

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ ІНДИЧОК З ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОБІОТИКІВ

Марушко Дар'я Віталіївна

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-8600-1076

daria0709kitaeva@ukr.net

Петров Роман Вікторович

доктор ветеринарних наук, професор

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-6252-7965

romanpetrov1978@gmail.com

Для підвищення конкурентоздатності птахівництва актуальним на сьогодні є отримання та реалізація органічної продукції, на який постійно зростає попит споживачів. Важливим елементом в вирощуванні птиці є відповідальне застосування антибактеріальних препаратів. Проведення лікування індичок від хвороб інфекційної етіології зазвичай здійснюється з застосуванням антибактеріальних препаратів, в тому числі й антибіотиків. Дія антибіотиків розповсюджується не лише на патогенні мікроорганізми, що викликають захворювання, а й на корисну мікрофлору, що в подальшому може впливати на якість м'яса індичок. Застосування пробіотичних препаратів одночасно з антибіотиками дозволяє нівелювати негативний ефект від застосування антибактеріальних препаратів та сприяє покращенню показників якості продуктів забою. М'ясо є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Під час забою тварин м'ясо зазвичай містить різну кількість мікроорганізмів. Існує два шляхи обмінення м'яса: екзогенний (відбувається при забою тварин та під час оброблення туш) та ендогенний (виникає в основному внаслідок захворювань).

Дослідження виконувалися на базі кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету. В статті наведені дані досліджень мікрофлори продуктів забою від хворої та здорової птиці, а також птиці, якій застосовували пробіотик на основі рекомбінантних штамів молочнокислих мікроорганізмів симбіонтів кишківника птиці: *Bifidobacterium bifidum*, *Vacillus thermophilus*, *Vacillus coagulans*, *Vacillus subtilis*. За мікробіологічними показниками, продукти забою хворої птиці, значно відрізняються від показників здорової птиці. В цих зразках нами було виявлено бактерії групи кишкової палички, *St. aureus*, бактерії роду *Proteus*, з біохімічними властивостями характерними для даних культур. Також показник кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в дослідній групі, де не був застосований пробіотик, вірогідно був вище нормативних значень, що свідчить про негативний вплив на показники безпечності м'яса. Проте зразки м'яса, отримані від птиці другої дослідної групи, в якій застосовували пробіотики вірогідно не відрізнялися від нормативних значень, притаманних для контрольної групи в якій утримувалася здорова птиця, що свідчить про ефективність запропонованого пробіотичного препарату.

Ключові слова: птиця, патогенні мікроорганізми, мікрофлора, пробіотики, *E. coli*, *St. aureus*, *Proteus*.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.3.8>

Вступ. Вирощування індичок – значна частина світового птахівництва (Brant, A.W., 1998). Забезпечення епізоотичного благополуччя галузі вимагає швидкого реагування для визначення альтернативних і ефективних методів антимікробного втручання для боротьби з патогенами в птахівництві (El-Shall et al., 2022). Вимоги вітчизняного та європейського законодавства обмежують використання антибіотиків, гормонів, гербіцидів і пестицидів у органічній сільськогосподарській діяльності з метою захисту навколишнього середовища, людей і тварин, тим самим потенційно покращуючи стійкість сектора економіки (Zhang et al., 2021) та суттєво впливають на продовольчу безпеку держави (Petrova et al., 2017). Споживачі часто вважають, що забезпечення здоров'я та добробуту тварин одним із головних обов'язків виробників м'яса птиці (Clark et al., 2016). Крім того, споживачі органічної продукції зазвичай схильні сприймати продукти як безпечнішу альтернативу через відсутність в них консервантів, хімічних речовин і обирають їх для своїх

сімей. Відповідно до вимог чинного законодавства, пробіотики, ферменти, антиоксиданти та рослинні речовини природного походження можна використовувати в органічному птахівництві для боротьби з інфекціями, покращення росту та підвищення якості продукції. При вирощуванні органічної продукції птахівництва дозволяється застосувати вакцини проти багатьох різних захворювань, таких як вірус хвороби Марека, вірус Ньюкаслської хвороби, вірус інфекційного бронхіту, мікоплазми, а також застосування кокцидіостатиків (Setta et al., 2018).

Пробіотики – це корисні бактерії, які можуть боротися з патогенними мікроорганізмами в шлунково-кишковому тракті птиці, а також можуть покращити загальний стан здоров'я та запобігти захворюванням у птиці (Paliy et al., 2019; Kytaieva et al., 2020).

При важких інфекціях, коли для лікування використовуються антибіотики, птиця та продукти забою птахівництва не можуть продаватися як органічні (Yang et al., 2009). Однак відсутність достатніх і надійних даних

досліджень методів, щодо покращення мікробіологічної якості органічно вирощеної птиці є перешкодою для розвитку органічного птахівництва (Paliy et al., 2019). Крім того, підтверджуючи некоректність поточних методів, декілька досліджень вказали на наявність однакових рівнів зараження патогенами в органічних і комерційних продуктах птахівництва (Sato et al., 2004; Cui et al., 2005; Stone et al., 2013). Ця ситуація представляє унікальний виклик для органічного сектору щодо консультування виробників і переробників, щодо потенційних антимікробних засобів, які можуть захистити їхню продукцію від інфекційних агентів. Крім того, згідно зі стандартами, домашня птиця повинна мати відкритий доступ до середовища, де можуть бути такі патогенні організми, як *Salmonella*, *Clostridia* та *Campylobacter* (Abd El-Hack et al., 2021; Salim et al., 2018). Подібні фактори, які можуть стати проблемою для безпечного органічного виробництва птиці, включають використання повільно зростаючих порід і мінімальних вимог до забійних приміщень – обидва потенційно підвищують схильність до патогенного зараження продуктів (Cui et al., 2005).

Для багатьох видів бактерій м'ясо є добрим живильним середовищем, так як в ньому містяться всі необхідні речовини для росту і розвитку мікроорганізмів (мінеральні солі, вітаміни, джерела азоту та вуглецю) (El-Saadony et al., 2023). М'ясо отримане від здорової птиці, як правило, стерильне. Проте, м'ясо отримане від хворої, вимушено забитої птиці, може бути забруднене бактеріями, оскільки, у хворої птиці знижується резистентність організму і це сприяє проникненню бактерій з кишечника (El Jeni et al., 2021). Як наслідок – при недостатній термічній обробці м'яса, бактерії можуть викликати харчові токсикоінфекції у людей (Liu et al., 2011, EFSA 2022). Найбільш поширеними патогенами є: бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, бактерії роду *Proteus*, *St. aureus*. Ці бактерії можуть бути присутні в шлунково-кишковому тракті птиці, але після обсіменіння м'яса важливо виявити їх навіть в низьких концентраціях (Mountzouris et al., 2009).

М'ясо може мати різні біологічні, фізичні та хімічні небезпеки, які можуть виникнути в будь-який момент від вирощування, забою, та потрапляння до столу (Fotina & Sergeychik, 2022). Патогенні мікроорганізми зазвичай містяться в травному тракті здорової птиці. Ці мікроорганізми також можна виявити на зовнішніх покривах живих тварин та птиці, забруднених фекаліями, які потім можуть потрапити на поверхню м'яса під час забою. Тушки можуть бути контаміновані через контакт зі шкірою тварин та пір'ям птиці, кінцівками, кров'ю, шлунком, вмістом кишок, жовчю та іншими виділеннями, обладнанням, руками та одягом працівників (Sofos, 2008).

Сире м'ясо може містити патогенні мікроорганізми. При споживанні м'яса ці патогенні мікроорганізми можуть потрапляти в організм людини, та виділяти токсини, які викликають харчові інфекції. Їх не можна побачити та відчутти, але вони можуть бути знищені при достатній кулінарній обробці (Bakhtiyari et al., 2016).

Харчові інфекції – гострі або підгострі захворювання, які виникають внаслідок вживання їжі, що містить пато-

генні або умовно-патогенні мікроорганізми та їх токсини, і характеризуються короткочасним перебігом, загальною інтоксикацією організму, гострим гастроентеритом, водно-електролітними розладами. До мікроорганізмів, які здатні викликати токсикоінфекції відносяться: ентеропатогенні штами бактерій роду *Escherichia coli*, сальмонели, бактерії роду *Proteus*, коагулазопозитивні стафілококи, в тому числі *Staphylococcus aureus*, стрептококи, ентерококи та ін. (Petrov et al., 2023).

Сальмонела (*Salmonella*) – рухливі, дрібні, грамнегативні палички, спор і капсул не утворюють. Сальмонели мають особливу білкову систему, продукують екзотоксини, зокрема, термолабільні та термостабільні ентеротоксини (Liu et al., 2022). При руйнуванні виділяють ендотоксин. Стейкі до фізичних та хімічних факторів середовища, витримують високі і низькі температури, високі концентрації кухонної солі, кислот та копчення, висушування (Romanko et al., 2022). Добре розмножуються при кімнатній температурі у м'ясі та виробках з м'яса, у молоці та молочних продуктах. Але навіть значне обсіменіння харчових продуктів сальмонелами, не призводить до помітних змін органолептичних властивостей. Приблизно 85 % випадків сальмонельозів у людей виникають внаслідок вживання зараженого м'яса та виробів із м'яса (Soepranionondo & Wardhana, 2019).

Бактерії групи кишкової палички – ряд грамнегативних, неспороутворюючих бактерій, які відносяться до родини *Enterobacteriaceae*. Мають джгутики, ферментують вуглеводи, добре ростуть на поживних середовищах. Серед бактерій групи кишкової палички зустрічаються патогенні, умовно-патогенні та корисні для людини штами мікроорганізмів. Корисні для людини штами мікроорганізмів беруть участь у синтезі вітамінів К і В. Кишкові палички стейкі в навколишньому середовищі, на предметах навколишнього середовища зберігаються до 3-4 міс. При температурі 60°C гинуть через 10 хвилин, при кип'ятінні – миттєво. Чутливі до дезінфекційних засобів (Lowes R., 2016; Nechyporenko et al., 2018).

Бактерії роду *Proteus* – грамнегативні, рухливі палички (але іноді зустрічаються нерухливі палички, позбавлені джгутиків), спор і капсул не утворюють. Бактерії стейкі до фізичних і хімічних факторів. При температурі 60°C гинуть протягом 60 хв., а при температурі 80°C – 5 хв., стейкі до висихання і високої концентрації кухонної солі. Добре розмножуються у харчових продуктах і тривалий час можуть зберігатися у воді. Продукти, які інтенсивно забруднені бактеріями роду *Proteus*, можуть не змінювати органолептичні властивості (Wang et al., 2010).

Staphylococcus aureus – кулясті, грампозитивні бактерії, факультативні анаероби є причиною багатьох хвороб людей та тварин, його патогенність пов'язана з утворенням токсинів, інвазивністю та стейкістю до антимікробних препаратів. Стафілококи продукують до 10 типів токсинів. (Argudín et al., 2011) В полі зору мікроскопу крім гроноподібного розташування, можуть знаходитись у середині клітин, грампозитивні, спор не утворюють, нерухливі, деякі утворюють капсулу. За даними вчених 93 % випадків *S. aureus* утворюють капсулу, яка є основним факто-

ром у захисті збудника. Клітини різної величини, можуть спостерігатися великі та маленькі форми (Mohamed et al 2019). За останні роки все частіше виявляють золотистий стафілокок у людей, особливо у тих, хто працює з тваринами, пов'язаний з обробкою сировини тваринного походження, а також продуктами тваринництва. Це свідчить про передачу збудника між тваринами, продуктами тваринного походження, забрудненими об'єктами навколишнього середовища та людиною (Goetghebeur et al 2007).

Метою нашої роботи було дослідити ефективність лікування індичок з застосуванням пробіотику та порівняти мікрофлору м'яса клінічно здорової, хворої птиці, а також хворої птиці, якій застосовували пробіотик на основі рекомбінантних штамів молочнокислих мікроорганізмів симбіонтів кишківника птиці: *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus thermophilus*, *Bacillus coagulance*, *Bacillus subtilis*

2. Матеріали і методи досліджень. Робота виконувалася на базі кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету.

Для проведення експерименту було створено 3 групи птиці по 10 голів в кожній. Перша дослідна група – хвора птиця, яка мала симптоми розладів травлення, втрату маси тіла, блідість гребінців і сережок, кон'юнктивіти та кератокон'юнктивіти, що характерно до змішаного перебігу інфекційних захворювань. Для лікування даної групи застосовувався антибіотик цефалоспоринового ряду згідно настанови. Друга група – мала ті ж самі симптоми, але крім основного лікування антибіотиком також застосовували пробіотик з вмістом *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus thermophilus*, *Bacillus coagulance*, *Bacillus subtilis*. Третя дослідна група – здорова птиця.

Підготовку досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень проводили згідно ДСТУ ISO 6887-2:2005 та ISO 7218:2007. Визначення КМАФАнМ проводили згідно ДСТУ ISO 4833:2006. Виявлення патогенних мікроорганізмів, т.ч. сальмонел проводили згідно ISO 6579:2017. Виявлення БГКП проводили згідно ГОСТ

30518-97. Виявлення *Staphylococcus aureus* згідно ГОСТ 7702.2.4-93. Виявлення бактерій роду *Proteus* згідно ГОСТ 7702.2.7-95.

Для виявлення та ідентифікації бактерій застосовували такі поживні середовища та реактиви: бульйон Мак-Конкі з бромкрезоловим пурпурним та лактозою, сольовий бульйон з манітом, забуферна пептона вода, поживний агар з 1 % глюкозою, середовище Ендо, агар Беард-Паркера, плазма кроляча суха, основа тетратіонатного бульйону Мюллера-Кауфмана, модифіковане середовище Раппапорт-Василіадіса, ксилосо-лізиновий дезоксихолатцитратний агар, трьохцукровий залізовміщуючий агар, поживний агар для визначення мікробного числа на чашках, оксидазні диски, бульйонне середовище з феноловим червоним, триптон-соевий агар, триптон-триптофановий бульйон, реактив Ковача, середовище Кларка, цитратний агар Сіммонса, фенілаланіновий агар, диски з глюкозою, лактозою, сорбітом, спиртовий розчин α -нафтолу, 40% розчин гідрооксиду калію, набір фарб для фарбування за Грамом.

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначали за температури 30°C протягом 72 годин на поживному агарі для визначення мікробного числа на чашках.

Підрахунок колоній проводили за формулою:

$$N = \frac{\sum C}{V \cdot 1,1 \cdot d}, \text{ де}$$

$\sum C$ – сума колоній, підрахованих на двох чашках із двох послідовних розведень, з яких хоча б одна чашка містить не менше 10 колоній;

V – об'єм дослідного зразку, внесеного в кожну чашку, см³;

d – коефіцієнт розведення, що відповідає першому вибраному розведенню

Виявлення *Salmonella spp.* проводили за схемою 1:

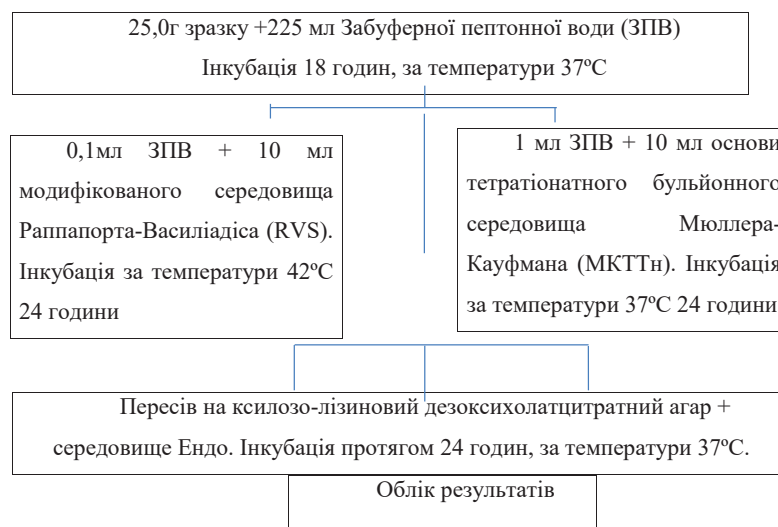


Схема 1

Виявлення бактерій групи кишкової палички проводили на середовищі Мак-Конкі з бромкрезоловим пурпурним та лактозою протягом 48 годин, за температури 37°C. При позитивній реакції (зміна кольору та помутніння середовища, газоутворення) проводили ідентифікацію виділених культур згідно ГОСТ 30518-97.

Для виявлення *St. aureus* використовували сольовий бульйон з манітом. Інкубація протягом 24 годин, за температури 37°C. Після чого проводили пересів на агар Беард-Паркера, інкубація при 37°C, 24 години. Ідентифікацію проводили згідно ГОСТ 7702.2.4-93.

Виявлення бактерій роду *Proteus* проводили методом Шукевича. Інкубували протягом 24 годин, за температури 37°C. Ідентифікацію проводили згідно з нормативних документів.

3. Результати. В результаті досліджень були виділені культури мікроорганізмів, які потребували подальшої ідентифікації. Для ідентифікації виділених культур ми проводили дослідження морфологічних та біохімічних властивостей.

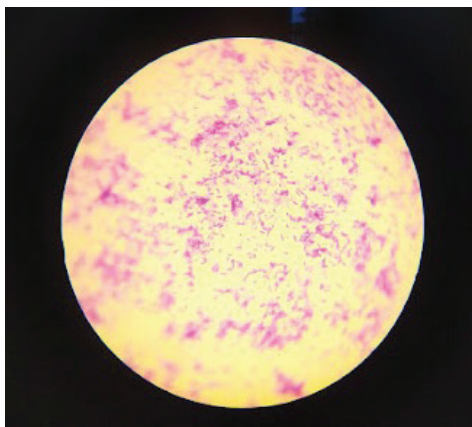


Рис. 1 Бактерії групи кишкової палички, ×720

Бактерії групи кишкової палички – грамнегативні палички, не утворюють спор, в полі зору мікроскопа розташовуються поодинокі або парно.

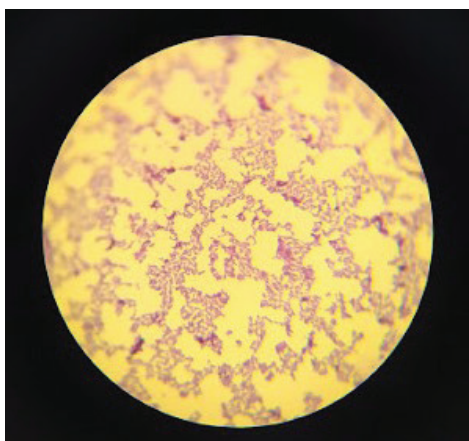


Рис. 2 *St. aureus*, ×720

St. aureus – грампозитивні дрібні коки, зібрані в грону винограду.

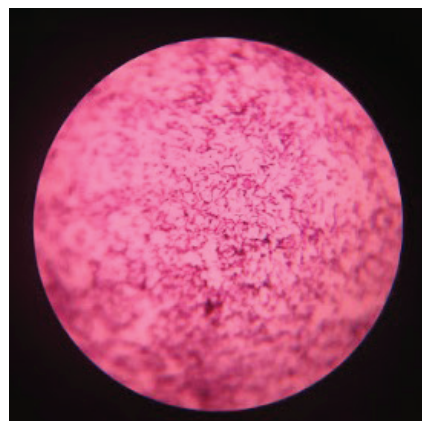


Рис. 3 Бактерії роду *Proteus*, ×720

Бактерії роду *Proteus* – неспороутворюючі, поліморфні, грамнегативні палички.

В подальшому були досліджені біохімічні властивості виділених культур (табл. 1).

Біохімічні властивості виділених культур, а саме:

– оксидазонегативні, утворюють індол, ферментують глюкозу, лактозу, сорбіт з утворенням кислоти та газу, мають негативну реакцію Фогеса-Проскауера, дають змогу віднести їх до БГКП;

– утворення каталази, коагуляція плазми, ферментація мальтози з утворенням кислоти та газу – *St. aureus*;
– ферментують глюкозу з утворенням кислоти та газу, утворення сірководню, дезамінування фенілаланіну – властивості, притаманні бактеріям роду *Proteus*.

В результаті досліджень були виділені мікроорганізми, що були віднесені до *E.coli*, *Proteus*, *St. aureus*. Результати кінцевих результатів наведені в таблиці 2.

В результаті аналізу можемо стверджувати, що в зразках м'яса отриманого від птиці першої дослідної групи показник КМАФАММ, був вірогідно вищий, ніж в зразках м'яса отриманого з другої дослідної групи, де застосовувався пробіотик. Показники КМАФАММ другої дослідної грипи, де застосовувався пробіотик, не мали вірогідної різниці зі зразками м'яса отриманого від здорової птиці.

Обговорення. Бактеріальні захворювання харчового походження викликають дедалі більше занепокоєння Всесвітньої організації охорони здоров'я (EFSA, 2022). Однією з альтернатив застосування антибіотиків для лікування птиці є використання пробіотичних препаратів для профілактики, або у випадку виникнення захворювання одночасне застосування антибактеріального препарату та пробіотику для зниження негативного ефекту на безпеку та якість м'яса (Kytaieva et al., 2020).

В результаті наших досліджень зі зразків м'яса, де не були застосовані про біотичні препарати, були виділені мікроорганізми, що були віднесені до *E.coli*, *Proteus*, *St. aureus*. Про їх важливу роль як збудників харчових токсикоінфекцій є повідомлення ряду авторів (Bakhtiyari et al., 2016; Fotina & Sergeychik, 2022; Abd El-Hack et al., 2021; Salim et al., 2018).

Біохімічні властивості виділених культур (n=5)

Назва властивостей	БГКП	<i>St. aureus</i>	Бактерії роду <i>Proteus</i>
Утворення індолу	+	-	-
Ферментація мальтози	-	+	-
Ферментація глюкози	+	-	+
Утворення каталази	-	+	-
Плазмокоагуляція	-	++++	-
Утворення оксидази	-	-	-
Ферментація лактози	+	-	-
Ферментація сорбіту	+	-	-
Утворення сірководню	-	-	+
Дезамінування фенілаланіну	-	-	+

Таблиця 2

Результати мікробіологічних досліджень зразків м'яса птиці (n=5)

Назва показника	Нормативні значення	Групи		
		контрольна: зразки м'яса, отримані від здорової птиці	1 дослідна: Зразки м'яса, отримані від перехворілої птиці	2 дослідна: Зразки м'яса, отримані від перехворілої птиці, якій застосовували пробіотик
КМАФАнМ, КУО/г	не більше 1×10^4	$2,8 \pm 0,2 \times 10^2$	$7,2 \pm 0,4 \times 10^{8*}$	$4,8 \pm 0,5 \times 10^3$
Бактерії групи кишкової палички, в 1,0 г	не допускаються	не виявлено	виявлено	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, в 25,0 г	не допускаються	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 1,0 г	не допускаються	не виявлено	виявлено	не виявлено
<i>St. aureus</i> , в 1,0г	не допускаються	не виявлено	виявлено	не виявлено
Мікроскопія мазків-відбитків з поверхневих шарів м'язів	В полі зору мікроскопа мікрофлора відсутня або видно поодинокі коки та палички	В полі зору мікроскопа мікрофлора відсутня	В полі зору мікроскопу спостерігається до 10-15 мікроорганізмів	В полі зору мікроскопу спостерігаються поодинокі коки та палички
Мікроскопія мазків-відбитків з глибоких шарів м'язів	Мікрофлора відсутня	В полі зору мікроскопа мікрофлора відсутня	В полі зору мікроскопа спостерігаються поодинокі коки та палички (до 15 мікробних тіл)	В полі зору мікроскопа мікрофлора відсутня

Висновок. За мікробіологічними показниками, м'ясо, отримане від хворої птиці, значно відрізняється, від м'яса, отриманого від здорової птиці і потенційно може нести потенційну небезпеку для споживачів виклика-

ючи токсикоінфекції. М'ясо, отримане від перехворілої птиці, якій застосовували при проведенні лікування застосовували крім антибіотиків пробіотики, не має вірогідної різниці з показникам м'яса здорової птиці.

Бібліографічні посилання:

1. Abd El-Ghany, W. A., Shaalan, M., & Salem, H. M. (2021). Nanoparticles applications in poultry production: an updated review. *World's Poultry Science Journal*, 77(4), 1001-1025.
2. Argudín, M. A., Tenhagen, B. A., Fetsch, A., Sachsenröder, J., Käsböhrer, A., Schroeter, A., Hammerl, J. A., Hertwig, S., Helmuth, R., Bräunig, J., Mendoza, M. C., Appel, B., Rodicio, M. R., & Guerra, B. (2011). Virulence and resistance determinants of German *Staphylococcus aureus* ST398 isolates from nonhuman sources. *Applied and environmental microbiology*, 77(9), 3052–3060. <https://doi.org/10.1128/AEM.02260-10>
3. Bakhtiary, F., Sayevand, H. R., Remely, M., Hippe, B., Hosseini, H., & Haslberger, A. G. (2016). Evaluation of bacterial contamination sources in meat production line. *Journal of food quality*, 39(6), 750-756.
4. Brant, A. W. (1998). A brief history of the turkey 1. *World's Poultry Science Journal*, 54(4), 365-373.
5. Clark, B., Stewart, G. B., Panzone, L. A., Kyriazakis, I., & Frewer, L. J. (2016). A systematic review of public attitudes, perceptions and behaviours towards production diseases associated with farm animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 29(3), 455-478.

6. Cui, S., Ge, B., Zheng, J., & Meng, J. (2005). Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in organic chickens from Maryland retail stores. *Applied and environmental microbiology*, 71(7), 4108-4111.
7. El Jeni, R., Dittoe, D. K., Olson, E. G., Lourenco, J., Corcionivoschi, N., Ricke, S. C., & Callaway, T. R. (2021). Probiotics and potential applications for alternative poultry production systems. *Poultry science*, 100(7), 101156.
8. El-Saadony, M. T., Zabermaui, N. M., Zabermaui, N. M., Burollus, M. A., Shafi, M. E., Alagawany, M., ... & Abd El-Hack, M. E. (2023). Nutritional aspects and health benefits of bioactive plant compounds against infectious diseases: a review. *Food Reviews International*, 39(4), 2138-2160.
9. European Food Safety Authority (EFSA), Costa, G., Di Piazza, G., Koevoets, P., Iacono, G., Liebana, E., ... & Rossi, M. (2022). *Guidelines for reporting Whole Genome Sequencing-based typing data through the EFSA One Health WGS System* (Vol. 19, No. 6, p. 7413E).
10. Fotina, T. I., & Sergeychik, T. V. (2022). Monitoring of risk factors on farms to keep chicken broilers. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, (1 (56), 31-36. <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.1.5>
11. Goetghebeur, M., Landry, P. A., Han, D., & Vicente, C. (2007). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a public health issue with economic consequences. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 18, 27-34.
12. Kytaieva, D., & Petrov, R. (2020). The use of probiotics in the cultivation of turkeys. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22(100), 23-27. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10004>
13. Liu, C., Bayer, A., Cosgrove, S. E., Daum, R. S., Fridkin, S. K., Gorwitz, R. J., Kaplan, S. L., Karchmer, A. W., Levine, D. P., Murray, B. E., J Rybak, M., Talan, D. A., Chambers, H. F., & Infectious Diseases Society of America (2011). Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 52(3), e18–e55. <https://doi.org/10.1093/cid/ciq146>
14. Liu, Z., Fotina, T. I., Petrov, R. V., Fotin, A. I., & Ma, J. (2022). Construction and characterization of stee deletion mutant of *Salmonella Pullorum*. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, (2(57), 9-15. <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.2.2>
15. Mohamed, N., Timofeyeva, Y., Jamrozy, D., Rojas, E., Hao, L., Silmon de Monerri, N. C., Hawkins, J., Singh, G., Cai, B., Liberator, P., Sebastian, S., Donald, R. G. K., Scully, I. L., Jones, C. H., Creech, C. B., Thomsen, I., Parkhill, J., Peacock, S. J., Jansen, K. U., Holden, M. T. G., ... Anderson, A. S. (2019). Molecular epidemiology and expression of capsular polysaccharides in *Staphylococcus aureus* clinical isolates in the United States. *PLoS one*, 14(1), e0208356. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208356>
16. Mountzouris, K. C., Balaskas, C., Xanthakos, I., Tziviniou, A., & Fegeros, K. (2009). Effects of a multi-species probiotic on biomarkers of competitive exclusion efficacy in broilers challenged with *Salmonella enteritidis*. *British poultry science*, 50(4), 467-478.
17. Nahed, A., Abd El-Hack, M. E., Albaqami, N. M., Khafaga, A. F., Taha, A. E., Swelum, A. A., ... & Elbestawy, A. R. (2022). Phytochemical control of poultry coccidiosis: a review. *Poultry science*, 101(1), 101542.
18. Nechyporenko, O., Berezovsky, A., Fotina, T., Petrov, R., & Fotin, A. (2018). Efficiency of complex disinfecting measures in the conditions of poultry farm-ing. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(92), 165-168. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9234>
19. Paliy A.P., Gujvinska S.O., Livoshchenko L.P., Nalivayko L.I., Livoshchenko Ye.M., Risovaniy V.I., Dubin R.A., Berezna N.V., Paliy A.P., Petrov R.V. (2019). Specific composition of indigenous microflora (*Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Lactococcus* spp.) in farm animals. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 43-48. doi: 10.15421/2020_7
20. Paliy, A.P., Gujvinska, S.O., Kalashnyk, M.V., Ivleva, O.V., Petrov, R.V., Baidevliatov, Yu.A., Baidevliatova, Yu.V., Husiev, V.O., Hilko, S.M., Kiralhazi, I.I., Lohvynenko, M.V., Paliy, A.P., Bakun, Yu.Yu. (2020). Development of technical regulations for the capsulated probiotic manufacture. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, 10(5), 170-176, doi: 10.15421/2020_226
21. Petrov, V., Berezovskiy, A., & Petrov, R. (2023, May). Vyznachennia vydovoho skladu mikroflory v ptashnykakh. [Determination of species composition of microflora in poultry houses] In *Conferences of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies* (pp. 99-100). <https://doi.org/10.32718/konf.1-2.06.2023> [in Ukrainian]
22. Petrova, N.O., Nezhevelo, V.V., Klochko, A.M., Blyumska-Danko, K. V. & Cramar, R.I. (2017). Features and Problematic Aspects of Food Safety in the Integration of Ukraine into the EU. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12: 4787-4791 <https://doi.org/10.36478/jeasci.2017.4787.4791>; URL: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2017.4787.4791>
23. Romanko, M., Ushkalov, V., Paliy, A., Paliy, A., Petrov, R., Livoshchenko, L., & Livoshchenko, Y. (2022). Physiological Activity of *Salmonella* spp. Bacteria After Lyophilization and Rehydration. *Problems of Cryobiology and Cryomedicine*, 32(2), 158–163. <https://doi.org/10.15407/cryo32.02.158>
24. Salim, H. M., Huque, K. S., Kamaruddin, K. M., & Haque Beg, A. (2018). Global restriction of using antibiotic growth promoters and alternative strategies in poultry production. *Science progress*, 101(1), 52-75.
25. Sato, K., Bartlett, P. C., Kaneene, J. B., & Downes, F. P. (2004). Comparison of prevalence and antimicrobial susceptibilities of *Campylobacter* spp. isolates from organic and conventional dairy herds in Wisconsin. *Applied and environmental microbiology*, 70(3), 1442-1447.
26. Setta, A., Salem, H. M., Elhady, M., El-Hussieny, A., & Arafa, A. S. (2018). Molecular and genetic characterization of infectious bronchitis viruses isolated from commercial chicken flocks in Egypt between 2014 and 2016. *Journal of World's Poultry Research*, 8(1), 1-7.
27. Soepranianondo, K., & Wardhana, D. K. (2019). Analysis of bacterial contamination and antibiotic residue of beef meat from city slaughterhouses in East Java Province, Indonesia. *Veterinary world*, 12(2), 243.

28. Sofos J. N. (2008). Challenges to meat safety in the 21st century. *Meat science*, 78(1-2), 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.027>
29. Stone, D., Davis, M., Baker, K., Besser, T., Roopnarine, R., & Sharma, R. (2013). MLST genotypes and antibiotic resistance of *Campylobacter* spp. isolated from poultry in Grenada. *BioMed research international*, 2013, 794643. <https://doi.org/10.1155/2013/794643>
30. Wang, Y., Zhang, S., Yu, J., Zhang, H., Yuan, Z., Sun, Y., ... & Song, H. (2010). An outbreak of *Proteus mirabilis* food poisoning associated with eating stewed pork balls in brown sauce, Beijing. *Food Control*, 21(3), 302-305.
31. Yang, Y., Iji, P. A., & Choct, M. (2009). Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World's Poultry Science Journal*, 65(1), 97-114.
32. Zhang, L., Zhang, R., Jia, H., Zhu, Z., Li, H., & Ma, Y. (2021). Supplementation of probiotics in water beneficial growth performance, carcass traits, immune function, and antioxidant capacity in broiler chickens. *Open Life Sciences*, 16(1), 311-322.

Marushko D. V., Postgraduate Student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Petrov R. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Effectiveness of treatment of turkeys using probiotics

To increase the competitiveness of poultry farming, obtaining and selling organic products, for which consumer demand is constantly growing, is relevant today. An important element in poultry farming is the responsible use of antibacterial drugs. Treatment of turkeys from diseases of infectious etiology is usually carried out with the use of antibacterial drugs, including antibiotics. The effect of antibiotics extends not only to pathogenic microorganisms that cause diseases, but also to beneficial microflora, which can subsequently affect the quality of turkey meat. The use of probiotic drugs simultaneously with antibiotics allows to neutralize the negative effect of the use of antibacterial drugs and contributes to the improvement of quality indicators of slaughter products. Meat is a favorable environment for the development of microorganisms. When animals are slaughtered, the meat usually contains different amounts of microorganisms. There are two ways of insemination of meat: exogenous (occurs during animal slaughter and processing of carcasses) and endogenous (occurs mainly as a result of diseases).

*Research was carried out on the basis of the Department of Virology, Pathanatomy and Poultry Diseases of the Faculty of Veterinary Medicine of the Sumy National Agrarian University. The article presents data on microflora studies of slaughter products from sick and healthy birds, as well as birds that were treated with a probiotic based on recombinant strains of lactic acid microorganisms, symbionts of the bird's intestine: *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus thermophilus*, *Bacillus coagulance*, *Bacillus subtilis*. According to microbiological indicators, the slaughter products of sick birds differ significantly from the indicators of healthy birds. In these samples, we found bacteria of the *Escherichia coli* group, *St. aureus*, bacteria of the genus *Proteus*, with biochemical properties characteristic of these cultures. Also, the indicator of the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms in the experimental group, where probiotics were not applied, was probably higher than the normative values, which indicates a negative impact on meat safety indicators. However, the meat samples obtained from the birds of the second experimental group, in which probiotics were used, probably did not differ from the normative values inherent in the control group, in which healthy birds were kept, which indicates the effectiveness of the proposed probiotic preparation.*

Key words: poultry, pathogenic microorganisms, microflora, probiotics, *E. coli*, *St. aureus*, *Proteus*.