

УДК 637.5.05:636.52/.58.087:615.35

А. І. ВІВИЧ, здобувач наукового ступеня доктора філософії*,
О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: olga.yakubchak@gmail.com

ЯКІСТЬ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ за застосування пробіотичного препарату

Анотація. *Розвиток науки та нові технології, що створюються на основі її досягнень, відкривають альтернативні шляхи вирішення проблем продовольчої безпеки. Пріоритетом у цьому аспекті може стати розвиток нових технологій зі створення комбінованих пробіотичних препаратів. Ці технології дозволяють принципово новими засобами вирішувати існуючі проблеми, зокрема, отримання достатньої кількості продовольства, безпечного для здоров'я людини. Розроблення та випробування ефективних натуральних профілактичних препаратів і схем їхнього застосування курчатам-бройлерам, особливо за виробництва органічних і функціональних продуктів, є нагальним питанням сьогодення для розвитку, поліпшення ефективності та рентабельності галузі птахівництва. Нами досліджено вплив комбінованого пробіотичного препарату "ТІММ-П" на м'ясо курчат-бройлерів. Препарат "ТІММ-П" випоювали курсами на 1–5 добу, 21–25 та 30–35 доби вирощування птиці. Визначення хімічного складу м'яса у 42-добових дослідних курчат-бройлерів свідчить про вірогідне збільшення вмісту загальної білка у м'язовій тканині птиці за застосування пробіотика. Встановили вірогідний вплив пробіотичного препарату на подовження терміну зберігання м'яса птиці на підставі вивчення органолептичних, хімічних показників м'яса курчат-бройлерів під час зберігання в охолодженому стані. На 7-у та 9-у добу зберігання тушок дослідної групи, якій застосовували пробіотик, реєстрували вірогідне зниження рівня величини рН, кислотного та перекисного числа жиру в м'ясі. Таким чином, пероральне випоювання пробіотичного препарату поліпшує показники якості м'яса курчат-бройлерів та подовжує термін його придатності. Отже, комплексний пробіотичний препарат "ТІММ-П" можна рекомендувати для застосування під час вирощування курчат-бройлерів, а також в якості альтернативи антибіотикам в органічному птахівництві.*

Ключові слова: *курчата-бройлери, вирощування, м'ясо, пробіотичний препарат, показники якості*

Актуальність. Заборона на використання протимікробних засобів в якості стимуляторів росту для тварин в країнах Європейського Союзу вступила в силу у 2006 році згідно Регламенту 1831/2003/ЄС (*Regulation (EC)*,

2003). Дана подія ініціювала подібну практику в інших країнах світу, зокрема, Україні. Уряди країн та професійні організації за останні роки розробили ряд законодавчих актів, вимог та рекомендацій, що базуються на концеп-

*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О. М. Якубчак

ції "Єдиного здоров'я" (Косенко та ін., 2022). В якості альтернативи використання антибіотиків у птахівництві використовують нутріцефтики, зокрема, виникає соціальний інтерес до пробіотиків, які позитивно впливають на організм і продуктивність курчат-бройлерів (Tomczyk et al., 2024). Вчені повідомляють, що дія пробіотиків не обмежується впливом на травний канал, покращується загальний стан організму загалом (Kadam et al., 2023). Пробиотики здатні збільшувати виробництво травних ферментів і навіть проявляти детоксикаючі функції в раціоні, що приводить до покращення росту та підвищення продуктивності птиці. Термін "пробиотик" походить від латинської мови та означає "для життя". У 1992 році пробіотики були описані як "кормова добавка живих мікроорганізмів, яка покращує кишкову флору тварини-хазяїна на користь тварини" (Miranda et al., 2023).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основний принцип, який використовується під час виробництва продуктів харчування в умовах ринкової конкуренції "від лану до столу" має на меті отримання споживачами гарантовано безпечного готового продукту бажаної якості. Нині у розвинених країнах світу питання здорового способу життя, що включає й здорове харчування, зведені в

ранг державної політики. Одним із важливих чинників, що визначає здоров'я населення, є правильне, раціональне та повноцінне харчування. Збереження здоров'я й продовження тривалості життя населення країни пов'язане із забезпеченням функціонального харчування для всіх вікових груп громадян. При цьому зростає роль наукового супроводу ресурсозберігаючих технологій у виробництві сільськогосподарських продуктів з гарантією їх безпечності для людини, в яких не повинно бути патогенних мікроорганізмів, токсинів, радіоактивних і хімічних речовин, небезпечних для здоров'я людини тощо (Honchar et al., 2022). Оператори ринку за контролю фахівців ветеринарної медицини повинні забезпечувати дотримання та виконання законодавства щодо контролю безпечності й якості продуктів птахівництва, зокрема, збалансованого та безпечного виробництва м'яса курчат-бройлерів, сприяти гарантуванню його безпечності та поліпшенню якості для споживачів (Salem et al., 2023; Vovkotrub et al., 2023).

З терапевтичною метою, а також для профілактики хвороб і стимуляції росту тварин нерідко використовують антибіотики, що є однією з найгостріших екологічних проблем. До пробіотиків висуваються певні вимоги: мікроорганізми повинні бути складовою кишкової мікрофлори,





стійкими до дії підвищеної кислотності, легко приєднуються до епітелію кишечника та позитивно впливати на мікробіом травного каналу. Встановлений позитивний вплив пробіотиків на організм птиці за рахунок оптимізації процесу травлення та засвоєння поживних речовин, у результаті чого покращується якість м'яса за рахунок встановлення оптимального балансу амінокислот і жирних кислот.

Нині для виготовлення пробіотиків використовують представників різних таксономічних груп мікроорганізмів – *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, бактерії роду *Streptococcus* тощо. З розвитком сучасних біотехнологій активізуються дослідження зі створення нових комплексних пробіотичних добавок. Встановлено, що найбільший ефект досягається у разі використання складних пробіотиків полівидового складу – мультипробіотиків (Vovkotrub et al., 2024). До складу комбінованих пробіотиків входять бактерії різних таксономічних груп, які підсилюють дію один одного, проявляють кращу метаболічну, профілактичну дію, порівняно з пробіотиками моновидового складу. Сучасні вимоги європейського регуляторного законодавства в царині пробіотиків передбачають проведення досліджень з вивчення біологічної активності як окремих пробіотичних видів, так і їх комплексів у разі створення нових пробіотичних добавок.

Склад та активність мікробіоти курей тісно пов'язана з різноманітними чинниками, такі як годівля, умови навколишнього середовища, місце локалізації в травно-

му каналі, порода, вік, стать птиці, через що дані різних дослідників можуть суттєво відрізнятися. Основні функції мікробіоти в організмі ссавців і птиці: участь в обміні речовин та підтриманні величини рН, продукування біологічно активних сполук, імуногенна, забезпечення колонізаційної резистентності, детоксикаційна. Птиця відрізняється від інших сільськогосподарських тварин будовою травної системи, високою інтенсивністю метаболізму, важливу роль в якому відіграють ензими мікробіоти шлунково-кишкового тракту. Слід зазначити, що в момент вилуплення пташенят їх кишковий тракт стерильний, заселяється в перші години життя мікроорганізмами середовища. Молодняк птиці більш чутливий до колонізації патогенами саме через несформований мікробіоценоз травного каналу. Для отримання здорового поголів'я свійської птиці важливо забезпечити швидке та повноцінне формування мікрофлори органів травлення молодняка.

Метою роботи було вивчення впливу комплексного пробіотичного препарату "ТІММ-П" на показники якості м'яса курчат-бройлерів.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження відібрали 100 голів добових курчат-бройлерів кросу "Кобб-500" і за принципом аналогів сформували з них одну контрольну та одну дослідну групи по 50 голів у кожній. Курчат-бройлерів вирощували до 42-добового віку на підстилці. Птиці протягом всього експерименту згодовували корми основного раціону, який забезпечував потребу її організму в поживних і біологічно активних

речовинах. Доступ до питної води у птиці був не обмежений, напування здійснювали з використанням чашкових напувалок.

Функціональна добавка "ТІММ-П" є комплексом мікроорганізмів різних видів молочнокислих, біфідобактерій кишкового походження, які виділені від здорової птиці. Всього до нового препарату входять 5 високоактивних штамів мікроорганізмів, а саме: *Bifidobacterium gallinarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei ssp. paracasei*. Дані штами є природними мікроорганізмами, що не підлягали будь-якій генетичній модифікації, активно синтезують різні ферменти, які сприяють суттєвому покращенню травлення. Препарат "ТІММ-П" являє собою сухий, сипучий порошок без сторонніх включень, від кремового до світло-коричневого кольору. Пробиотична добавка легко змішується з кормом і добре розчиняється у воді, масова частка вологи становить не більше 5%. Вміст у препараті молочнокислих бактерій становить не менше 1×10^9 КУО/г, кількість біфідобактерій також не нижче концентрації 1×10^9 КУО/г.

Дослідній групі курчат-бройлерів пробиотик "ТІММ-П" задавали шляхом випоювання впродовж 2 годин зранку до першої годівлі курсами: на 1-5, 21-25 та 30-35 доби дослідження. Щоденно, впродовж всього періоду дослідження, контролювали санітарно-гігієнічні параметри утримання птиці. Температуру та вологість у приміщенні, де утримувалися піддослідні курчата-бройлери вимірювали гігрометром ВІТ-2 (ПАТ "Склоприлад", Україна) зі шкалою від 16 до 40 °С. Температурний та вологісний режими повітря визначали тричі на добу (о 6-, 14-, 22-й годині).

Для визначення швидкості руху повітря у приміщенні використовували кататермометр. Для визначення швидкості руху повітря у вентиляційних каналах з природною тягою використовували крильчастий анемометр АСО-3 (ТОВ "ТК ПРОМЕЛ", Україна).

Концентрацію вуглекислого газу визначали за методом Субботіна-Нагорського, який полягає в тому, що розчин барію гідроксиду інтенсивно поглинає вуглекислий газ з утворенням барію вуглекислого. Кількість барію, яка з'єдналася з вуглекислим газом, встановлюється за титруванням щавлевою кислотою. Використовували барію гідроксид (Китай) та щавлеву кислоту (Італія).

Експрес-метод визначення шкідливих газів полягає у використанні універсального газоаналізатора УГ-2 ("Analit Pribor", Україна), який призначений для виявлення вуглекислого газу, аміаку, сірководню та інших газів. Принцип роботи полягає в тому, що за пропускання певного об'єму повітря через спеціальний для кожного газу індикаторний порошок, поміщений в трубку, колір його змінюється прямопропорційно кількості цього газу в повітрі. Висоту зміни кольору індикаторного порошку вимірювали за відповідною шкалою в мг/м^3 .

Контролювали фізіологічні показники курчат-бройлерів з визначенням частоти дихання методом підрахунку кількості дихальних рухів за 1 хв. та вимірювали температуру тіла за допомогою ветеринарного електронного термометра ("KERBL", Німеччина).

Вивчення впливу пробиотика на збереженість курчат-бройлерів проводили шляхом щоденного огляду та проводили облік птиці. Живу масу тіла контролювали методом зважування курчат-бройлерів на 1-у, 14-у, 28-у та 42-у доби дослідження за допомогою вагів Augora AU 309 (Китай) з точністю вимірювання ± 1 г. Для визначення приросту живої маси тіла курчат-бройлерів застосовували розрахунковий метод. Визначали абсолютний та середньодобовий (P_1) прирости живої маси за загальноприйнятною формулою: $P_1 = (V_1 - V_0) / T$, де P_1 – середньодобовий приріст; V_1 – жива маса тіла на кінець дослідного періоду, кг; V_0 – жива маса на початок дослідного періоду, кг; T – тривалість дослідження, днів.

З метою дослідження впливу пробиотичної добавки на мікробіоту кишечника та стан внутрішніх органів проводили забій по 5 голів птиці з контрольної та дослідної груп на 14-у та 28-у добу. Якість м'яса птиці досліджували після забою курчат-бройлерів на 42-у добу. Для проведення даного дослідження відбирали по 10 голів птиці за принципом груп-аналогів. Перед забоєм проводили оглушення електрострумом за допомогою пристрою електрооглушення птиці Le Reve ("FAF", Франція).

Органолептичну оцінку м'яса курчат-бройлерів проводили згідно чинних стандартних методик: визначали запах, зовнішній вигляд тушок, ступінь зняття оперення, стан шкірного покриву та кісткової системи, консистенцію м'яса, колір м'язової тканини, шкіри, підшкірної та внутрішньої жирової тканини. Кожний зразок аналізували окремо за денного світла та кімнатної температури.

Під час проведення лабораторних досліджень визначали хімічні та мікроскопічні показники м'яса птиці на



3-ю, 5-у, 7-у та 9-у добу зберігання в охолодженому стані за температури 4 ± 1 °C. Визначення величини рН м'яса птиці здійснювали на рН-метрі рН 211. Інші хімічні показники свіжості, такі як кислотне число жиру, перекисне число жиру та реакція з міді сульфатом для визначення продуктів первинного розпаду білків у м'ясному бульйоні проводили загальноприйнятими методиками. Для підрахунку кількості мікроорганізмів і встановлення ступеню розпаду м'язової тканини готували мазки-відбитки, які після висушування фарбували за Грамом і проводили мікроскопію за допомогою мікроскопа бінокулярного XS-3320 з LED-підсвічуванням.

Крім того, для оцінки свіжості м'яса на 9-у добу зберігання визначали вміст у ньому летких жирних кислот, як додатковий метод для комплексної оцінки якості м'яса. Леткі жирні кислоти утворюються під час дезамінування амінокислот і за розпаду внутрішнього тканинного жиру. Хімічний склад м'яса курчат-бройлерів (грудні м'язи та м'язи стегнової групи) контрольної та дослідної груп встановлювали шляхом визначення у ньому масової частки вологи, вмісту жиру, масової частки білка та вмісту золи. Масову частку вологи визначали шляхом послідовних зважувань та висушувань проб м'язової тканини у сушильній шафі. Суху речовину в пробах м'яса розраховували на основі даних визначення масової частки вологи. Масову частку азоту в м'ясі птиці визначали методом К'ельдаля, мінералізацію проб проводили за використання дігестора для вологої мінералізації, відгонку аміаку здійснювали на напівавтоматичному апараті для перегонки з парою за К'ельдалем. Після визначення азоту в м'ясі розраховували масову частку білка. Масову частку золи в м'ясі визначали методом спалювання зразків у муфельній печі. Масову частку жиру визначали шляхом знежирювання проб м'яса за допомогою діетилового ефіру методом Сокслета з використанням автоматичного екстракційного приладу.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми ANOVA, дані в таблицях подано у вигляді $\bar{x} \pm SD$ (середнє \pm стандартне відхилення). Різницю між групами вважали вірогідною за $P < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Після забою курчат-бройлерів дослідної та контрольної груп на 42-у добу утримання визначили органолептичні показники. Встановили, що тушки були добре знекровлені, з чистою поверхнею, без згустків крові, залишків кишечника та репродуктивних органів всередині. Шкіра була чистою, білувато-жовтого кольору, без подряпин, розривів, плям та синців. Під час проведення органолептичного дослідження визначали запах м'яса – в усіх групах запах відповідав доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх ароматів. Кісткова система курчат-бройлерів дослідної та контрольної груп – без переломів і деформацій. Консистенція охолодженого м'яса дослідної та контрольної груп була пружною, щільною, під час натискання на тушку ямка швидко вирівнювалась. М'язова тканина блідо-рожевого кольору. Підшкірний та внутрішній жир – жовтого кольору. Отже, за органолептичними показниками тушки курчат-бройлерів контрольної та дослідної груп відповідають вимогам ДСТУ 3143:2013 "М'ясо птиці. Загальні

технічні умови", м'ясо свіже. Тобто, додавання пробіотика "ТІММ-П" птиці не впливає на органолептичні показники тушок дослідних бройлерів.

Крім того, провели дослідження хімічного складу м'яса курчат-бройлерів. Встановлено, що вміст вологи у зразках м'яса дослідної групи був нижчим, ніж у контролі на 0,76%, відповідно, вміст сухої речовини у м'ясі курчат-бройлерів дослідної групи був вищим. Проте дані показники не мали статистичної значущості (табл. 1).

Випоювання пробіотика, яке проводили курсами на 1-5, 21-25 та 30-35 доби дослідження сприяло підвищенню вмісту загального білка у м'язовій тканині птиці дослідної групи на 2%. Різниця між контрольною та дослідною групами статистично вірогідна. Вміст жиру в м'ясі дослідної птиці був нижчий на 0,34%, ніж у контрольній групі. Виявлено незначне підвищення золи на 0,08% у дослідній групі, проте статистично воно не мало значущості.

Дослідження хімічних показників м'яса птиці проводили на 3-ю, 5-у, 7-у та 9-у доби за зберігання в охолодженому стані. Під час проведення хімічної оцінки м'яса встановили, що на 3-ю добу зберігання величина рН м'яса птиці контрольної та дослідної груп вірогідно не відрізнялися. На 5-у добу дослідження значення величини рН у контрольній та дослідній групах відповідали показникам свіжого м'яса. На 7-у добу зберігання м'ясо курчат контрольної групи було сумнівної свіжості. В дослідній групі величина рН відповідала показникам сумнівної свіжості м'яса на 9-у добу зберігання. Встановлено вірогідно нижчий показник величини рН в дослідній групі на 9-у добу зберігання м'яса (табл. 2).

Кислотне число жиру від свіжих охолоджених тушок птиці має становити не більше 1 мг КОН, перекисне число – відповідно до 0,01% йоду. На 3-ю та 5-у доби зберігання статистично вірогідної різниці між групами не виявлено, середні арифметичні показники перекисного числа жиру та кислотного числа відповідали свіжому м'ясу. На 7-у добу під час визначення кислотного числа жиру встановили вірогідно нижчий показник у дослідній групі, порівняно з контролем; кількість калію гідроксиду, яка була витрачена на титрування, була меншою 1 мг. Отже, м'ясо птиці контрольної групи за кислотним числом відноситься до сумнівної свіжості, а дослідної групи – до свіжого м'яса. Аналогічні показники одержали за дослідження перекисного числа жиру на 7-у добу зберігання. На 9-у добу виявлено підвищення кислотного числа жиру в контроль-

1. Хімічний склад м'яса 42-добових курчат-бройлерів, %, $\bar{x} \pm SD$, n=5

Хімічний показник м'яса	Група	
	контрольна	дослідна
Вміст вологи	73,70 \pm 0,73	72,94 \pm 0,27
Вміст сухої речовини	26,30 \pm 0,73	27,06 \pm 0,27
Вміст загального білка	21,26 \pm 0,19	23,20 \pm 0,20*
Масова частка жиру	1,80 \pm 0,10	1,46 \pm 0,14
Вміст золи	1,10 \pm 0,03	1,18 \pm 0,06

Примітка: * – $P < 0,05$ порівняно з контрольною групою

ній групі, середнє значення якого відповідає несвіжому м'ясу. В дослідній групі кислотне число коливалося в межах, які характерні для м'яса сумнівної свіжості. Проте вірогідної різниці між групами не встановлено. Перекисне число жиру в дослідній групі на 9-у добу зберігання вірогідно менше, порівняно з контролем та відповідає показнику сумнівної свіжості.

Реакція витяжки з м'яса птиці з міді сульфату на 3-ю, 5-у доби зберігання охолоджених тушок контрольної та дослідної груп не змінювалася, бульйон залишався прозорим, тобто, м'ясо свіже. На 7-у добу зберігання м'яса бульйон з м'яса птиці контрольної групи був мутним, фільтрат з м'яса дослідної групи – відповідав показникам свіжого м'яса. На 9-у добу бульйон з м'яса курчат-бройлерів контрольної групи набував желеподібного стану, що свідчило про несвіжість м'яса. Бульйон з м'яса птиці дослідної групи відповідав показникам сумнівної свіжості.

За мікроскопічного дослідження мазків-відбитків із глибоких шарів м'язової тканини курчат-бройлерів

контрольної та дослідної груп на 3-ю добу зберігання виявили поодинокі мікроорганізми – переважно коки, ознак деструкції тканини не виявлено. На 5-у добу зберігання м'яса курчат-бройлерів у полі зору мазків-відбитків кількість мікроорганізмів збільшилася: в контрольній групі виявляли до 10 мікроорганізмів у полі зору, в дослідній – до 3-5 монококів і поодиноких паличок. Слідів, що вказували на розпад м'язової тканини в контрольній та дослідній групах не виявлено. В результаті проведених досліджень встановлено, що на 5-у добу зберігання м'ясо курчат-бройлерів є свіжим і придатним до споживання. На 7-у добу в м'ясі контрольної групи за мікроскопії мазків-відбитків виявляли до 15-25 коків та зрідка палички. У дослідній групі в полі зору мікроскопа реєструвалася менша кількість мікроорганізмів, до 10. На 9-у добу в мазках-відбитках із м'яса курчат-бройлерів контрольної групи виявлено зникнення посмугованості м'язових волокон і значну кількість мікроорганізмів у полі зору (понад 30). Отже, м'ясо було несвіже. У дослідній групі реєструвалася слабко виражена по-

2. Хімічні та мікроскопічні показники м'яса курчат-бройлерів, $\bar{x} \pm SD$, n=5

Показник	Термін зберігання за $t 4 \pm 1^\circ C$, діб	Контрольна група	Дослідна група
рН	3	5,96 ± 0,05	5,74 ± 0,05
	5	6,04 ± 0,07	5,94 ± 0,05
	7	6,40 ± 0,08	6,16 ± 0,08
	9	6,76 ± 0,07	6,40 ± 0,08*
Кислотне число жиру, мг КОН	3	0,46 ± 0,07	0,48 ± 0,09
	5	0,82 ± 0,04	0,68 ± 0,09
	7	1,37 ± 0,06	0,90 ± 0,12*
	9	2,62 ± 0,14	2,18 ± 0,15
Перекисне число жиру, % йоду	3	0,003 ± 0,001	0,002 ± 0,001
	5	0,007 ± 0,001	0,006 ± 0,001
	7	0,021 ± 0,003	0,009 ± 0,004
		0,046 ± 0,005	0,024 ± 0,004*
Реакція з міді сульфату	3	негативна (бульйон прозорий)	негативна (бульйон прозорий)
	5	негативна (бульйон прозорий)	негативна (бульйон прозорий)
	7	сумнівна реакція	негативна (бульйон прозорий)
	9	м'ясо несвіже	сумнівна реакція
Бактеріоскопія мазків відбитків	3	свіже (поодинокі мікроорганізми)	свіже (поодинокі мікроорганізми)
	5	свіже (не більше 10)	свіже (не більше 10)
	7	сумнівне (до 30 мікроорганізмів)	свіже (не більше 10)
	9	несвіже (більше 30)	сумнівне (до 30 мікроорганізмів)

Примітка: * – $P < 0,05$ порівняно з контрольною групою

смугованість м'язів, виявляли до 20-30 мікроорганізмів у полі зору мікроскопа. Таке м'ясо вважається сумнівної свіжості.

Отже, відзначено вірогідне підвищення вмісту загального білка у м'язовій тканині птиці дослідної групи, які отримували пробіотик "ТІММ-П". Подібні дослідження були проведені на курчатах-бройлерах із використанням пробіотичної добавки, до складу якої, крім *Bifidobacterium* і *Lactobacillus*, входили *Bacillus* та *Streptococcus* (Suryadi et al., 2019). Отримані дані узгоджуються з результатами нашого дослідження. Підвищений вміст білків у м'ясі курчат-бройлерів, яким до раціону додавали пробіотик, можна пояснити наявністю молочнокислих бактерій. Дані мікроорганізми здатні виживати в травному каналі, приєднуються до стінки кишечника та виробляють травні ферменти – протеази. Ферменти здатні руйнувати хімічні зв'язки в поживних речовинах, роблячи їх молекули меншими, що полегшує їх поглинання та засвоєння, зокрема, і білків. Вчені зазначають, що пробіотичні добавки за згодовування курчатам-бройлерам підвищували синтез незамінних амінокислот у м'язовій тканині, а саме, лізину, гістидину, аргініну, треоніну, валіну, метіоніну та лейцину. Спостерігається й покращення всмоктування мінеральних речовин – Ca, P, Mg, Cu під дією пробіотичних препаратів (Poberezhets et al., 2021).

Під час визначення хімічних показників м'яса встановлено, що концентрація іонів водню в м'язовій тканині починає підвищуватись під час зберігання тушок птиці. За дозрівання м'яса за рахунок дії аутолітичних ферментів величина рН м'яса зміщується в кислу сторону. Величина рН до 6,2 характерна для свіжого дозрілого м'яса. Під час тривалого зберігання починається процес псування м'яса. Ферменти мікроорганізмів викликають глибокі зміни білків з накопиченням лужних продуктів розпаду, величина рН підвищується. Проте необхідно зазначити, що величина рН м'яса залежить від багатьох факторів, такі як стан птиці перед забоєм, хімічного складу м'яса тощо. В більшості випадків не можна розділити м'ясо різного ступеня свіжості за величиною рН, тому дане дослідження використовується в комплексі з іншими методами. Такі показники як кислотне та перекисне число жиру на 7-у добу зберігання вказували на сумнівну свіжість м'яса в контрольній групі. При цьому м'ясо дослідної групи відповідало вимогам до свіжого м'яса, що вказує на позитивний вплив пробіотичного препарату на подовження терміну придатності тушок до 7-и діб. Результати даних досліджень підтверджує також проведення реакції з міді сульфату та бактеріоскопія мазків-відбитків на 7- у та 9-у доби зберігання тушок птиці.

ВИСНОВКИ

1. Практично обґрунтовано використання нового пробіотичного комплексного препарату "ТІММ-П" у галязі птахівництва, яка інтенсивно розвивається та потребує ефективних і безпечних засобів.
2. Встановлено, що використання пробіотичного препарату сприяло збільшенню в м'ясі курчат-бройле-

рів вмісту загального білка, про що свідчать проведені фізико-хімічні дослідження.

3. М'ясо дослідної птиці довше залишається свіжим, це збільшує термін придатності охолоджених тушок до споживання, що є актуальним з економічного погляду.
4. Результати проведених органолептичних, хімічних і мікробіологічних досліджень свідчать про нешкідливість нового пробіотичного препарату для організму курчат-бройлерів і може використовуватись у птахівництві з метою поліпшення якості м'яса.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні дослідження впливу комплексного пробіотичного препарату "ТІММ-П" на мікробіоту травного каналу птиці. ■

A. Y. VIVYCH, candidate of the degree of Doctor of Philosophy,

O. M. IAKUBCHAK, Doctor of Veterinary Sciences, Professor,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

E-mail: olga.yakubchak@gmail.com

Meat quality of broiler chickens using a probiotic preparation

Abstract. *The development of science and new technologies created on the basis of its achievements open up alternative ways to solve food security problems. The priority in this aspect may be the development of new technologies for the creation of combined probiotic preparations. These technologies allow solving existing problems with fundamentally new means, in particular, obtaining a sufficient amount of food that is safe for human health. The development and testing of effective natural preventive preparations and schemes for their application to broiler chickens, especially in the production of organic and functional products, is an urgent issue today for the development, improvement of the efficiency and profitability of the poultry industry. We investigated the effect of the combined probiotic preparation "TIMM-P" on the meat of broiler chickens. The preparation "TIMM-P" was given in courses for 1-5 days, 21-25 and 30-35 days of poultry farming. Determination of the chemical composition of meat in 42-day-old experimental broiler chickens indicates a probable increase in the content of total protein in the muscle tissue of the bird with the use of a probiotic.*

A probable effect of the probiotic preparation on extending the shelf life of poultry meat was established based on the study of organoleptic and chemical indicators of broiler chicken meat during refrigerated storage. On the 7th and 9th day of storage of carcasses of the experimental

group, which was treated with a probiotic, a probable decrease in the pH value, acid and peroxide value of fat in meat was recorded. Thus, oral administration of the probiotic preparation improves the quality indicators of broiler chicken meat and extends its shelf life. Therefore, the

complex probiotic preparation "TIMM-P" can be recommended for use during broiler chicken breeding, as well as an alternative to antibiotics in organic poultry farming.

Key words: broiler chickens, meat, rearing, probiotic drug, quality indicators

Література

- Косенко Ю. М., Остапів Н. В., Зарума Л. Є.** Завдання спеціалістів ветеринарної медицини для виконання положень порядку використання протимікробних ветеринарних лікарських засобів. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2022. Вип. 23, № 1. С. 63-70. doi: 10.36359/scivp.2022-23-1.09.
- Honchar V., Iakubchak O., Shevchenko L., Midyk S., Korniyenko V., Kondratiuk V., Rozbytska T., Melnik V., Kryzhova Y.** The effect of astaxanthin and lycopene on the content of fatty acids in the yolks of chicken eggs under different storage regimes. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2022. Vol. 16. P. 473-489. doi:10.5219/1774.
- Kadam J. H., Pawar R., Md. Din M. F., Zambare V.** Advances on Probiotics Utilization in Poultry Health and Nutrition. *Advances in Probiotics for Health and Nutrition. IntechOpen*. doi:10.5772/intechopen.113738.
- Miranda N. M. Z., Souza A. C., Souza C. S., Dias D. R., Schwan R. F., Ramos C. L.** Novel yeasts with potential probiotic characteristics isolated from the endogenous ferment of artisanal Minas cheese. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2023. Vol. 54. P. 1021-1033. doi:10.1007/s42770-023-01002-5.
- Poberezhets J., Chudak R., Kupchuk I., Yaropud V., Rutkevych V.** Effect of probiotic supplement on nutrient digestibility and production traits on broiler chickens. *Journal of Agricultural Science*. 2021. Vol. 32, № 2. P. 296-302. doi: https://doi.org/10.15159/jas.21.28.
- Regulation (EC) No 1831/2003 of the European union.** URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831>. (дата звернення: 05.08.2024).
- Salem H. M., Saad A. M., Soliman S. M., Selim S., Mosa W. F. A., Ahmed A. E., Al Jaoun S. K., Almuhayawi M. S., Abd El-Hack ME., El-Tarabily K. A., El-Saadony M. T.** Ameliorative avian gut environment and bird productivity through the application of safe antibiotics alternatives: a comprehensive review. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, № 9. Article 102840. doi: 10.1016/j.psj.2023.102840.
- Suryadi U., Nugraheni Y. R., Prasetyo A. F., Awaludin A.** Evaluation of effects of a novel probiotic feed supplement on the quality of broiler meat. *Veterinary World*. 2019. Vol. 12, № 11. P. 1775-1778. doi: 10.14202/vetworld.2019.1775-1778.
- Tomczyk G., Niczyporuk J. S., Kozdrun W., Sawicka-Durkalec A., Bocian Ł., Barabasz M., Michalski M.** Probiotic supplementation as an alternative to antibiotics in broiler chickens. *Journal of veterinary research*. 2024. Vol. 68, № 1. P. 147-154. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2024-0009>.
- Vovkotrub V., Kolacz R., Iakubchak O., Vovkotrub N., Shevchenko L.** Effect of lactic acid bacteria ferment cultures on pork freshness. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*. 2024. Vol. 15, № 1. P. 48-65. <https://doi.org/10.31548/veterinary1.2024.48>.
- Vovkotrub V., Iakubchak O., Horalskyi L., Vovkotrub N., Shevchenko L.** The microscopic structure of pork neck after cooling with showering stiving and processing by culture *Lactobacillus sakei*. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2023. Vol. 17. P. 759-776. <https://doi.org/10.5219/1905>.

References

- Honchar, V., Iakubchak, O., Shevchenko, L., Midyk, S., Korniyenko, V., Kondratiuk, V., Rozbytska, T., Melnik, V., & Kryzhova, Y.** (2022). The effect of astaxanthin and lycopene on the content of fatty acids in the yolks of chicken eggs under different storage regimes. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 473-489. doi: 10.5219/1774. [in English].
- Kadam, J. H., Pawar, R., Md. Din, M. F., & Zambare, V.** (2023). Advances on Probiotics Utilization in Poultry Health and Nutrition. *Advances in Probiotics for Health and Nutrition. IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.113738. [in English].
- Kosenko, Yu. M., Ostapiv, N. V., & Zaruma, L. E.** (2022). Zавдання spetsialistiv veterynarnoi medytsyny dlia vykonannya polozhen poriadku vykorystannya protymikrobynykh veterynarykh likarskykh zasobiv [Assignments of the veterinary medicine specialists to comply with the provisions of the procedure for the use of antimicrobial veterinary medicines]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn* [Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal], 23(1), 63-70. doi: 10.36359/scivp.2022-23-1.09. [in Ukrainian].
- Miranda, N. M. Z., Souza, A. C., Souza, C. S., Dias, D. R., Schwan, R. F., & Ramos, C. L.** (2023). Novel yeasts with potential probiotic characteristics isolated from the endogenous ferment of artisanal Minas cheese. *Brazilian Journal of Microbiology*, 54, 1021-1033. doi:10.1007/s42770-023-01002-5. [in English].
- Poberezhets, J., Chudak, R., Kupchuk, I., Yaropud, V., & Rutkevych, V.** (2021). Effect of probiotic supplement on nutrient digestibility and production traits on broiler chickens. *Journal of Agricultural Science*, 32 (2), 296-302. doi: 10.15159/jas.21.28. [in English].
- Regulation (EC) No 1831/2003 of the European union.** Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831>. [in English].
- Salem, H. M., Saad, A. M., Soliman, S. M., Selim, S., Mosa, W. F. A., Ahmed, A. E. ... & El-Saadony, M. T.** (2023). Ameliorative avian gut environment and bird productivity through the application of safe antibiotics alternatives: a comprehensive review. *Poultry Science*, 102(9), 102840. doi: 10.1016/j.psj.2023.102840. [in English].
- Suryadi, U., Nugraheni, Y. R., Prasetyo, A. F., & Awaludin, A.** (2019) Evaluation of effects of a novel probiotic feed supplement on the quality of broiler meat. *Veterinary World*, 12(11), 1775-1778. doi: 10.14202/vetworld.2019.1775-1778. [in English].
- Tomczyk, G., Niczyporuk, J. S., Kozdrun, W., Sawicka-Durkalec, A., Bocian, Ł., Barabasz, M., & Michalski, M.** (2024). Probiotic supplementation as an alternative to antibiotics in broiler chickens. *Journal of veterinary research*, 68(1), 147-154. doi: 10.2478/jvetres-2024-0009. [in English].
- Vovkotrub, V., Kolacz, R., Iakubchak, O., Vovkotrub, N., & Shevchenko, L.** (2024). Effect of lactic acid bacteria ferment cultures on pork freshness. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 15(1), 48-65. doi: 10.31548/veterinary1.2024.48. [in English].
- Vovkotrub, V., Iakubchak, O., Horalskyi, L., Vovkotrub, N., & Shevchenko, L.** (2023). The microscopic structure of pork neck after cooling with showering stiving and processing by culture *Lactobacillus sakei*. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 759-776. doi: 10.5219/1905. [in English].