

## МІКРОБІОЛОГІЯ, ЕПІЗООТОЛОГІЯ ТА ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

УДК 619:636.7(09)

## Використання пробіотичної кормової добавки «Субтіформ» у годівлі цуценят

Соколенко С.В. , Фаріонік Т.В. 

Вінницький національний аграрний університет

 Соколенко С.В. E-mail: svatsokolenko@gmail.com

Соколенко С.В., Фаріонік Т.В. Використання пробіотичної кормової добавки «Субтіформ» у годівлі цуценят. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2025. № 2. С. 79–86.

Sokolenko S., Farionik T. Use of the probiotic feed supplement "Subtiform" in feeding puppies. *Nauk. visn. vet. med.*, 2025. № 2. PP. 79–86.

Рукопис отримано: 16.05.2025 р.

Прийнято: 29.05.2025 р.

Затверджено до друку: 27.11.2025 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2025-200-2-79-86

Зазвичай антибіотикорезистентність мікроорганізмів виникає в результаті тривалого лікування та профілактичного застосування антибіотиків. Вплив навколишнього середовища, харчової бази цуценят також сприяє розвитку стійкості до антибіотиків. Необхідно обов'язково досліджувати чутливість культур до антибіотиків під час виділення, щоб визначити їх резистентність і надати рекомендації щодо використання конкретних препаратів.

Мета дослідження полягала у визначенні чутливості кишкової палички до антибіотиків, а також загальної бактеріологічної забрудненості у зразках фекалій двох експериментальних груп цуценят, які отримували пробіотичний препарат в основному раціоні. Для досягнення мети використовували загальноприйнятні клінічні, мікробіологічні та бактеріологічні методи дослідження, зокрема диско-дифузний метод з використанням стандартизованих дисків з антибіотиками виробництва ТОВ «АСПЕКТ» (Україна) для оцінки антибіотикорезистентності на середовищі Мюллер-Хінтота за допомогою API-20E-стріпів (bioMérieux, Франція) за методом Кібрі-Бауера (диско-дифузним методом).

У процесі дослідження впливу пробіотика на мікрофлору кишківника цуценят було виявлено, що застосування пробіотика достовірно впливало на бактеріальну забрудненість зразків фекалій експериментальних груп цуценят. Культури кишкової палички випробовували на чутливість до 7 антибіотиків. Завдяки розміру зон затримки росту мікроорганізмів можна було визначити чутливість культури до кожного антибіотика. Результати дослідження показують, що культури були надзвичайно чутливі до азитроміцину, а також нітрофурантоїну та хлорамфеніколу (згідно зі стандартами EUCAST). Додавання пробіотичних симбіотичних препаратів *Bacillus subtilis* і *Bacillus licheniformis* до раціону собак покращило показники чутливості до антибіотиків мікрофлори кишківника у 71,42 % комбінацій умов і антибактеріальної речовини, знизивши кількість бактерій у кишківнику та їх життєздатність.

**Ключові слова:** резистентність, кишкова паличка, чутливість бактерій, бактеріальна контамінація, антибіотики, пробіотик, собаки.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Антибіотики стали одним з найважливіших відкриттів ХХ століття і врятували мільйони життів від інфекційних захворювань. Високий селективний тиск, що виникає внаслідок розповсюдження та неправильного використання антибіотиків впродовж багатьох років, призвів до розвитку антимікробної резистентності до багатьох препаратів [1]. Численні взаємопов'язані чинники в охороні здоров'я та сільському господарстві сприяють розвитку антимікробної резистентності через різні механізми лікарської стійкості. Цьому значною мірою сприяло поширення інфекції через безконтрольне використання протимікробних препаратів в кормах для худоби.

Поширеність резистентності до протимікробних препаратів досягла безпрецедентного рівня в усьому світі, перетворившись на «тиху пандемію», яка загрожує глобальному здоров'ю населення та потребує негайного втручання [2].

Наразі обмежені можливості лікування інфекцій, спричинених бактеріями, стійких до антибіотиків. Це призводить до значного зростання захворюваності й смертності та серйозних економічних наслідків. Відсутність відкриттів і доступності нових антибіотиків для лікування небезпечних для життя інфекцій, зумовлених резистентними патогенами, різко контрастує з попитом [7]. Вчені зазначають, що швидке поширення явища стійкості патогенів потребує пошуку природних альтернатив антибактеріальним засобам [4, 5]. Вивчення епідеміології, методів виявлення та клінічного лікування хвороб, спричинених бактеріями стійких до ліків, є важливим для моніторингу, діагностики за умов госпітальних та позалікарняних спалахів [6, 7].

Фаготерапія, альтернатива лікуванню бактеріальних інфекцій за допомогою бактеріофагів, існує вже понад 100 років. Впродовж останніх п'ятнадцяти років це лікування отримувало зростаючу підтримку від дослідників, які розглядали його як можливість лікування зростаючої резистентності [8, 9]. Однак розробка методу продовжується. Сучасні стратегії годівлі, засновані на використанні пробіотичних препаратів, спрямовані на зменшення колонізації або популяції патогенних бактерій в кишечнику тварин і збільшення кількості корисної мікрофлори, наприклад у поросят [10]. Водночас заборона на використання антибіотиків як стимуляторів росту тварин і обмежене їх застосування в профілактичних або лікувальних цілях при-

вело до збільшення використання пробіотичних препаратів в комбікормах [11,12].

Асортимент пробіотиків, доступних на ринку, зростає з кожним роком. Крім того, новостворені категорії пробіотиків відрізняються одна від одної за властивостями та способом дії. У країнах Європи, Азії та України пробіотики широко використовують як альтернативу антибіотикам у птахівництві, зокрема для вирощування курчат-бройлерів та подальшого виробництва м'ясних і забійних субпродуктів птиці. В організмі птиці застосування пробіотичних препаратів підвищує стимуляцію біосинтетичних процесів в травному тракті і покращує продуктивність – поліпшується збереження поголів'я, ріст птиці, скорочення терміну годівлі, збільшення маси тушок і субпродуктів, поліпшуються обмінні процеси в організмі курчат-бройлерів [13].

Пробіотик часто використовують як біологічно активну добавку до годівлі свиней, великої рогатої худоби та кролів з метою формування нормальної мікрофлори за захворювань шлунково-кишкового тракту, для стабілізації захисних сил організму, підвищення продуктивності та збереження поголів'я [13, 14]. Також застосування добавок у ранньовесняній годівлі бджолиних сімей сприяє підвищенню воскової активності бджіл та медопродуктивності й медозбору у весняно-літній період [15]. Зважаючи на те, що в Україні представлені комерційні лінійки комбінованих кормів з пробіотиками, що є переважно імпортованими та дорогавартісними, вони рекомендовані до використання безпосередньо з лікувальною метою. Однак, варто зазначити, що немає наукових, статистично обґрунтованих даних, які б вказували на результати клінічних досліджень застосування пробіотиків українського виробництва, що можна використовувати факультативно, з метою підтримки у критичні періоди розвитку як добавки до основного раціону здорових цуценят. У зв'язку з цим нами було проведено дослідження впливу пробіотика як добавки до основного раціону на мікрофлору кишечника здорових цуценят.

**Мета дослідження** – вивчити вплив пробіотика на антибіотикорезистентність мікрофлори здорових цуценят до антибіотиків за різних дозувань препарату.

**Матеріал та методи дослідження.** Експеримент проводили в період жовтень – листопад на базі розплідника в м. Біла Церква, Україна. Дослідження проводили на собаках породи французький бульдог (n=15). Групи формували із собак однакових вікових

і вагових особливостей (цуценята у віці 3-х місяців, середня вага на початку дослідження –  $4,13 \pm 0,2$  кг). Зважування і аналіз біохімічних показників проводили до початку експерименту і щотижня. Доза пробіотика на собаку була скоригована залежно від вихідного віку та ваги.

Пробіотик СУБТІФОРМ (ТУ У 10.9-30165603-027:2023, Україна) – препарат симбіотичної природи, що містить бактерії видів *Bacillus subtilis* та *Bacillus licheniformis* у кількості  $2,5 \times 10^9$  КУО/г та наповнювач – суху молочну сироватку. Для собак дозування пробіотика СУБТІФОРМ в експериментальних групах ЕГ1 та ЕГ2 були наступними: 0,5 г і 2,0 г на 10 кг живої ваги відповідно. У контрольній групі пробіотики не застосовували. Тривалість дослідження – 28 діб. Впродовж дослідження тварини не вживали жодних антибіотиків.

Забір проб проводили під час сесії препарату «Медісон» підшкірно, у кількості 0,3 мл на 10 кг живої ваги, фекалії збирали безпосередньо з анального отвору, у стерильних рукавичках та у стерильні контейнери, які відправляли впродовж 3-х годин до Контрольно-випробувальної лабораторії харчової та сільськогосподарської продукції Харківського обласного союзу споживачів (м. Харків) у холодильних установках. Маса кожного зразка становила 10 г.

Загальне мікробне число у зразках та наявність мікроорганізмів визначали за методичними рекомендаціями з бактеріологічного аналізу [16], зокрема за методом Кібрі-Бауера (диско-дифузним методом) з використанням стандартизованих дисків з антибіотиками АРІ-20Е-стріпів (bioMerieux, Франція) на середовищі Мюллер-Хінтога та метод Шукевича для оцінки наявності представників роду *Proteus* [17]. Культури, які формували різні зони росту діаметром 1–10 мм, вважалися слабчутливими, 10–20 мм – чутливими, а понад 20 мм – високочутливими. Відсутність зон затримки росту вказувало на резистентність кишкової палички до антибіотика.

Додатково проводили порівняльну оцінку зі стандартами EUCAST (версія 5.0, чинна з 09.01.2015) [11]. Ентеропатогенну кишкову паличку в 1 г визначали за ДСТУ 8680:2016 [18]. З метою виключення наявності збудників гострих кишкових інфекцій визначали рівень колонізації середовища ентерококами за загальними принципами та методичними вказівками ДСТУ 8534:2015 [19], а також рівень забрудненості диплококами визначали згідно з МВ ЧРДЛ 7.2-1/108 (Методичні вказівки по дослідженнях на пневмококову (диплококову) інфекцію тварин від 05.01.1984 р). Усі дослідження проводили відповідно до загальних етичних принципів експериментів на тваринах, прийнятих Першим національним конгресом з біотики (Київ, Україна) [21]. Статистичну обробку проводили за допомогою програмного забезпечення Statistics 6.0 та Microsoft Excel.

**Результати дослідження.** Попередній аналіз літературних джерел вказує на необхідність вивчення ефекту від застосування обраного нами препарату «Субтіформ», що позитивно позначилося на стимуляції біосинтетичних процесів у травному тракті тварин [13], однак відсутні публікації щодо досліджень, які б містили аналогічні дані за умов використання пробіотика як добавки до основного раціону для вигодовлі собак. У процесі вивчення впливу пробіотика на кишкову мікрофлору цуценят було встановлено, що застосування пробіотика мало значний вплив на рівень бактеріального забруднення зразків фекалій дослідних груп (табл. 1).

Бактеріологічне дослідження показало, що перед початком вживання пробіотика в трьох зразках були виявлені мікроорганізми роду *Proteus*, а збудників диплококової інфекції з матеріалу не виділено. Встановити наявність мікроорганізмів роду *Proteus* і виділити збудників диплококової інфекції в зразках, виділених на 4-й тиждень експерименту не вдалося. У всіх зразках встановлено наявність ентеропатогенної кишкової палички у концентрації, що не перевищувала норми.

Таблиця 1 – Вплив пробіотика на загальне мікробне число у зразках фекалій цуценят французького бульдога

Термін відбору проб	Контрольна група	Експериментальна група 1	Експериментальна група 2
0 доба	$2,43 \times 10^8 \pm 0,12 \times 10^8$ КУО	$2,17 \times 10^8 \pm 0,11 \times 10^8$ КУО	$2,46 \times 10^8 \pm 0,12 \times 10^8$ КУО
28 доба	$2,48 \times 10^8 \pm 0,12 \times 10^8$ КУО	$*1,91 \times 10^8 \pm 0,09 \times 10^8$ КУО	$*2,15 \times 10^8 \pm 0,11 \times 10^8$ КУО

**Примітки:** \* – різниця достовірна за  $p \leq 0,05$ ; КУО – колонієутворювальна одиниця.

Встановлено, що навіть застосування дозування препарату обсягом 0,5 г/10 кг дозволило значно знизити кількість бактерій *E.coli* у зразках. Ефективність препарату в експериментальній групі за більш високої концентрації препарату (2,0 г/10 кг) в кормі була нижчою в порівнянні з показниками дослідної групи 1 на 4-му тижні дослідження. Незважаючи на це, показники обох груп ( $1,91 \times 10^8$  та  $2,15 \times 10^8$  КУО відповідно) були значно нижчими за значення  $2,48 \times 10^8$  КУО, отримані в контрольній групі. Це може свідчити про відсутність накопичувального ефекту від застосування пробіотиків як біологічної добавки до основного раціону собак.

Отже, перспектива використання пробіотика як допоміжного компонента до основного раціону під час вигодовування молодняку може стати об'єктом більш детальних подальших досліджень.

Варто зазначити, що отримані результати щодо впливу вживання цуценятами пробіотика на чисельність *E.coli* у зразках, стало підставою вивчення впливу пробіотиків на показники резистентності культур кишкової палички, виділених з фекалій цуценят. У зв'язку з цим було досліджено вплив пробіотиків на чутливість культур *E.coli* до антибіотиків (табл. 2)

нянні зі значеннями наведеними у стандарті EUCAST (17–23 мм) [11]. Отримані нами дані щодо діаметрів зон росту за дії хлорамфеніколу (від 23,80 до 26,60 мм) відповідають зазначеним у стандарті (21–27 мм) [11]. Враховуючи результати статистичного та порівняльного аналізу граничних значень рекомендованих стандартом для інтерпретації даних, застосування обраного пробіотика може стати досить ефективним прийомом у подоланні зростаючої проблеми резистентності. Варто зазначити, що стандарт EUCAST не містить значень оцінки для інших антибіотиків, таких як азитроміцин та енрофлоксацин, зони затримки росту яких були достовірно вищими у групах, що отримували пробіотик у порівнянні з контрольною групою.

**Обговорення.** Важливе значення мають показники чутливості кишкової палички до антибіотиків фторхінолонового ряду (левофлоксацину, норфлоксацину та енрофлоксацину), оскільки питання про розвиток резистентності до них стоїть досить гостро, адже це явище розвивається стрімко. Чутливість культур до дії представника нітрофуранів, нітрофурантоїну, була достовірно вищою в експериментальній групі 2 на початку дослідження, однак ці показники значно знижувалися після тривалого застосування пробіотика.

Таблиця 2 – Чутливість культур *E.coli* до антибіотиків ( $p \leq 0,05$ )

Назва антибіотика	Діаметр зон затримки росту навколо дисків з антибіотиками, мм					
	на початку дослідження			через 28 діб		
	контрольна група	експериментальна група 1	експериментальна група 2	контрольна група	експериментальна група 1	експериментальна група 2
Левовфлоксацин	24,00±1,20	24,20±1,21	*20,80±1,04	21,80±1,09	*16,60±0,83	*24,0±1,20
Норфлоксацин	24,00±1,20	24,00±1,20	25,00±1,25	25,40±1,27	*21,20±1,06	25,00±1,25
Офлоксацин	24,60±1,23	25,40±1,27	25,60±1,28	24,60±1,23	24,80±1,24	25,00±1,25
Нітрофурантоїн	22,00±1,10	23,80±1,19	*26,60±1,33	26,80±1,34	*20,00±1,0	*20,00±1,0
Азитроміцин	23,80±1,19	24,40±1,22	25,20±1,26	26,00±1,30	*21,20±1,06	*20,00±1,0
Хлорамфенікол	23,80±1,19	*26,60±1,33	24,40±1,22	23,80±1,19	25,80±1,29	25,00±1,25
Енрофлоксацин	2,20±0,11	*2,00±0,10	* -	-	*18,00±0,90	-

**Примітка:** \* – різниця достовірна за  $p \leq 0,05$ .

Встановлені значні відмінності показників чутливості до антибіотиків культур кишкової палички, виділених з кишечника цуценят на початку дослідження та через 28 діб прийому пробіотика. У таблиці 2 наведені дані щодо аналізу змін чутливості кишкової палички до 7 антибіотиків, діаметри зон росту яких були найбільшими. Отримані значення діапазонів коливань діаметрів зон росту лежали у діапазоні 20,00–26,80 мм за дії нітрофурантоїну, що суттєво вище у порів-

Це підтверджують і результати інших вчених, які використовували мультиштамовий пробіотик для лікування наслідків і симптомів гастроентериту, де поліпшення настало вже на 7-му добу використання препарату [6, 23]. Аналогічний ефект був продемонстрований В. Нап та іншими щодо лактобактерій, які можуть бути хорошим вибором для покращення здоров'я і функцій кишечника та імунних властивостей кішок, пов'язаних з ліпідним механізмом кішок [24]. Вплив прийому

пробіотика на чутливість окремих культур до хлорамфеніколу, що має бактеріостатичну дію, був аналогічним, хоча і характеризується швидким розвитком резистентності патогенних мікроорганізмів до нього, зокрема через природне походження антибіотика.

Відомо, що застосування пробіотиків дозволяє провести лікування хворих осіб більш якісним, безпечним та економічно вигідним способом [20–23]. Це підтверджують аналогічні дослідження українських вчених, зокрема, використання пробіотичних препаратів у складі гранульованого комбікорму сприяє підвищенню продуктивності молодняку свиней, зниженню витрат на корм на 0,15–0,25 енергетичних кормових одиниць [24, 25]. Аналогічні результати були отримані іншими вченими [26, 27].

В результаті дослідження значно підвищилася чутливість до антибіотичних препаратів: азитроміцину. Підвищена чутливість до нього пов'язана з місцем адсорбції макролідів і, відповідно, синергічним ефектом антибіотика з симбіотичним пробіотиком. Зазначимо, що чутливість кишкової палички залишалася високою під дією антибіотиків у 71,42 % випадків. Отже, застосування пробіотиків сприяло формуванню у цуценят досить високих показників резистентності, навіть впродовж короткого періоду використання показник покращився на 14,27 %.

**Висновки.** Застосування пробіотика Субтіформ<sup>®</sup> впродовж 28 діб для цуценят французького бульдога, значно підвищувало показники чутливості культури кишкової палички до антибіотиків азитроміцину, а також нітрофурантоїну та хлорамфеніколу (згідно зі стандартами EUCAST). На нашу думку, це пов'язано з синергізмом дії пробіотичних та антибактеріальних речовин, однак це питання потребує подальших досліджень в аспекті взаємодії. Відомо, що застосування пробіотиків дає змогу зробити лікування хворих осіб більш якісним, безпечним та економічно вигідним. Крім того, такий вплив на мікробіологічні показники забезпечує зниження мікробіологічного забруднення навіть впродовж короткого періоду використання добавки. Водночас, показники чутливості культур, підібраних бактеріологічними методами дослідження є досить важливим у світовій стратегії контролювання виникнення антибіотикорезистентності у патогенних мікроорганізмів. Зниження рівня забруднення фекалій є необхідною умовою для зниження ймовірності формування більш стійкого імунітету і власної кишкової мікробіоти. Це також дозволяє знизити потенційно небезпечні ризики для

здоров'я людей, інших тварин і навколишнього середовища. Такі особливості дії досліджуваного пробіотика становитимуть значний інтерес для фахівців розплідників Кінологічної служби України та структур, де благополуччя тварин є не лише загальноприйнятим напрямом роботи, а й основою національної безпеки країни. Подібні дослідження свідчать про вплив пробіотиків на обмінні процеси, збільшення маси тіла, біохімічні показники, що дає підстави для подальших досліджень.

**Перспективи подальших досліджень.** Зважаючи на сучасні результати аналогічних досліджень препарату на поголів'ї птиці та дані щодо поліпшення біосинтетичних процесів у травному тракті, показників продуктивності птиці, а також збільшення ваги особин та інтенсивності обмінних процесів в організмі, існує значна перспектива подальших досліджень у цьому напрямку, зокрема більш детального вивчення питання використання пробіотикотерапії у здорових цуценят. Перспективним є також вивчення біохімічних та морфологічних показників крові у дослідних цуценят. Дослідження може стати корисним для ветеринарів, науковців та працівників розплідників Кінологічної Співки України, Кінологічної служби ЗСУ та інших силових структур, що безпосередньо утримують службових собак.

**Відомості про дотримання біоетичних норм.** Дослідження проводили із дотриманням вимог Закону України № 3447 – IV від 21.02.06 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» та відповідно до основних принципів «Європейської конвенції із захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986), декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000) і Національного конгресу з біоетики «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» (Київ, 2001). Факт безпечності проведеного дослідження та відсутності шкоди для дослідних тварин-компаньонів зафіксовано протоколом № 1 від 19.05.2025 року. Проект виконання представлених досліджень схвалено Етичним комітетом ВНАУ.

**Подяка.** Автори висловлюють вдячність Лабораторії контролю та випробувань харчової та сільськогосподарської продукції Харківського обласного союзу споживачів (м. Харків), СП «ЯЦЕНКО Оксані Сергіївні» (м. Біла Церква) та особисто Яценко Оксані Сергіївні за надану можливість проведення наукових досліджень.

**Відомості про конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health / M.A. Salam et al. *Healthcare*. 2023. 11 (13). 1946 p. DOI:10.3390/healthcare11131946
2. Saha M., Sarkar A. Review on Multiple Facets of Drug Resistance: A Rising Challenge in the 21st Century. *J. Xenobiotics*. 2021. 11. P. 197–214. DOI:10.3390/jox11040013
3. Вплив *Bacillus subtilis* на поросят при відлученні / О.І. Шкромда та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2022. 1 (56). P. 51–57. DOI:10.32845/bsnau.vet.2022.1
4. Current Treatment Strategies Against Multidrug-Resistant Bacteria: A Review / A. Parmanik et al. *Curr. Microbiol.* 2022. 79. 388 p. DOI:10.1007/s00284-022-03061-7
5. Zhu Y., Huang W.E., Yang Q. Clinical perspective of antimicrobial resistance in bacteria. *Infect. Drug Resist.* 2022. 15. P. 735–746. DOI:10.2147/IDR.S345574
6. Brives C., Pourraz J. Phage therapy as a potential solution in the fight against AMR: Obstacles and possible futures. *Palgrave Commun.* 2020. 6. 100 p. DOI:10.1057/s41599-020-0478-4
7. WHO Regional Office for Europe & European Center for Disease Prevention and Control. WHO Regional Office for Europe and European Center for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe, 2022 data: executive summary. World Health Organization. Regional Office for Europe. 2023. URL: <https://iris.who.int/handle/10665/374172>
8. A multi-strain probiotic promoted recovery of puppies from gastroenteritis in a randomized, double-blind, placebo-controlled study / R.A. Molina et al. *Can Vet J.* 2023. 64 (7). P. 666–673. PMID: 37397694
9. Van Camp P.J., Haslam D.B., Porollo A. Prediction of antimicrobial resistance in gram-negative bacteria from whole-genome sequencing data. *Front. Microbiol.* 2020. 11. 1013 p. DOI:10.3389/fmicb.2020.01013
10. Dietary supplementation with *Bacillus subtilis* promotes the growth and gut health of weaned piglets / Zh. Tian et al. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021. 7 p. DOI:10.3389/fvets.2020.600772
11. EUCAST disk diffusion antimicrobial susceptibility testing method summary. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. URL: [www.eucast.org](http://www.eucast.org)
12. Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects / T.M. Uddin et al. *J. Infect. Public Health*. 2021. 14. P. 1750–1766. DOI: 10.1016/j.jiph.2021.10.020
13. Bohatko A.F. Effect of probiotic supplement SUBTIFORM on welfare and performance of broiler chickens: collection of materials of conferences on veterinary medicine, Scientific and Methodological Center of VFPO. Kyiv, 2023. P. 74–80. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/9263>
14. Dietary *Paenibacillus polymyxa* AM20 as a new probiotic: Improving effects on IR broiler growth performance, hepatosomatic index, thyroid hormones, lipid profile, immune response, antioxidant parameters, and caecal microorganisms / L. Zhou et al. *Poultry Sciences*. 2023. 103 (2). 103239 p. DOI:10.1016/j.psj.2023.103239.
15. Effect of organic acids and probiotics on growth of *Apis mellifera* Workers / A. Hasan et al. *Pakistan Journal of Zoology*. 2022. 54 (6). P. 2577–2583. DOI: 10.17582/journal.pjz/20210803100802
16. Методичні рекомендації «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів» / Т.О. Гаркавенко та ін. Київ: ДН-ДІЛДВСЕ, 2015.
17. ISO 30518-972006. Харчові продукти. Методи виявлення та визначення чисельності бактерій коліформної групи (*Coliform bacteria*). Київ: ДСТУ України, 2001.
18. ДСТУ 8680:2016. Національний стандарт України. Наказ № 238 «Про прийняття національних нормативних документів України та внесення змін до національного стандарту». (серпень 2016 року). URL: <http://www.ukrindnc.org.ua>
19. ДСТУ 8534:2015. Національний стандарт України. Харчові продукти. Метод виявлення і визначення чисельності ентерококів. Київ: Укр-НДНЦ, 2016. URL: <http://www.ukrindnc.org.ua>
20. Nunan C. Antibiotic use in farm animals. In *The Meat Crisis*. London: Routledge, 2017. P. 228–239. DOI:10.4324/9781315562032-14
21. Резніков О.Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Перший Національний конгрес з біоетики. *Ендокринологія*. 2003. 8 (1). С. 142–145. URL: <https://endokrynologia.com.ua/index.php/journal/issue/view/59/65>
22. Пентилюк С.І. Сучасні кормові біопрепарати. *Тваринництво України*. 2006. 6. P. 25–27.
23. Гуцол А.В., Дмитрук І.В., Дмитрук Л.І. Продуктивність молодняку свиней при використанні пробіотичних препаратів у складі гранульованого комбікорму. *Корми та кормовиробництво*. 2023. 96. С. 172–179. DOI:10.31073/kormo\_vyrobnystvo202396-16 11
24. Yue S., Li Z., Hu F., Picimbon J.F. Curing piglets from diarrhea and preparation of a healthy microbiome with *Bacillus* treatment for industrial animal breeding. *Scientific reports*. 2020. 10 (1). 19476 p. DOI:10.1038/s41598-020-75207-1
25. WHO. Global Action Plan on Antibiotic Resistance. URL: <https://www.emro.who.int/health-topics/drug-resistance/global-action-plan.html>
26. Markowiak P., Ślizewska K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*. 2017. 9 (9). 1021 p. DOI:10.3390/nu9091021
27. The Effect of *Lactobacillus plantarum* on the Fecal Microbiota, Short Chain Fatty Acids, Odorous Substances, and Blood Biochemical Indices of Cats / B. Han et al. *Microorganisms*. 2024. 12 (1). 91 p. DOI:10.3390/microorganisms12010091.

## REFERENCES

1. Salam, M.A., Al-Amin, M.Y., Salam, M.T. (2023). Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare*. 11 (13), 1946 p. DOI:10.3390/healthcare 11131946
2. Saha, M., Sarkar, A. (2021). Review on Multiple Facets of Drug Resistance: A Rising Challenge in the 21st Century. *J. Xenobiotics*, 11, pp. 197–214. DOI:10.3390/jox11040013
3. Shkromada, O.I., Fotina, T.I., Fotina, G.A. (2022). Vplyv *Bacillus subtilis* na porosjat pry vidluchenni [The effect of *Bacillus subtilis* on piglets at weaning]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu* [Bulletin of the Sumy National Agrarian University], 1 (56), pp. 51–57. DOI:10.32845/bsnau.vet.2022.1 (in Ukrainian).
4. Parmanik, A., Das, S., Kar, B. (2022). Current Treatment Strategies Against Multidrug-Resistant Bacteria: A Review. *Curr. Microbiol.* 79, 388 p. DOI:10.1007/s00284-022-03061-7
5. Zhu, Y., Huang, W.E., Yang, Q. (2022). Clinical perspective of antimicrobial resistance in bacteria. *Infect. Drug Resist.* 15, pp. 735–746. DOI:10.2147/IDR.S345574
6. Brives, C., Pourraz, J. (2020). Phage therapy as a potential solution in the fight against AMR: Obstacles and possible futures. *Palgrave Commun.* 6, 100 p. DOI:10.1057/s41599-020-0478-4
7. WHO Regional Office for Europe & European Center for Disease Prevention and Control. (2023). Surveillance of antimicrobial resistance in Europe, 2022 data: executive summary. World Health Organization. Regional Office for Europe. Available at: <https://iris.who.int/handle/10665/374172>
8. Molina, R.A., Villar, M.D., Miranda, M.H. (2023). A multi-strain probiotic promoted recovery of puppies from gastroenteritis in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Can Vet J.*, 64 (7), pp. 666–673. PMID: 37397694
9. Van, Camp P.J., Haslam, D.B., Porollo, A. (2020). Prediction of antimicrobial resistance in gram-negative bacteria from whole-genome sequencing data. *Front. Microbiol.* 11, 1013 p. DOI:10.3389/fmicb.2020.01013
10. Tian, Zh., Wang, X., Duan, Y. (2021). Dietary supplementation with *Bacillus subtilis* promotes the growth and gut health of weaned piglets. *Frontiers in Veterinary Science*. 7. DOI:10.3389/fvets.2020.600772
11. EUCAST disk diffusion antimicrobial susceptibility testing method summary. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Available at: [www.eucast.org](http://www.eucast.org)
12. Uddin, T.M., Chakraborty, A.J., Khusro, A. (2021). Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *J. Infect. Public Health.*, 14, pp. 1750–1766. DOI:10.1016/j.jiph.2021.10.020
13. Bohatko, A.F. (2023). Effect of probiotic supplement SUBTIFORM on welfare and performance of broiler chickens: collection of materials of conferences on veterinary medicine, Scientific and Methodological Center of VFPO. Kyiv, pp. 74–80. Available at: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/9263>
14. Zhou, L., Abouelezz, K., Momenah, M.A. (2023). Dietary *Paenibacillus polymyxa* AM20 as a new probiotic: Improving effects on IR broiler growth performance, hepatosomatic index, thyroid hormones, lipid profile, immune response, antioxidant parameters, and caecal microorganisms. *Poultry Sciences*, 103 (2), 103239 p. DOI:10.1016/j.psj.2023.103239.
15. Hasan, A., Qazi, J., Muzaffer, N. (2022). Effect of organic acids and probiotics on growth of *Apis mellifera* Workers. *Pakistan Journal of Zoology*, 54 (6), pp. 2577–2583. DOI:10.17582/journal.pjz/20210803100802
16. Garkavenko, T.O., Nevolmo, O.M., Kozytska, T.G. (2015). Metodichni rekomendacii «Vyznachennja chutlyvosti mikroorganizmiv do antybakterial'nyh preparativ» [Methodological recommendations “Determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs”]. Kyiv: DNDILD-VSE. (in Ukrainian).
17. ISO 30518-972006. Harchovi produkty. Metody vyjavlennja ta vyznachennja chysel'nosti bakterij koliformnoi' grupy (*Coliform bacteria*) [ISO 30518-972006. Food products. Methods for detecting and determining the number of coliform bacteria (*Coliform bacteria*)]. Kyiv: DSTU of Ukraine, 2001. (in Ukrainian).
18. DSTU 8680:2016. Nacional'nyj standart Ukrai'ny. Nakaz № 238 «Pro pryjnjattja nacional'nyh normatyvnyh dokumentiv Ukrai'ny ta vnesennja zmin do nacional'nogo standartu». (serpen' 2016 roku) [DSTU 8680:2016. National standard of Ukraine. Order No. 238 “On adoption of national regulatory documents of Ukraine and amendments to the national standard.” (August 2016)]. Available at: <http://www.ukrndnc.org.ua> (in Ukrainian).
19. DSTU 8534:2015. Nacional'nyj standart Ukrai'ny. Harchovi produkty. Metod vyjavlennja i vyznachennja chysel'nosti enterokokiv [DSTU 8534:2015. National Standard of Ukraine. Food products. Method for detection and determination of the number of enterococci]. Kyiv: UkrNDNTS, 2016. Available at: <http://www.ukrndnc.org.ua> (in Ukrainian).
20. Nunan, C. (2017). Antibiotic use in farm animals. In *The Meat Crisis*. London: Routledge, pp. 228–239. DOI:10.4324/9781315562032-14
21. Reznikov, O.G. (2003). Zagal'ni etychni pryncypy eksperymentiv na tvarynah [General ethical principles of animal experiments]. *Pershyj Nacional'nyj kongres z bioetyky* [First National Congress on Bioethics]. *Endokrynologija* [Endocrinology], 8 (1), pp. 142–145. Available at: <https://endokrynologija.com.ua/index.php/journal/issue/view/59/65> (in Ukrainian).
22. Pentylyuk, S.I. (2006). Suchasni kormovi biopreparaty [Modern feed biological products]. *Tvarynnyctvo Ukrai'ny* [Livestock breeding of Ukraine]. 6, pp. 25–27. (in Ukrainian).
23. Gutsol, A.V., Dmytruk, I.V., Dmytruk, L.I. (2023). Produktyvnist' molodnjaku svynej pry vyko-

rystanni probiotychnyh preparativ u skladi granulovanogo kombikormu [Productivity of young pigs when using probiotic preparations in the composition of granulated feed]. *Kormy ta kormovyrobnytstvo* [Feed and feed production]. 96, pp. 172–179. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202396-1611 (in Ukrainian).

24. Yue, S., Li, Z., Hu, F., Picimbon, J.F. (2020). Curing piglets from diarrhea and preparation of a healthy microbiome with *Bacillus* treatment for industrial animal breeding. *Scientific reports*. 10 (1), 19476 p. DOI:10.1038/s41598-020-75207-1

25. WHO. Global Action Plan on Antibiotic Resistance. Available at: <https://www.emro.who.int/health-topics/drug-resistance/global-action-plan.html>

26. Markowiak, P., Śliżewska, K. (2017). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*. 9 (9), 1021 p. DOI:10.3390/nu9091021

27. Han, B., Liang, S., Sun, J. (2024). The Effect of *Lactobacillus plantarum* on the Fecal Microbiota, Short Chain Fatty Acids, Odorous Substances, and Blood Biochemical Indices of Cats. *Microorganisms*. 12 (1), 91 p. DOI:10.3390/microorganisms12010091.

#### Use of the probiotic feed supplement “Subtiform” in feeding puppies

Sokolenko S., Farionik T.

Usually, antibiotic resistance of microorganisms occurs as a result of long-term treatment and prophylactic use of antibiotics. Environmental exposure to puppies' food base also contributes to the development of antibiotic resistance. It is imperative to investigate the sensitivity of cultures to antibiotics

during isolation in order to determine their resistance and provide recommendations for the use of specific drugs.

The purpose of the study was to determine the sensitivity of *E. coli* to antibiotics, as well as the overall bacteriological contamination in the fecal samples of two experimental groups of puppies treated with the probiotic preparation in their main diet. To achieve the goal, generally accepted clinical, microbiological and bacteriological research methods were used, in particular, the disco-diffuse method using standardized antibiotic discs manufactured by ASPECT LLC (Ukraine) to assess antibiotic resistance to antibiotic resistance on the Müller-Hintot medium using API-20E-strips (bioMerieux, France) according to the Kibri-Bauer method (disco-diffuse method). In a study of the probiotic effect on the intestinal microflora of puppies, it was found that the use of a probiotic had a significant effect on bacterial contamination of fecal samples of experimental groups of puppies. *E. coli* cultures were tested for sensitivity to 7 antibiotics. Due to the size of the zones of growth retardation of microorganisms, it was possible to determine the sensitivity of the culture to each antibiotic. The results of the study show that the cultures were extremely sensitive to azithromycin as well as nitrofurantoin and chloramphenicol (according to EUCAST standards). The addition of probiotic symbiotic preparations *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* to the diet of dogs improved the intestinal microflora in 71.42% of combinations of conditions and antibacterial substance.

**Keywords:** resistance, *Escherichia coli*, bacterial susceptibility, bacterial contamination, antibiotics, probiotic, dogs.



Copyright: Соколенко С.В., Фаріонік Т.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Соколенко С.В.

<https://orcid.org/0000-0002-4241-2818>

Фаріонік Т.В.

<https://orcid.org/0000-0002-0706-2445>