. 115. P. 425–431. DOI: 10.1016/j.rvsc.2017.07.017.
20. Біленко Ю.О., Каришева Л.П. Особливості діагностики та лікування уролітіазу у дрібних домашніх тварин. *Український ветеринарний журнал*. 2025. № 1. С. 34–42.
21. Костишин Л.-М.Є., Ярош М.І., Степанюк В.В. Консервативне лікування піометри у сук із застосуванням препарату «Амоксидев 15». *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3 (816). С. 67–73.
22. EUCAST. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 14.0, 2024. URL: <http://www.eucast.org> (дата звернення: 15.04.2026).
23. Wong C., Epstein S.E., Westropp J.L. Antimicrobial susceptibility patterns in urinary tract infections in dogs (2010–2013). *J Vet Intern Med*. 2015. Vol. 29, № 4. P. 1045–1052. DOI: 10.1111/jvim.12614.
24. Hall J.L., Holmes M.A., Baines S.J. Prevalence and antimicrobial resistance of canine urinary tract pathogens. *Vet Rec*. 2013. Vol. 173, № 22. P. 549. DOI: 10.1136/vr.101482.
25. Ling G.V., Norris C.R., Franti C.E. et al. Interrelations of organism prevalence, specimen collection method, and host age, sex, and breed among 8,354 canine urinary tract infections (1969–1995). *J Vet Intern Med*. 2001. Vol. 15, № 4. P. 341–347. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2001.tb02327.x.
26. Marques C., Gama L.T., Belas A. et al. European multicenter study on antimicrobial resistance in bacteria isolated from companion animal urinary tract infections. *BMC Vet Res*. 2016. Vol. 12. P. 213. DOI: 10.1186/s12917-016-0840-3.
27. Punia M., Kumar A., Charaya G., Kumar T. Pathogens isolated from clinical cases of urinary tract infection in dogs and their antibiogram. *Vet World*. 2018. Vol. 11, № 8. P. 1037–1042. DOI: 10.14202/vetworld.2018.1037-1042.

28. Dorsch R., Teichmann-Knorrn S., Sjetne Lund H. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. *J Feline Med Surg*. 2019. Vol. 21, № 11. P. 1023–1038. DOI: 10.1177/1098612X19880435.
29. Smee N., Loyd K., Grauer G. UTIs in small animal patients: Part 1: etiology and pathogenesis. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2013. Vol. 49, № 1. P. 1–7. DOI: 10.5326/JAANA-MS-5943.
30. Smee N., Loyd K., Grauer G. UTIs in small animal patients: Part 2: diagnosis, treatment, and complications. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2013. Vol. 49, № 2. P. 83–94. DOI: 10.5326/JAANA-MS-5944.
31. Sykes J.E., Westropp J.L. Bacterial infections of the genitourinary tract. *Canine and Feline Infectious Diseases* / ed. by J.E. Sykes. St. Louis : Elsevier Saunders, 2014. P. 871–885.
32. Прус М.П., Мазуркевич А.Й. Лабораторні методи дослідження в ветеринарній медицині дрібних тварин. Київ : Аграрна освіта, 2020. 248 с.
33. Левченко В.І., Безух В.М., Чуб О.В. Клінічна діагностика хвороб тварин. Біла Церква : БНАУ, 2017. 544 с.
34. Литвиненко О.М., Корнієнко Л.Є. Антибіотикорезистентність уропатогенів собак: сучасний стан проблеми. *Ветеринарна медицина України*. 2023. № 5. С. 12–18.
35. Рубленко М.В., Сахнюк В.В. Сучасні підходи до антибактеріальної терапії в ветеринарній медицині. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2022. Вип. 1 (172). С. 5–14.
36. Boothe D.M. *Small Animal Clinical Pharmacology and Therapeutics*. 2nd ed. St. Louis : Elsevier Saunders, 2012. 1344 p.
37. Gibson J.S., Morton J.M., Cobbald R.N. et al. Multidrug-resistant *E. coli* and *Enterobacter* extraintestinal infection in 37 dogs. *J Vet Intern Med*. 2008. Vol. 22, № 4. P. 844–850. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2008.0124.x.
38. Sørensen T.M., Bjørnvad C.R., Cordoba G. et al. Effects of diagnostic work-up on medical decision-making for canine urinary tract infection: An

observational study. *J Vet Intern Med.* 2018. Vol. 32, № 2. P. 743–751. DOI: 10.1111/jvim.15048.

39. Olin S.J., Bartges J.W. Urinary tract infections: Treatment/comparative therapeutics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015. Vol. 45, № 4. P. 721–746. DOI: 10.1016/j.cvsm.2015.02.005.

40. Pomba C., Rantala M., Greko C. et al. Public health risk of antimicrobial resistance transfer from companion animals. *J Antimicrob Chemother.* 2017. Vol. 72, № 4. P. 957–968. DOI: 10.1093/jac/dkw481.

41. Magiorakos A.P., Srinivasan A., Carey R.B. et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012. Vol. 18, № 3. P. 268–281. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x.

42. Priya P.M., Venugopal K., Suryanarayana V.V.S. et al. Antibigram of *Escherichia coli* isolated from companion animals with urinary tract infections. *J Pure Appl Microbiol.* 2023. Vol. 17, № 2. P. 1122–1130. DOI: 10.22207/JPAM.17.2.30.

43. Шевченко М.В. *Staphylococcus pseudintermedius* та *Staphylococcus aureus*: поширеність у тварин, мікробіологічна і молекулярно-генетична характеристика та антибіотикорезистентність : дис. ... д-ра філософії : 211 – Ветеринарна медицина. Біла Церква : БНАУ, 2024. 200 с.

44. Shevchenko M., Andriichuk A., Naumchuk V., Petruk I., Bilyk S., Tsarenko T. Zoonotic *Staphylococcus* spp. among domestic animals in Ukraine: antibiotic resistance and diagnostic approaches. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2023. Vol. 14, № 3. P. 378–385. DOI: 10.15421/022356.

45. Flores-Mireles A.L., Walker J.N., Caparon M., Hultgren S.J. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015. Vol. 13, № 5. P. 269–284. DOI: 10.1038/nrmicro3432.

УДК 619:616.63-022:636.7

КОСТРИБА К.В., студентка 6 курсу

Науковий керівник – **ДОВГАЛЬ О.В.**, канд.вет.наук.

Білоцерківський національний аграрний університет

ІНФЕКЦІЇ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ У СОБАК: ПОШИРЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ

Проведено бактеріологічне дослідження 10 зразків сечі собак з інфекціями сечовивідних шляхів. Встановлено домінування *Escherichia coli* (50%), виявлено ESBL-продукуючий штам. Визначено профіль антибіотикорезистентності виділених збудників, показано 100% чутливість до нітрофуранів та фосфоміцинів.

Ключові слова: інфекції сечовивідних шляхів, собаки, *Escherichia coli*, антибіотикорезистентність, ESBL.

Актуальність. Інфекції сечовивідних шляхів (ІСШ) є однією з найпоширеніших проблем у ветеринарній практиці дрібних домашніх тварин. У структурі захворювань нижніх сечовивідних шляхів бактеріальні інфекції становлять до 34%, що робить їх провідною причиною урологічних розладів у собак. Провідним збудником залишається *Escherichia coli*, яку ізолюють у 33-55% випадків, що пояснюється здатністю уропатогенних штамів до колонізації слизових оболонок та висхідного шляху інфікування [1]. Значна поширеність цих патологій обумовлює необхідність постійного моніторингу етіологічної структури збудників для забезпечення ефективної діагностики та лікування.

Глобальною проблемою сучасної ветеринарної медицини є зростання антибіотикорезистентності уропатогенів. Поширеність ESBL-продукуючих штамів *E. coli* коливається від 1% до 14% залежно від географічного регіону, при цьому до 89% ізолятів класифікуються як мультирезистентні [2]. Це суттєво обмежує можливості емпіричної терапії та потребує застосування препаратів резерву. У контексті концепції "Єдине здоров'я" домашні собаки можуть виступати резервуаром мультирезистентних мікроорганізмів, небезпечних для людини [3].

Раціональне використання антибактеріальних препаратів на основі результатів мікробіологічного моніторингу є критично важливим для запобігання поширенню резистентності. Це обумовлює актуальність проведення регіональних досліджень з визначення етіологічної структури збудників ІСШ та їхньої чутливості до антимікробних препаратів для оптимізації терапевтичних підходів у ветеринарній практиці.

Мета. вивчити етіологічну структуру інфекцій сечовивідних шляхів у собак, охарактеризувати виділені збудники та оцінити їхню антибіотикорезистентність за результатами бактеріологічного моніторингу 2025 року.

Матеріали та методи. Упродовж 2025 року було проведено бактеріологічне дослідження сечі 38 собак з підозрою на патології сечовидільної системи. Сечу відбирали методом цистоцентезу або катетеризації з дотриманням правил асептики. Первинний посів здійснювали на хромогенне середовище CHROMagar Orientation з наступною ідентифікацією збудників за культуральними, морфологічними та біохімічними властивостями. Визначення антибіотикочутливості проводили методом диско-дифузії згідно зі стандартами EUCAST 2024.

Результати. Протягом 2025 року бактеріологічними методами було досліджено 10 зразків сечі собак з підозрою на патології сечовидільної системи. Це становило 26,3% від загальної кількості тварин, які звернулися до клініки з урологічними проблемами протягом цього періоду.

Етіологічна структура виділених збудників характеризувалася домінуванням грамнегативних бактерій родини *Enterobacteriaceae*. *Escherichia coli* була виділена у 5 випадках, що становило 50,0% від усіх позитивних посівів. Серед штамів кишкової палички один ізолят продукував бета-лактамази розширеного спектру. Цей штам виявив резистентність до пеніцилінів, включаючи захищені інгібіторами, та цефалоспоринів I і III поколінь. Він зберігав чутливість до фторхінолонів, аміноглікозидів, сульфаніламідів, нітрофуранів та фосфоміцинів.

Інші штами *E. coli* також демонстрували резистентність до окремих груп антибіотиків. Два штами виявили резистентність до фторхінолонів, один штам був резистентним до аміноглікозидів, три штами демонстрували резистентність до незахищених пеніцилінів. Усі штами кишкової палички зберігали чутливість до нітрофуранів, фосфоміцинів та комбінації сульфаніламідів з триметопримом.

Другу за чисельністю групу становили грампозитивні коки. Було виділено три ізоляти *Staphylococcus spp.* (30,0%), зокрема *Staph. spp.*, *S. pseudintermedius* та *S. felis*. Усі три стафілококові ізоляти зберігали чутливість до пеніцилінів, цефалоспоринів, сульфаніламідів, нітрофуранів та фосфоміцинів. Проте усі виявили резистентність до аміноглікозидів. *S. felis* додатково демонстрував резистентність до фторхінолонів та тетрациклінів.

Enterococcus spp. було виділено в одному випадку (10,0%). Цей ізолят зберігав чутливість до пеніцилінів, сульфаніламідів, нітрофуранів та фосфоміцинів. Він демонстрував природну стійкість до цефалоспоринів. *Pseudomonas aeruginosa* була виділена в одному випадку (10,0%). Ізолят характеризувався природною резистентністю до більшості бета-лактамних антибіотиків, за винятком антипсевдомонадних цефалоспоринів III покоління. Він зберігав чутливість до фторхінолонів та аміноглікозидів.

Аналіз профілю антибіотикорезистентності показав високу чутливість до нітрофуранів та фосфоміцинів. Чутливість до обох груп становила 100% серед дев'яти тестованих ізолятів. *P. aeruginosa* не тестувалася на ці препарати через природну резистентність. Це робить нітрофурани та фосфоміцини

надійними опціями для емпіричної терапії неускладнених інфекцій сечовивідних шляхів.

Висновки. За результатами бактеріологічного дослідження 10 зразків сечі собак встановлено домінування *Escherichia coli* (50%) з виявленням ESBL-продукуючого штаму. Виявлено високий рівень резистентності до фторхінолонів (30%), аміноглікозидів (40%) та незахищених пеніцилінів (30%), що вказує на необхідність обов'язкового бактеріологічного контролю перед призначенням антибіотикотерапії при інфекціях сечовивідних шляхів у собак.

Список літератури

1. Rodriguez J. Prevalence and risk factors associated with lower urinary tract diseases in dogs / J. Rodriguez, Y. P. Velez, M. A. Almanza // *Veterinary World*. – 2019. – Vol. 12, № 10. – P. 1541–1547.
2. Menezes J. Global antimicrobial resistance trends in canine *Escherichia coli* urinary tract infections / J. Menezes, E. Lopes, C. Pombo // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2024. – Vol. 38, № 1. – P. 186–201.
3. Weese J. S. International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats / J. S. Weese, J. Blondeau, L. G. Guardabassi // *The Veterinary Journal*. – 2019. – Vol. 247. – P. 8–25.

Секція «Актуальні проблеми ветеринарної медицини»
dep.epizootology@btsau.edu.ua

Клінічна характеристика та результати бактеріологічного дослідження 18 собак

№	Порода	Вік, р.	Стать	Скарга	Рік / метод	Збудник навантаження /
1	Німецька вівчарка	3	♀	Полакіурія	2024 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл
2	Лабрадор	7	♀	Гематурія	2024 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл + <i>Enterococcus</i> spp. (асоційована мікрофлора)
3	Золотистий ретривер	5	♀	Странгурія	2024 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл
4	Бігль	4	♂	Дизурія	2024 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ³ КУО/мл
5	Французький бульдог	2	♀	Каламутна сеча	2024 / катетеризація	<i>Staphylococcus</i> spp. / >10 ⁵ КУО/мл
6	Доберман	8	♂	Полакіурія	2024 / цистоцентез	<i>Staphylococcus</i> spp. / >10 ⁴ КУО/мл
7	Боксер	6	♂	Гематурія	2024 / цистоцентез	<i>Proteus</i> spp. / >10 ⁵ КУО/мл
8	Німецька вівчарка	11	♀	Каламутна сеча	2024 / катетеризація	Негативний
9	Англійський бульдог	3	♀	Часта мікція	2025 / цистоцентез	<i>Enterococcus</i> spp. / >10 ⁵ КУО/мл
10	Мопс	5	♀	Дизурія	2025 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл (ESBL)
11	Лабрадор	9	♂	Каламутна сеча	2025 / цистоцентез	<i>Klebsiella</i> spp. / >10 ⁴ КУО/мл
12	Шпіц	4	♀	Полакіурія	2025 / цистоцентез	<i>Streptococcus</i> spp. / >10 ⁵ КУО/мл
13	Ротвейлер	6	♂	Гематурія, рецидив ІСШ	2025 / цистоцентез	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> / >10 ⁵ КУО/мл
14	Хаскі	2	♀	Гематурія	2025 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл
15	Коргі	4	♀	Каламутна сеча	2025 / цистоцентез	Негативний
16	Німецький дог	5	♂	Полакіурія	2025 / цистоцентез	<i>E. coli</i> / >10 ⁵ КУО/мл
17	Самоед	3	♀	Дизурія	2025 / цистоцентез	<i>S. pseudintermedius</i> / >10 ⁵ КУО/мл
18	Доберман	7	♂	Гематурія	2025 / цистоцентез	<i>Staphylococcus</i> spp. / >10 ⁴ КУО/мл