

ВІДГУК

офіційного опонента

кандидата ветеринарних наук, доцента **РОДІОНОВОЇ Катерини Олександрівни**

на дисертацію **ВІВИЧА Артема Юрійовича** на тему:

«Безпечність та якість м'яса курчат-бройлерів залежно від мікробіому кишечника»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

галузі знань 21 «Ветеринарна медицина»

Актуальність обраної теми. М'ясо курчат-бройлерів є важливим джерелом повноцінного білка в раціоні людини, однак водночас може виступати фактором передачі патогенів харчового походження, зокрема *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* та представників родини *Enterobacteriaceae*. У зв'язку з цим забезпечення його безпечності та якості є одним із пріоритетних завдань сучасного птахівництва. За таких умов особливої актуальності набуває вивчення факторів, що впливають на формування мікробної контамінації продукції, серед яких ключове місце посідає мікробіом кишечника птиці.

Встановлено, що кишкова мікробіота відіграє важливу роль у підтриманні бар'єрної функції кишечника, регуляції імунної відповіді та метаболічних процесів, зокрема через продукцію коротколанцюгових жирних кислот (SCFA), що впливають на колонізаційну резистентність щодо патогенних мікроорганізмів. Порушення складу мікробіому може призводити до підвищення проникності кишкового бар'єра, транслокації мікроорганізмів та їх потрапляння у внутрішні середовища організму, що, у свою чергу, підвищує ризик контамінації туш під час забою та первинної переробки.

В умовах глобального обмеження використання антибіотиків у тваринництві зростає потреба у впровадженні альтернативних підходів до регуляції кишкового мікробіому, зокрема із застосуванням пробіотиків, пребіотиків та інших біологічно активних добавок. Водночас, незважаючи на наявність досліджень, присвячених впливу мікробіоти на продуктивність птиці, питання її ролі у формуванні санітарно-гігієнічних показників та безпечності м'яса, зокрема у контексті механізмів колонізації патогенів і контамінації продукції, залишається недостатньо вивченим.

Саме на вирішення вищезначених актуальних завдань і була спрямована дисертація Вівича Артема Юрійовича, а саме – дати санітарно-гігієнічне обґрунтування застосуванню комплексного пробіотика «ТІММ-П» під час вирощування курчат-бройлерів з урахуванням його впливу на клінічний стан, продуктивність, мікробіом кишечника, макро- та мікроструктуру печінки та якість і безпечність м'яса.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження були складовою частиною науково-дослідної теми, яка виконується на кафедрі ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька Національного університету біоресурсів

і природокористування України, а саме «Санітарно-гігієнічні заходи забезпечення здоров'я тварин у господарствах України різних форм власності» (номер державної реєстрації 0116U001299, 2016–2024 рр.).

Все це підтверджує актуальність обраної теми, вказує на її новизну, визначає науково-методичний рівень і практичну значимість проведених досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Автором вперше проведено санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування комплексного пробіотичного препарату «ТІММ-П» на основі природних штамів біфідо- та лактобактерій під час вирощування курчат-бройлерів. Експериментально підтверджено нешкідливість комплексного пробіотика «ТІММ-П» для курчат-бройлерів за показниками їх клінічного стану, споживання корму, забійного виходу та макро- і мікроскопічної характеристики печінки.

На основі метагеномного аналізу вперше доведено, що застосування пробіотика «ТІММ-П» курчатам-бройлерам сприяє підвищенню різноманітності мікробіому кишечника за рахунок корисних бактерій, що проявляється у збільшенні на 20,39 % кількості їх типів у сліпих кишках за рахунок *Bacteroidota*, *Candidatus Melainabacteria*, *Kiritimatiellaeota*, *Deferribacteres*, *Verrucomicrobia*, *Lentisphaerae*, *Synergistetes*, *Elusimicrobia* та *Cyanobacteria*.

Підтверджено зниження вираженості процесів порушення морфофункціональної структури печінки курчат-бройлерів за випоювання пробіотика «ТІММ-П». Доведено позитивний вплив пробіотичного препарату на якість м'яса курчат-бройлерів, про що свідчить підвищення вмісту загального білка на 1,94 % та подовження терміну зберігання м'яса в охолоджену вигляді на 2 доби.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально встановлено стимулюючий вплив пробіотика «ТІММ-П» на продуктивність 24 курчат-бройлерів, що проявляється у підвищенні маси тіла птиці на 2,69–3,46 % за рахунок підвищення середньодобових приростів в окремі періоди вирощування на 4,65 %.

Виявлено підвищення маси тушки курчат-бройлерів під впливом пробіотика «ТІММ-П» на 2,85 %, маси внутрішніх органів, пір'я, голови та нижніх частин кінцівок – на 5,57 %.

Підтверджено гепатопротекторний ефект пробіотика «ТІММ-П», який проявлявся зниженням інтенсивності розвитку деструктивних процесів у печінці впродовж усього періоду інтенсивного вирощування курчат бройлерів.

Застосування пробіотика «ТІММ-П» курчатам-бройлерам не впливає на органолептичні показники, але підвищує вміст загального білка у м'ясі на 1,94 % та термін його зберігання в охолоджену вигляді на 2 доби.

Достовірність основних наукових положень, висновків проведених наукових досліджень та одержаних результатів. Публікації відображають у повному обсязі основні

результати роботи і відповідають вимогам чинного законодавства України, що передбачені Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року.

Результати дисертаційного дослідження достатньо повно віддзеркалено у 8 наукових праць, з яких 3 статті у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, 4 тези наукових доповідей.

Оцінка структури та змісту роботи. Дисертацію викладено на 158 сторінках, робота ілюстрована 16 таблицями і 38 рисунками. Основна частина дисертації (без урахування списку використаних джерел та додатків) подана на 129 сторінках. Список використаної літератури нараховує 162 джерела, з них 157 – латиницею.

Робота складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів досліджень, аналізу та обговорення результатів досліджень, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

Після аналізу структури дисертації можливо зробити висновок, що рукопис містить розділи, передбачені вимогами МОН України. Зокрема, у вступі чітко сформовано мету і завдань досліджень, об'єкт і предмет досліджень, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, публікації автора.

Дисертантом опрацьовано літературні джерела в ретроспективі останніх 10 років, більшість яких іноземні, що підвищує цінність наукової праці та доводить актуальність дослідженої теми не лише в Україні, а й у світі в цілому.

У розділі «Вступ» дисертант розкриває значення наукової задачі, зв'язок роботи з науковими програмами, мету, завдання, наукове і практичне значення одержаних результатів та їх апробацію. Мета і завдання досліджень сформовані на високому науковому рівні, побудовані з урахуванням вже встановлених фактів, що дозволило автору дисертації визначити саме ті питання, які залишилися у літературі нез'ясованими.

У розділі 1 «Огляд літератури» (с. 26–50) наведено систематизований аналіз сучасних наукових джерел щодо санітарно-гігієнічної характеристики пробіотиків для птиці, їх впливу на мікробіом травної системи, а також показники продуктивності, якості та безпечності продукції птахівництва.

Розділ завершується підрозділом «Заключення з огляду літератури» (с. 48–50), у якому узагальнено сучасні наукові підходи до обмеження використання антибіотиків у тваринництві та обґрунтовано доцільність застосування пробіотиків як їх альтернативи у птахівництві. Заключення в цілому відображає сучасний стан наукових досліджень

у цій галузі, що свідчить про обізнаність автора з актуальними тенденціями розвитку. Позитивним є висвітлення нормативних обмежень використання антибіотиків, а також узагальнення даних щодо впливу пробіотиків на мікробіом травної системи птиці, показники продуктивності, якості та безпечності продукції птахівництва.

На підставі аналізу літературних джерел визначено необхідність комплексного вивчення впливу пробіотиків на організм курчат-бройлерів, їх продуктивність, стан мікробіому кишечника, а також якість і безпечність продукції забою, що створює підґрунтя для проведення власних досліджень і підтверджує актуальність обраного напрямку наукової роботи.

У розділі 2 «Матеріали та методи досліджень» (с. 51–63) відображено наукову методологію для досягнення поставленої мети дослідження. Надано характеристику пробіотика «ТІММ-П». Схема проведення досліджень і методи досліджень корелюють з метою та завданням роботи, що вказує на високий науково-методичний рівень дисертації та дисертанта. Логічна та структуровано спланована схема поетапного дослідження дала можливість спланувати послідовність проведення ряду експериментів на достатньому науковому рівні.

Розділ 3 «Результати досліджень» представлено чотирма підрозділами (с. 64–112), де дисертант обґрунтовує доцільність та актуальність проведених досліджень, а при описі отриманих цифрових результатів, робить відповідну їх статистичну оцінку. На підставі проведених експериментів автор робить обґрунтовані висновки.

У розділі 4 «Аналіз та обговорення результатів досліджень» (с. 113–126) дисертант узагальнює одержані результати експериментальних досліджень і дає їх глибокий науковий аналіз. Необхідно відмітити професійну аргументацію автором результатів та порівняльний аналіз отриманих даних з даними інших дослідників. Хотілось би відзначити високий практичний та науковий рівень обґрунтування та інтерпретації цих матеріалів.

Висновки (с. 127–128) дисертації випливають із завдань, які стояли перед дисертантом. Вони всебічно обґрунтовані експериментально і достатньо чітко та повно висвітлюють підсумкові результати.

Пропозиції виробництву (с. 129) мають практичне значення. Запропонована схема впоювання комплексного пробіотика «ТІММ-П» з водою у періоди 1–5, 21–25 та 30–35 доби має прикладне значення, оскільки спрямована на підвищення продуктивності птиці, покращення якості м'яса та подовження терміну його зберігання в охолодженому вигляді.

Проаналізувавши та узагальнивши основний зміст дисертації, можна зробити висновок, що дисертантом одержано результати, які мають наукову та практичну цінність. Це дає підстави стверджувати, що поставлену мету і завдання в ході виконання наукових

досліджень досягнуто, а дисертація є завершеною кваліфікаційною науковою працею, результати якої мають практичне значення для виробництва.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація є результатом самостійно виконаного дослідження. У роботі коректно використано та оформлено посилання на наукові джерела, запозичення мають належний характер і супроводжуються відповідними покликаннями. Ознак академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації результатів не виявлено, що свідчить про дотримання автором принципів академічної доброчесності.

Зауваження і побажання. Високо оцінюючи дисертацію Вівича Артема Юрійовича, слід відмітити окремі недоліки, висловити зауваження і побажання:

1. У розділі «Матеріали та методи досліджень» зазначено, що пробіотик «ТІММ-П» задавали курчатам-бройлерам шляхом випоювання впродовж 2 годин зранку до першої годівлі. Водночас, згідно з інструкцією, пробіотична добавка добре розчиняється у воді та може змішуватися з кормом. У зв'язку з цим виникає питання щодо обґрунтування вибору саме режиму випоювання, а не внесення препарату до комбікорму. Крім того, за умов вільного доступу птиці до корму (*ad libitum*) не зовсім зрозуміло, яким чином забезпечували рівномірне споживання препарату всіма особинами дослідної групи у період «до першої годівлі». Поясніть, чим обумовлений вибір такого способу застосування пробіотика та яким чином контролювали його фактичне надходження в організм птиці.

2. У таблиці 2.1 розділу 2 «Матеріали та методи досліджень» (с. 52) наведено хімічний склад повнораціонного комбікорму для дослідних курчат-бройлерів, однак поданий перелік показників є недостатнім для об'єктивної оцінки його збалансованості відповідно до сучасних вимог птахівництва. Зокрема, відсутні дані щодо амінокислотного складу раціону (лізин, метіонін, метіонін+цистин, треонін), а також показники сирого жиру та клітковини. При цьому в роботі зазначено додаткове застосування кормової добавки Аміновітол та мінерального препарату LovitPhos, однак не наведено їх внесок у загальну поживність раціону, що не дозволяє оцінити фактичний рівень забезпечення дослідної птиці поживними речовинами. У зв'язку з цим доцільно було б подати сумарну характеристику поживності раціону з урахуванням як основного комбікорму, так і використаних кормових добавок, що дозволило б більш обґрунтовано оцінити його збалансованість на початку експериментальних досліджень дисертанта.

3. У підрозділі 2.2.7 «Дослідження мікробіому товстого кишечника курчат-бройлерів» (с. 62) зазначено, що виділення ДНК проводили «...відповідно до інструкції, що додається...». Водночас у додатках дисертації така інструкція відсутня. На думку офіційного опонента, доцільно було б або надати відповідний матеріал у додатках, або коректно зазначити, що дослідження проводили відповідно до інструкції виробника.

4. У підрозділі 3.1 «Клінічний стан і продуктивність курчат-бройлерів за вживання пробіотику «ТІММ-П» (с. 64) наведено показники частоти серцевих скорочень курчат-бройлерів, однак у розділі 2 «Матеріали та методи досліджень» не зазначено метод їх визначення (аускультация, ЕКГ тощо).

5. У назві підрозділу 3.2 (с. 68) зазначено «Мікробіом товстого кишечника курчат-бройлерів за застосування пробіотику «ТІММ-П», однак у тексті роботи наведено результати дослідження лише мікрофлори сліпих кишок. На думку офіційного опонента, з огляду на те, що сліпі кишки є лише частиною товстого кишечника, доцільно було б уточнити назву розділу, наприклад: «Мікробіом кишечника (на прикладі сліпих кишок) курчат-бройлерів за застосування пробіотику «ТІММ-П».

6. У роботі (с. 76–78) наведено результати розрахунку індексів різноманіття (Шеннона, Сімпсона, Бергера-Паркера), однак у розділі 2 «Матеріали та методи досліджень» не наведено методику їх розрахунку або програмне забезпечення, за допомогою якого вони визначалися.

7. На думку офіційного опонента, фраза «не зовсім збережені печінкові трубочки (рис. 3.31)» (с. 102) є описовою та неінформативною; доцільно замінити її на конкретні патоморфологічні терміни, що відображають ступінь і характер ушкодження печінкових структур (дискомплексація, деструкція, некроз тощо).

8. У розділі «Практичне значення отриманих результатів» зазначено, що застосування пробіотику «ТІММ-П» сприяє підвищенню маси тіла курчат-бройлерів на 2,69–3,46 %. Водночас наведені значення відповідають різним віковим періодам (28 та 42 доба) (с. 65), тоді як оцінка продуктивності бройлерів у виробничих умовах здійснюється, як правило, на момент забою. Поясніть, чим обумовлено узагальнення цих показників у межах практичного значення, який із них слід вважати кінцевим критерієм продуктивності птиці, та яким чином отримані результати можуть бути інтерпретовані з урахуванням виробничих підходів до оцінки ефективності вирощування.

9. У дослідженні мікробіому за застосування пробіотику «ТІММ-П» використано зразки сліпих кишок курчат-бройлерів, які є основним резервуаром мікрофлори у птиці. Водночас відомо, що мікробіота різних відділів шлунково-кишкового тракту має відмінності. Поясніть, чи є обґрунтованим узагальнення отриманих результатів на мікробіом кишечника в цілому на підставі аналізу лише мікрофлори сліпих кишок та чим обумовлено вибір саме цієї ділянки для дослідження.

10. У роботі трапляються граматичні, стилістичні та технічні помилки і неточності.

Вказані зауваження і побажання є дискусійними і зовсім не зменшують наукової цінності роботи, її актуальності і практичної значимості. Сподіваюсь, що висловленні побажання сприятимуть подальшому вдосконаленню наукової діяльності дисертанта.

Загальний висновок та оцінка дисертації. Дисертація на тему: «Безпечність та якість м'яса курчат-бройлерів залежно від мікробіому кишечника» оформлена відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», є завершеною науково-дослідною роботою, яка за актуальністю теми, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням отриманих результатів, рівнем і обсягом виконаних досліджень, повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор Вівич Артем Юрійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина».

Офіційний опонент декан факультету ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету, кандидат ветеринарних наук, доцент Катерина РОДІОНОВА