

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КУЧЕРУК МАРІЯ ДМИТРІВНА

УДК 636.5-035.09:614.9:615.24

**ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ПРОБІОТИЧНИХ
МІКРООРГАНІЗМІВ ТА ЇХ МЕТАБОЛІТІВ
У ОРГАНІЧНОМУ ПТАХІВНИЦТВІ**

16.00.06 «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора ветеринарних наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису
Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природо-
користування України Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант доктор ветеринарних наук, професор
Засєкін Дмитро Адамович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри ветеринарної гігієни
імені професора А. К. Скороходька

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Кухтин Микола Дмитрович,
Тернопільський національний
технічний університет імені Івана Пулюя,
професор кафедри харчової біотехнології і хімії

доктор ветеринарних наук, професор
Коваленко Вячеслав Леонідович,
Державний науково-контрольний інститут
біотехнології і штамів мікроорганізмів,
завідувач сектору з розробки нормативно-
правової бази з питань біобезпеки

доктор ветеринарних наук, професор
Соколюк Василь Мінович,
Поліський національний університет,
професор кафедри паразитології,
ветеринарно-санітарної експертизи
та зоогієни

Захист відбудеться «11» травня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.08 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 309

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «09» квітня 2021 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. І. Цвіліховський

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Питання сталого природокористування, екологізації та органічного виробництва тваринницької продукції є пріоритетними напрямками наукових досліджень у багатьох країнах світу (Капштик М. В., 2012; Ульяновченко А. В., 2014; Hoste H., et al., 2017; Артиш В. І., 2018; Wangkhem T. C. et al., 2020).

У зв'язку із заборонаю в країнах Євросоюзу застосування синтетичних антибактеріальних препаратів у птахівництві, з 2006 року актуальним залишається пошук альтернативних засобів профілактики хвороб птиці (Mugnai S., Mattioli S., 2016; Абдулхаликов Р. З., 2017). Це пояснюється негативним впливом залишкових кількостей вказаних препаратів на здоров'я споживачів. Водночас розвиток антибіотикостійких штамів мікроорганізмів є глобальною небезпекою для людства.

Дослідження вчених (Prisciandaro L. D. et al., 2012; Pali A., Hungin S., 2018) доводять перспективність використання препаратів мікробіологічного синтезу для профілактики дисбактеріозів кишечника молодняка птиці, зокрема, пробіотиків та їхніх метаболітів у галузі органічного птахівництва. Однак, для ефективного використання пробіотиків необхідна висока «гігієнічна культура» в господарстві (O'Sullivan D. J., 2009; Limanska N., 2015; Korotaeva N., 2018). Водночас пробіотики мають високу вартість і за порушення технології їхнього застосування не виправдовують себе (Iqbal S., Quigley E. M., 2016).

Нині відомо (Tsilingiri K., Barbosa T., 2012), що корисна дія пробіотиків, насамперед, зумовлена постбіотиками (метабіотиками) – продуктами метаболізму пробіотичних бактерій. Численні представники грамнегативних і грампозитивних бактерій продукують бактеріоцини і органічні кислоти, що виконують антимікробну функцію в кишечнику (Шендров Б. А., 2016; Vlădăreanu S., Cristian M., 2018). Так, препарат лантибіотик (США) проявляє високу ефективність щодо антибіотикостійких штамів *Staphylococcus aureus* та інших умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів (Hacker C. et al., 2015). Зареєстрованих в Україні постбіотиків для ветеринарних потреб немає.

Незважаючи на значний обсяг досліджень окремих пробіотиків (Имангулов Ш. А. и др., 2008; Hempel S., Newberry S. J., 2012; Rolf Shah A., 2015), вивчення їх впливу на мікробіоценоз травного каналу й продуктивність птиці в умовах органічних птахівничих господарств України не проводилося. Тому розроблення і випробування ефективних натуральних профілактичних препаратів і схем їхнього застосування птиці за виробництва органічної продукції є нагальним питанням сьогодення для розвитку, підвищення ефективності та рентабельності галузі. Вирішенню цих наукових і виробничих питань, присвячені роботи авторів: S. P. Crandall, 2009; A. D. Dangour, 2009; F. Leenstra, V. Maurer, 2012; C. Mugnai, S. Mattioli, 2016; V. Vigar, 2019; H. Willer, 2019; R. Branciarì, 2020, які акцентують увагу на недостатньому рівні обізнаності виробників з вимогами до ведення органічного виробництва, а споживачів – з правилами маркування органічної продукції. Водночас

в Україні і світі бракує наукових досліджень і публікацій із фаховим науковим вирішенням проблемних питань вирощування птиці за органічною технологією.

Благополуччя птиці під час вирощування (Broom D. M., 2017; Gardiner B., 2020) турбує громадськість України і світу та є актуальним завданням ветеринарної гігієни, науки і практики. У країнах Європи для його вирішення використовують системи поліпшеного типу чи облаштовують вільний вигул птиці (free range, cages free, organic) (Vigar V., 2019).

Законодавчими актами України та ЄС щодо органічного вирощування птиці встановлено низку обмежень і заборон. Водночас нині відсутні рекомендації щодо застосування дозволених ветеринарних препаратів. Складними питаннями птахівничих ферм із виробництва органічної продукції є збереженість птиці, особливо молодняку, продуктивність курей і рентабельність виробництва. Отже, актуальними завданнями сучасної ветеринарної науки є розроблення профілактичних, альтернативних антибіотикам, засобів; необхідність впровадження комплексної системи санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці; виробництво якісної та безпечної органічної продукції птахівництва; фаховий ветеринарний супровід птахогосподарств.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертація є складовою частиною науково-дослідних тематик кафедри ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька «Наукове обґрунтування технології виробництва органічної продукції птахівництва на основі застосування сучасних еконутрієнтів та нутріцевтиків» (номер державної реєстрації 0117U002640, 2017–2019 рр.) та «Санітарно-гігієнічні заходи забезпечення здоров'я тварин у господарствах України різних форм власності» (номер державної реєстрації 0116U001299, 2016–2024 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета роботи – експериментально обґрунтувати доцільність застосування пробіотиків та постбіотиків за виробництва органічної продукції птахівництва, дослідити їхній вплив на клініко-гематологічні показники, обмін речовин, мікробіоценоз кишечника курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи, курей-несучок, якість та безпечність м'яса і харчових яєць.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

– розробити та впровадити у виробництво комплекс сучасних препаратів: новий постбіотик для птиці, на основі молочної кислоти і бактеріоцину нізину, пробіотик на основі штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 та дезінфікуючого засобу на основі молочної кислоти, та колоїдного нанорозчину Аргентуму;

– дослідити антимікробну активність пробіотика «*LactoPharm LP12*» і постбіотика «Бактеріосан» та дезінфектанта «W-San» щодо тест-штамів мікроорганізмів та оцінити вплив цих засобів на лабораторних тварин;

– дослідити гематологічні показники курей різних напрямів продуктивності за дії пробіотика «*LactoPharm LP12*» і постбіотика «Бактеріосан»;

– визначити вплив пробіотику «*LactoPharm LP12*» і постбіотику «Бактеріосан» на кількісний та якісний склад мікробіоценозу травного каналу птиці (курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи та курей-несучок);

– визначити вплив пробіотику «*LactoPharm LP12*» і постбіотику «Бактеріосан» на збереженість та продуктивність птиці за виробництва органічної продукції птахівництва;

– дослідити якість і безпечність отриманої продукції птахівництва після застосування курям препаратів «*LactoPharm LP12*» і «Бактеріосан»;

– дослідити рівень зниження мікробної контамінації пташників за застосування пробіотику «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан» у якості сануючих засобів;

– дослідити вплив пробіотику «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан», на курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи та курей-несучок за виробничого випробування в умовах органічного господарства;

– розрахувати економічну ефективність застосування досліджуваних препаратів за вирощування курей різного напрямку продуктивності в умовах органічних господарств України;

– розробити нормативну документацію на засоби «*LactoPharm LP12*» та «Бактеріосан»;

– розробити систему забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за органічного вирощування.

Об'єкт дослідження – пробіотик «*LactoPharm LP12*», постбіотик «Бактеріосан», дезінфікуючий засіб «W-San», курчата-бройлери, кури, органічна продукція птахівництва.

Предмет дослідження – санітарно-гігієнічні показники пташників за органічного птахівництва, постбіотик «Бактеріосан» та пробіотик «*LactoPharm LP12*», їх вплив на мікробіоценоз кишечника курей різних напрямів продуктивності, клінічні, фізіологічні й технологічні показники птиці, а також якість і безпечність м'яса та харчових яєць.

Методи дослідження: санітарно-гігієнічні (атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, штучна та природна освітленість), клінічні та фізіологічні (температура тіла, кількість дихальних рухів, поведінкові особливості), мікробіологічні (загальне мікробне число, ґрунту, води, повітря, якість проведеної дезінфекції, дослідження антимікробних властивостей препаратів), фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні та біохімічні показники м'яса птиці, яєць (аналіз жирнокислотного спектра м'яса, уміст важких металів, амінокислотний, вітамінний, мінеральний склад), спектрофотометричні (біохімічні показники плазми крові), світлова мікроскопія (підрахунок кількості формених елементів крові, лейкограма крові), зоотехнічні (маса тіла, несучість, маса яєць, середньодобові прирости, однорідність поголів'я, збереженість, кількість спожитого корму та води), сенсорно-органолептичні, патолого-анатомічні, математичної статистики (для оцінки статистичної значущості результатів дослідження).

Наукова новизна одержаних результатів. Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність використання препаратів мікробного походження для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці.

Вперше розроблено технологію отримання і використання постбіотика «Бактеріосан» (на основі метаболітів пробіотичних мікроорганізмів). Експериментально (*in vitro*) встановлено значну антимікробну дію дослідних композицій постбіотика за діаметрами зон пригнічення росту тест-культур *E. coli*, *B. cereus*, *S. Aureus*, які зі зниженням концентрації мікробних клітин становили від 15 до 20 мм.

Запропоновано використання постбіотику «Бактеріосан», у якості сануючого засобу для підстилки, за якого встановлено зменшення в 2,7 раза мікробного забруднення повітря пташників порівняно з пташником, у якому не обробляли підстилку. За санації підстилки пробіотиком «*LactoPharm LP12*» встановлено зменшення мікробного забруднення повітря в 1,7 раза.

Отримано нові дані щодо корекції співвідношення мікроорганізмів у травному каналі птиці. За застосування птиці з кормом «Бактеріосану» встановлено зменшення кількості бактерій групи кишкових паличок в кишечнику курей менше на 20–43 %, та збільшення лактобактерій на 16–70 % порівняно з контролем. Випоювання птиці пробіотику «*LactoPharm LP12*» сприяє зменшенню кількості бактерій групи кишкових паличок в кишечнику курей впродовж дослідження на 27–33 %, кількість лактобактерій у кишечнику курей, навпаки, була більшою на 58–94 % порівняно з контролем, що дає змогу формувати належний мікробіоценоз кишечника птиці, який є важливою складовою неспецифічної резистентності курей.

В умовах господарств, які є сертифікованими операторами органічного ринку України, встановлено позитивний вплив перорального застосування курям препаратів «Бактеріосан» та «*LactoPharm LP12*» на збереженість, масу тіла, продуктивність птиці, а також її клініко-гематологічні показники. Застосування пробіотику і постбіотику сприяє збільшенню еритроцитів на 9–11 % і гемоглобіну в крові курей на 5,2–10,5 % та у плазмі крові вмісту загального протеїну на 6–19 % порівняно з контролем.

Доведено високу якість м'яса птиці за органічного вирощування, зокрема, встановлено достовірне зменшення омега-6 жирних кислот на 7,57 % та збільшення суми омега-3 жирних кислот порівняно з м'ясом курей традиційного інтенсивного вирощування. За сенсорно-органолептичною оцінкою органічна курятина також одержала достовірно ($p \leq 0,05$) вищі бали, за рахунок впливу досліджуваних препаратів на склад мікрофлори травного каналу, метаболічні процеси організму курей та покращення засвоювання поживних речовин корму.

Вперше в Україні розроблено та випробувано дезінфікуючий засіб «W-San», який проявляє високу антимікробну активність *in vitro* щодо патогенних та умовно-патогенних тест-штамів мікроорганізмів, а також під час контролю якості дезінфекції пташників, за рахунок вираженої дії його компонентів (молочної кислоти та наночастинок Аргентума).

Вперше експериментально доведено доцільність використання для органічного вирощування місцево-адаптованих м'ясо-яєчних порід курей (Кучинська ювілейна) та, у порівняльному аспекті, встановлено непридатність для цього швидкоростучих м'ясних кросів курчат (зокрема, Кобб-500).

Наукову новизну результатів експериментальних досліджень підтверджено 4 патентами України на корисну модель та патентом України на винахід.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дисертації сприятимуть забезпеченню здоров'я птиці, підвищенню ефективності виробництва органічної продукції птахівництва, розвитку органічного птахівництва в Україні. Їх впроваджено у виробництво органічних господарств ФГ «Дача» та ФОП «Ковтун Ю. О.».

У результаті серії досліджень доведено можливість вирощування курей без використання профілактичних антибіотиків. Запропоновано систему санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за органічного її вирощування, що полягає у використанні пташників спеціальних конструкцій, санації повітря та підстилки пташників, застосуванні з кормом чи водою профілактичних препаратів на основі пробіотичних мікроорганізмів та їх метаболітів.

Задля дотримання вимог благополуччя птиці в органічних господарствах України обґрунтовано, розроблено та запатентовано «Курник для органічного утримання курчат».

Вперше розроблено чек-лист санітарно-гігієнічного та екологічного обстеження зони господарювання, з переліком контрольних критичних точок виробництва, імплементація якого дасть змогу проводити аналіз небезпечних чинників, що здатні негативно впливати на якість отриманої продукції та ранжувати господарства за придатністю до ведення органічного виробництва.

Розроблено рецептуру й технічні умови виробництва постбіотика «Бактеріосан» та науково-практичні рекомендації «Постбіотик «Бактеріосан» за органічного вирощування курей» для фахівців ветеринарної медицини і фермерів, які займаються виробництвом органічної продукції. Пробіотик «*LactoPharm LP12*» офіційно зареєстровано в Україні (РП № ВВ-009904-02-18 від 21.12.2018 р.).

Для використання в органічному тваринництві запропоновано дезінфікуючий засіб «W-San» та розроблено відповідні науково-практичні рекомендації «Застосування дезінфікуючого засобу в умовах птахогосподарств України за органічного виробництва продукції».

Результати досліджень використовуються в навчальному процесі та науково-дослідній роботі на кафедрах факультетів ветеринарної медицини закладів вищої освіти України: Національного університету біоресурсів і природокористування України; Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького; Поліського національного університету; Білоцерківського національного аграрного університету; Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної

медицини Національної академії аграрних наук; Харківської державної зооветеринарної академії; Інституту післядипломної освіти керівників і спеціалістів ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача. Розроблення схеми наукових досліджень, формування висновків і пропозицій виробництву виконано за участю наукового консультанта Д. А. Засекіна. Здобувачем здійснено аналіз наукової літератури й об'єктів інтелектуальної власності за темою роботи; проведено весь обсяг експериментальних лабораторних та виробничих досліджень; здійснено статистичну обробку цифрових результатів, їхнє обговорення та аналіз.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертації представлено на: I Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», (м. Київ, 2011 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Добробут продуктивних тварин у контексті гармонізації законодавства України та Європейського союзу» (м. Біла Церква, 2015 р.); XVI Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів Національного університету біоресурсів і природокористування України «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективність використання екологічного аграрного виробництва» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності» (м. Київ, 2017 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2018 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне виробництво та продовольча безпека» (м. Житомир, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання» (м. Київ, 2018 р.); I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (м. Київ, 2018 р.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (м. Київ, 2019 р.); II Міжнародному конгресі «Органічна Україна» (м. Одеса, 2018 р.); XIX International Congress of ISAH «Animal Hygiene as a Fundament of One Health and Welfare improving biosecurity, environment and food quality» (м. Вроцлав, Республіка Польща, 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки» (Київ, 2019 р.); III Міжнародному конгресі «Органічна Україна» (м. Одеса, 2019 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти

лікування і профілактики хвороб тварин» (м. Полтава, 2020 р.); IV Міжнародному конгресі «Органічна Україна» (м. Київ, 2020 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 55 наукових праць, з яких монографія, стаття у науковому фаховому виданні України, 19 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті у наукових виданнях, включених до міжнародної наукометричної бази даних Web of Science, 3 статті в інших виданнях, патент України на винахід, 4 патенти України на корисну модель, 2 науково-практичні рекомендації, технічні умови, 4 авторських свідоцтва на науковий твір, 18 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 456 сторінках. Робота містить анотації, вступ, огляд літератури, матеріал і методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, список використаних літературних джерел і додатки. Матеріали дисертації ілюстровано 22 рисунками і 108 таблицями. Список використаних літературних джерел містить 484 найменування, у тому числі 124 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи досліджень. Дослідження за темою дисертації проводилися впродовж 2011–2020 рр. на базі кафедри ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька та міжкафедральної навчально-наукової лабораторії ветеринарно-діагностичних досліджень факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України, деякі дослідження виконано на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи; Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК; Випробувального центру Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів, а також у низці птахівничих господарств України: ТОВ «Агромарс»; ТОВ «Повіт-Агро; ФГ «Дача»; ФОП «Ковтун Ю. О.» (ТОВ «Фенікс-2017»); ТОВ «Дунайський аграрій». Усього в експериментах було використано 500 курей (із них 200 курчат-бройлерів кросу Кобб-500; 150 курей м'ясо-яєчної породи «Кучинська ювілейна», 150 курей-несучок кросу Tetra SL). Експериментальну частину роботи проведено з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Національному конгресі з біоетики (Київ, 2001) та узгоджених із положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин», які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей (Страсбург, 1985).

Для санітарно-гігієнічної оцінки та наукового обґрунтування застосування натуральних профілактичних препаратів у органічному птахівництві було проведено 18 лабораторних і 5 виробничих дослідів.

Дослідження проведено в чотири етапи. Загальну схему проведених досліджень наведено на рис. 1.

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПОСТБІОТИКІВ ТА ПРОБІОТИКІВ ЗА ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА

Доклінічні випробування постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику «LactoPharm LP12»

In vitro

Розробка технологічного регламенту виробництва постбіотику «Бактеріосан».
 Дослідження фізико-хімічних властивостей постбіотику «Бактеріосан»
 Дослідження антимікробних властивостей постбіотику «Бактеріосан»
 Дослідження фізичних і культуральних властивостей пробіотику «LactoPharm LP12»
 Дослідження антагоністичних властивостей пробіотику «LactoPharm LP12»
 Розробка і випробування дезінфікуючих властивостей засобу W-Sap

In vivo

Визначення нешкідливості постбіотику «Бактеріосан» на білих мишах
 Визначення нешкідливості пробіотику «LactoPharm LP12» на білих мишах
 Визначення нешкідливості дезінфікуючого засобу W-Sap на лабораторній культурі інфузорій *Tetrahymena pyriformis*.

Санітарно-гігієнічна та екологічна оцінка господарств для проведення досліджень

Санітарно-гігієнічна оцінка повітря птахівничих приміщень, якості проведеної дезінфекції у пташниках.
 Хімічний склад ґрунтів, загальне мікробне число ґрунту.

Хімічний склад води, санітарна якість води.
 Визначення якості кормів господарств, зараженість кормосумішей для птиці мікроскопічними грибами. Розробка раціонів для птиці.

Випробування постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику «LactoPharm LP12»

Курчата-бройлери кросу Cobb-500

- Мікроклімат пташників (атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, шугуча та природна освітленість)
- Загальне мікробне число повітря пташників за дії препаратів, що досліджуються
- Клінічний стан курчат (температура тіла, кількість диких рухів, поведінкові особливості)
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Starphylousococcus aureus*, *Salmonella* spp. та *Enterobacteriaceae*)
- Продуктивність курчат та їх збереженість (маса тіла, середньолобові прирости)
- Якість та безпечність м'яса (фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні, біохімічні, сенсорно-органолептичні)
- Оцінка благополуччя курчат-бройлерів

Курчата м'ясо-яєчної породи
 Кучинська говілеяна

- Мікроклімат пташників (атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, шугуча та природна освітленість)
- Мікробне забруднення повітря пташників та підстилки
- Клінічний стан птиці
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Starphylousococcus aureus*, *Salmonella* spp. та *Enterobacteriaceae*)
- Продуктивність курей та їх збереженість (маса тіла, середньолобові прирости)
- Якість та безпечність м'яса (фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні, біохімічні, сенсорно-органолептичні)
- Оцінка благополуччя курей м'ясо-яєчної породи

Кури-несучки кросу Tetra SL

- Мікроклімат пташників (атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, шугуча та природна освітленість)
- Оцінка чистоти повітря пташника за вмістом мікробів
- Клінічний стан птиці
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Starphylousococcus aureus*, *Salmonella* spp. та *Enterobacteriaceae*)
- Продуктивність курей та їх збереженість (маса тіла, несучість, маса яєць)
- Якість та безпечність яєць (фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні, біохімічні, сенсорно-органолептичні)
- Оцінка благополуччя курей-несучок

Виробнича перевірка ефективності застосування

Розробка нормативно-технічної документації, науково-практичних рекомендацій, впровадження у виробництво

Рис. 1. Загальна схема проведених досліджень

Метою *першого етапу* досліджень було на основі аналізу наукової літератури щодо антимікробної активності метаболітів пробіотичних бактерій розробити постбіотик, беручи до уваги фізико-хімічні властивості складників. Запатентовано постбіотик «Бактеріосан», який містить у своєму складі бактеріоцин нізін і молочну кислоту, яка також є метаболітом лактобактерій (1 г нізину, 100 мл 40 % молочної кислоти), розроблено й затверджено технологічний регламент та технічні умови.

На *другому етапі* проводили доклінічні випробування постбіотика «Бактеріосан» на білих мишах лінії Wistar. Антимікробну активність «Бактеріосану» визначали *in vitro* на тест-культурах мікроорганізмів за допомогою методу дифузії в агар розчинів на щільному поживному середовищі. Визначали розміри зон пригнічення росту тест-мікроорганізмів: *Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50) ($4,3 \times 10^{9-7}$ КУО/см³); *Bacillus cereus* 96 ($3,5 \times 10^{9-7}$ КУО/см³); *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923 ($5,5 \times 10^{9-7}$ КУО/см³); *Listeria ivanovii* ATCC 19119 (5×10^8 КУО/см³); *Yersinia enterocolitica* ATCC 23715 (9×10^8 КУО/см³) (використовували культури мікроорганізмів із музею відділу мікробіології Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України).

Доклінічні дослідження пробіотичного препарату «LactoPharm LP12», що містить у своєму складі ліофілізовану культуру штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 щодо його нешкідливості проводили на білих мишах. Антагоністичну дію пробіотика визначали в лабораторних умовах методом штрихів щодо польових штамів патогенних культур, виділених з патологічного матеріалу птиці (*Escherichia coli* 078, *Escherichia coli* 055, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *enteritidis* 9v, *Listeria monocytogenes*), та тест-культур мікроорганізмів (*Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC № 2853 (F), *Proteus vulgaris* FIX 19 № 222, *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433). Культури мікроорганізмів взяті з музею випробувального центру Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

На цьому ж етапі було розроблено дезінфектант «W-San», визначено його антибактеріальну активність відносно тест-штамів *Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50), *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923, *Bacillus Cereus* 96, *Bacillus Subtilis* 1228 та нешкідливість на інфузоріях *Tetrahymina pyriformis*.

На *третьому етапі* проводили дослідження господарств за чек-листом, що дало змогу дати їхню санітарно-гігієнічну та екологічну оцінку. Було обстежено: промислову птахофабрику – інтенсивне вирощування курчат-бройлерів кросу Кобб-500; органічні господарства «А», «Б», «В», господарство «Г» перехідного періоду – вільно-вигульне утримання птиці. У господарствах досліджували: санітарно-гігієнічні показники повітря пташників, води для напування птиці (величина рН, загальна жорсткість, вміст мікро- і макроелементів); ґрунтів (вміст гумінових речовин, бактеріальне забруднення, нітратів, азоту); поживності та якості кормів. З урахуванням отриманих даних було обрано три органічних господарства та розроблено нові

раціони з органічних складників, відповідно до напрямів продуктивності птиці та її віку.

На *четвертому етапі* було досліджено вплив постбіотика «Бактеріосан», пробіотика «LactoPharm LP12» на організм курей. Випробування проводили на курях різних напрямів продуктивності в умовах господарств, що є сертифікованими операторами органічного ринку України.

Перший науково-виробничий дослід цього етапу було проведено на курчатах-бройлерах кросу Кобб-500, по 50 голів у групі.

Курчатам першої групи (Д1) згодовували корм з органічних компонентів, а питну воду замінювали суспензією пробіотика «LactoPharm LP12» у дозі 1 мл/л води (вволю) упродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж періоду вирощування. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком* (*Примітка: тут і далі обробку підстилкового матеріалу проводили обприскуванням відповідним препаратом із розрахунку 5 мл/м², один раз у три дні, незалежно від застосування птиці внутрішньо досліджуваних препаратів).

Курчатам другої групи (Д2) згодовували корм з органічних компонентів, до складу якого вводили бактеріоцин нізину у кількості 0,1 г/кг корму.

Птиці третьої дослідної групи (Д3) згодовували корм з органічних компонентів, до складу якого вводили постбіотик «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком*.

Курчатам контрольної групи (К) згодовували корм з органічних компонентів, не застосовували жодних профілактичних препаратів.

1 науково-виробничий дослід Господарство А	2 науково-виробничий дослід Господарство Б	3 науково-виробничий дослід Господарство В
Курчата-бройлери кросу	Кури м'ясо-яєчної породи	Кури-несучки
Контроль. Органічний корм. Не застосовувалося жодних препаратів	Контроль. Органічний корм. Не застосовувалося жодних препаратів	Контроль. Органічний корм. Не застосовувалося жодних препаратів
Перша дослідна група Органічний корм. Воду замінювали суспензією пробіотика «LactoPharm LP12» в дозуванні 1 мл/л протягом 7 діб, з тижневою перервою впродовж дослідіду	Перша дослідна група Органічний корм. Воду замінювали суспензією пробіотика «LactoPharm LP12» в дозуванні 1 мл/л упродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж дослідіду	Перша дослідна група Органічний корм. Воду замінювали суспензією пробіотика «LactoPharm LP12» в дозуванні 1 мл/л упродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж дослідіду
Друга дослідна група Органічний корм, оброблений нізину водним розчином (0,1 г/л) 5 мл/кг корму	Друга дослідна група Органічний корм, оброблений, постбіотиком у дозі 5 мл/кг корму	Друга дослідна група Органічний корм. У питну воду додавали постбіотик 1 мл/л щоденно
Третя дослідна група Органічний корм, оброблений постбіотиком у дозі 5 мл/кг корму	–	–

Рис. 2. Загальна схема проведення науково-виробничих дослідів

Другий науково-виробничий дослід було проведено на курях м'ясо-яєчного напрямку продуктивності, породи «Кучинська ювілейна», по 50 голів у групі.

Курчатам першої дослідної групи (Д1) згодовували корм з органічних компонентів, а питну воду замінювали суспензією пробіотика «*LactoPharm LP12*», у дозі 1 мл/л води впродовж 7 діб із тижневою перервою впродовж усього життя. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком*.

Курчатам другої дослідної групи (Д2) згодовували корм з органічних компонентів, до складу якого вводили постбіотик «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком*.

Курчатам контрольної групи (К) згодовували корм з органічних компонентів, не застосовували жодних профілактичних препаратів.

За вирощування курчат м'ясо-яєчної породи було випробувано нову систему утримання – у багатоярусних «будиночках», всередині капітального приміщення з централізованим опаленням. Було сконструйовано «будиночки» двох видів. На початку досліду курчат першого періоду (з 1 до 20 доби включно) утримували в спеціально обладнаних «однокімнатних будиночках» І типу (ярусної, фрамужної конструкції), з розмірами одного відділення 1000×500×400 мм, з локальною інфрачервоною системою обігріву, з датчиками та регуляторами температурного режиму. Для курчат другого періоду (з 21 до 40 доби включно) – «двокімнатні будиночки» ІІ типу. В одній, меншій частині, що закривалася глухими дверцятами, було встановлено інфрачервону лампу обігріву, а інша частина була закрита сітчастою перегородкою. Для переходу з одного приміщення в інше – залишали (або за потреби закривали) невеличкий лаз. У такий спосіб терморегуляція курчат здійснювалася, переміщенням з одного відділення приміщення в інше.

Третій науково-виробничий дослід проведено на курях-несучках кросу Tetra SL, по 50 голів у групі. Дослід на курях-несучках тривав 210 діб, до досягнення птицею 10-місячного віку (300 діб).

Курям першої дослідної групи (Д1) згодовували корм з органічних компонентів, а питну воду замінювали суспензією пробіотика «*LactoPharm LP12*» з розрахунку 1 мл/л води (вволю) упродовж 7 діб, з тижневою перервою, упродовж усього періоду вирощування. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком*.

Курям другої дослідної групи (Д2) згодовували корм з органічних компонентів та додавали в питну воду постбіотик «Бактеріосан» у дозі 1 мл/л щоденно. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком*.

Курчатам контрольної групи (К) згодовували корм з органічних компонентів, не застосовували жодних профілактичних препаратів.

Упродовж кожного науково-виробничого експерименту в приміщеннях усіх господарств, де утримували курчат, визначали основні показники мікроклімату: температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря, атмосферний тиск, освітленість (Захаренко М. О., Засекін Д. А., 2017). Було проведено дослідження мікробної забрудненості повітря пташників. Проводили відповідні ветеринарні обробки, курчат-бройлерів вакцинували проти хвороби Ньюкасла, інфекційного бронхіту (вакцина Tabic MB) та хвороби Гамборо

(Табіс). Було досліджено: зоотехнічні показники (збереженість і продуктивність птиці – масу курей визначали з використанням електронних вагів Tefal з точністю до 1 г.) (Коцюмбас І. Я. та ін., 2006); клінічні, гематологічні (біохімічні – на автоматичному аналізаторі *LabLine 010*, морфологічні – у камері Горяєва та мазках крові (Бойко Н. І. та ін., 2013)). Оцінку якості кормів, органів, тканин, яєць і м'яса птиці (Фисинин В. І. и др., 2007), вітамінний та амінокислотний склад м'яса птиці та яєць аналізували після відповідної пробопідготовки за допомогою багатофункціонального автоматичного інфрачервоного спектроаналізатора фірми «Infrapid-61» (Угорщина) (ГОСТ 30178-96), жирнокислотний склад м'яса (Folch J., Leez M., Stanley G. A., 1957), бактеріологічне дослідження м'язової тканини проводили за ГОСТ 7702.2-74, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – ГОСТ 7702.2.1-95 та наявність патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (ГОСТ 7702.2.3-93), органолептична та дегустаційна оцінка м'яса птиці (ДСТУ 3143-2013, ДСТУ 4823.1.2007, ДСТУ 4823.2.2007), якість яєць (хімічний склад білка, жовтка, шкаралупи) (ДСТУ 5028:2008). Визначення важких металів у кормах та продукції проводили за ДСТУ 7670-2014. Для визначення складу мікрофлори травного каналу курчат у гострому досліді проводили відбір тонкого відділу кишечника без дванадцятипалої кишки, з накладанням лігатур. Суспендували його разом із вмістом за додавання ізотонічного розчину NaCl. Визначали кількість *Enterobacteriaceae* (ISO 6887-1:1999, IDT), коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus* (ДСТУ ISO 6888-1:2003, ISO 6888-1:1999, IDT), молочнокислих мікроорганізмів (ГОСТ 104444.11-2013, ISO 15214:1998), *Salmonella spp.* (МУ 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды», 2010). Розрахунок економічної ефективності птахівництва за застосування випробовуваних засобів проводили за цінами 2017–2019 рр. відповідно до чинної методики (Устенко О. Л., 2006). Статистичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007. Розраховували середнє арифметичне значення (M), помилку середнього арифметичного (m). Достовірність відмінностей оцінювали за Стьюдентом (p) та вважали різницю між показниками достовірною за $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНІЙ АНАЛІЗ

Розроблення та дослідження властивостей постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «LactoPharm LP12» in vitro. На першому етапі досліджень було розроблено постбіотик «Бактеріосан». Його розроблення базувалося на аналітичному пошуці дієвого і безпечного препарату із визначеними антимікробними властивостями, що б міг бути альтернативою профілактичним антибіотикам за вирощування птиці. До його складу увійшли: *бактеріоцин нізін* – дрібно дисперсний порошок жовтуватого кольору, та *молочна кислота*. Ці речовини уварюються в живих організмах, а також виготовляється в

промислових умовах в результаті ферментативної реакції під час молочнокислого бродіння глюкози. Підготовка компонентів включала в себе: змішування допоміжних речовин із водою; контроль рН та стабільності розчинів; контроль фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей. Фармацевтична форма: Постбіотик «Бактеріосан» прозора рідина з жовтуватим відтінком, рН 4,3. Склад препарату: 1 г нізину, 100 мл 40 % молочної кислоти, 899 мл дистильованої води. Розроблено технічний регламент, технічні умови та науково-практичні рекомендації, отримано патент та винахід.

Визначення антимікробної дії постбіотика «Бактеріосан». Ефективність постбіотика з різною концентрацією нізину (0,1 та 0,05 г у 100 мл препарату) щодо тест-культур визначали за діаметрами зон затримки росту. Спостерігали залежність протимікробної активності постбіотика від концентрації мікробних тіл в 1 см³ тест-культури: за поступового десятикратного зниження концентрації мікроорганізмів збільшувався діаметр зон пригнічення росту культур навколо аплікації препарату. Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *E. coli* за концентрації $4,3 \times 10^9$ КУО/см³ навколо зони аплікації постбіотика з концентрацією нізину 0,5 г/л становили $8,5 \pm 0,2$ мм; за концентрації $4,3 \times 10^8$ КУО/см³ – $10,4 \pm 0,3$ мм; за концентрації $4,3 \times 10^7$ КУО/см³ – $15,6 \pm 0,4$ мм. За випробування постбіотика з концентрацією нізину 1,0 г/л також реєстрували залежність між концентрацією посівної дози тест-культур *E. coli*, *B. cereus*, *S. aureus* та ефективністю випробуваного зразку препарату: за поступового десятикратного зниження концентрації посівної дози культур збільшувалися діаметри зон пригнічення росту культур навколо аплікації препарату. Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *E. coli* за вмісту $4,3 \times 10^9$ КУО/см³ навколо зони аплікації постбіотика з концентрацією нізину 1 г/л становили $8,9 \pm 0,3$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $4,3 \times 10^8$ – $15,2 \pm 0,2$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $4,3 \times 10^7$ – $21,7 \pm 0,5$ мм. Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *B. cereus* за вмісту КУО в 1 см³ $3,5 \times 10^9$ навколо зони аплікації постбіотика з концентрацією нізину 1 г/л становили $13,2 \pm 0,2$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $3,5 \times 10^8$ – $18,0 \pm 0,3$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $3,5 \times 10^7$ – $20,32 \pm 0,4$ мм.

Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *S. aureus* за вмісту КУО в 1 см³ $5,5 \times 10^9$ навколо зони аплікації постбіотика з концентрацією нізину 1 г/л становили $12,2 \pm 0,3$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $3,5 \times 10^8$ – $15,5 \pm 0,5$ мм; за вмісту КУО в 1 см³ $3,5 \times 10^7$ – 22 мм. Культуру *L. ivanovii* випробовували лише в концентрації 5×10^8 КУО/см³, зона пригнічення препаратом становила $13,0 \pm 0,3$ мм; зони пригнічення росту *Y. enterocolitica* становили $22,3 \pm 0,5$ мм. Щодо тест-культури *L. ivanovii* значно ефективнішим виявився постбіотик із концентрацією нізину 0,5 г/л; щодо тест-культури *Y. enterocolitica* – постбіотик із концентрацією нізину 1 г/л.

Отже, встановлена вища антимікробна активність постбіотика з концентрацією нізину 1 г/л щодо тест-культур *E. coli*, та *S. aureus*. Через 1 рік зберігання препарат виявився активним до тест-культур *Yersinia enterocolitica* (9×10^8 КУО/см³) та *Bacillus cereus* ($3,5 \times 10^7$ КУО/см³), зони затримки росту становили $15,6 \pm 0,5$ мм.

Нешкідливість розробленого постбіотика «Бактеріосан» визначали на білих мишах через його випоювання з водою в дозі 1, 2, 5, 10 мл/л. Упродовж досліду не спостерігали жодних клінічних змін у їхньому фізіологічному стані. Усі миші були активними, охоче споживали корм і воду, жодна з тварин не загинула.

Випробування пробіотику «*LactoPharm LP12*» (ТОВ «Лактофарм Україна»). Препарат являє собою ліофілізат штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 первісно депонований у депозитарії Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів, реєстраційний номер 717.

Контроль якості пробіотику здійснювали за фізико-хімічними та культурально-морфологічними властивостями штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12. Концентрація життєздатних бактерій становила $1,6 \times 10^{11} \pm 0,40$ КУО/г препарату. Спостерігали ріст культури на MRS агарі – колонії білого кольору біля 1,0 мм у діаметрі у вигляді “човників” та дисків; у гідролізованому бульйоні – у вигляді однорідної каламуті та дрібнодисперсного осаду. У мазках виявили грампозитивні, нерухомі палички, прямі без спор, у вигляді ниткоподібних паличок та ланцюжків. Пробіотик відав вимогам згідно інструкції виробника.

Найвищу антагоністичну активність пробіотику «*LactoPharm LP12*», в дослідженнях *in vitro*, встановлено до тест-культури *Enterococcus faecalis* ATCC 19433. Також пробіотик пригнічує ріст тест-штамів *Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50) – 18 мм, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC № 2853 (F) – 16 мм, *Proteus vulgaris* HX 19 № 222 – 18 мм, *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923 – 17 мм, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 – 19 мм. За визначення нешкідливості препарату «*LactoPharm LP12*» внутрішньочеревне та підшкірне його введення по 0,5 см³ білим мишам не спричиняло клінічних змін у їхньому фізіологічному стані. Усі тварини були активними, охоче споживали корм і воду, жодна з тварин не загинула.

Розробка і випробування дезінфікуючого засобу «W-San». Випробовували у якості дезінфікуючого препарату «W-San» суміш молочної кислоти – 15 %, та колоїдного нанорозчину Аргентуму – 0,2 % (одержаного у процесі об’ємного електроіскрового диспергування струмопровідних матеріалів у деіонізованій воді, концентрація іонів Аргентуму становить 200 мг/л). Комплекс речовин із різними хімічними властивостями та дією належить до категорії засобів з антимікробною дією проти грампозитивних та грамнегативних бактеріальних форм, визначали його токсичність за ступенем впливу на інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Препарат придатний для проведення дезінфекції промиванням, змочуванням, зануренням, протиранням, обприскуванням, зрошенням.

Проведеними дослідженнями встановлено, що розроблений дезінфікуючий засіб проявляє ефективну бактерицидну дію щодо *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* та *Bacillus cereus*. Найменша досліджувана експозиція дезінфікуючого засобу, за якої було знешкоджено всі мікроорганізми тест-штамів становить 30 хв, за концентрації 0,50 %.

Встановлено також обернено пропорційну залежність бактерицидної дії 0,10 % розчину «W-San» зі збільшенням експозиції. Найбільш виражено це проявилось щодо тест-штамів *B. subtilis* та *B. cereus*, за експозиції 30 хв.

У результаті проведених досліджень на інфузорії *Tetrahymena pyriformis* встановлено, що дезінфікуючий засіб «W-San» за умов дотримання рекомендованих концентрацій, а саме 0,10–0,50 %, за експозиції 1–10 хв не проявляв токсичної дії на інфузорію *Tetrahymena pyriformis*.

За проведення дезінфекції пташників препаратом «W-San» перед посадкою птиці встановлено, що змиви зі стін та підлоги (за перевірки якості дезінфекції) не містять патогенних мікроорганізмів, бактерій родів *Salmonella* та *Enterobacteriaceae*.

Отже, випробовувані нами препарати володіють вираженими антимікробними властивостями в дослідях *in vitro*, водночас вони є натуральними, екологічними й нешкідливими, що може бути використано в галузі птахівництва за виробництва органічної продукції.

Гігієнічна та екологічна оцінка господарств. Проведеними санітарно-гігієнічними дослідженнями встановлено відповідність санітарним нормам і належну якість води – загальне мікробне число досить низьке, порівняно з пробами води з інших господарств, не перевищує 100 КУО/л (ДСанПіН 2.2.4-171-10) для напування птиці в усіх господарствах. Дослідженням ґрунтів на вигульних майданчиках у господарстві «Г» встановлено високий уміст гумусу – 5,8 %, значну концентрацію Нітрогену амонійного (11 мг/кг), так і нітратного (34,8 мг/кг), та обмінного Калію – 191,8 мг/кг. Вважаємо, що підвищений уміст цих речовин у ґрунті пов'язаний із застосуванням хімічно синтезованих азотних, калійних та інших добрив. Таким чином, такий ґрунт є непридатним для облаштування пасовища (вигульного майданчику) для органічного вирощування птиці. Найменше загальне мікробне число ґрунту встановлено в господарствах «Б» і «В», де використовуються ротаційні пасовища для птиці. Наявність пасовищ під час вирощування птиці є одним з основних критеріїв благополуччя й одним із ключових елементів у системі забезпечення здоров'я птиці. Облаштування вигульних майданчиків для моціону птиці на ґрунтах із низьким умістом гумусу сприятиме збагаченню ґрунту органічними добривами у природний спосіб.

Отже, дослідження екологічних та санітарно-гігієнічних показників у господарствах дає змогу визначити їх придатність до ведення органічного виробництва.

**Дослідження впливу пробіотика «LactoPharm LP12»
і постбіотика «Бактеріосан» на організм курчат-бройлерів
за органічного вирощування**

Санітарно-гігієнічні показники мікроклімату пташників. Дослідженнями встановлено, що температура, відносна вологість, освітленість, швидкість руху повітря у всіх пташниках за безвигульного періоду вирощування курчат (до 40 діб) відповідала рекомендованим параметрам для цього кросу.

**Гігієнічні показники повітря пташника за утримання курчат-бройлерів,
M ± m, n=3**

Період досліджень, діб	Температура повітря під брудером, °C	Температура повітря у приміщенні, °C	Температура повітря зовнішнього середовища, °C	Відносна вологість повітря, %	Атмосферний тиск повітря, мм. рт. ст.	Швидкість руху повітря, м/с
1-10	33,2 ± 0,1	28,34 ± 0,3	20,5 ± 0,2	75,0 ± 1,2	746,56 ± 2,2	0,1-0,2
11-20	31,4 ± 0,2*	27,12 ± 0,8	22,8 ± 0,6	70,0 ± 1,4	738,8 ± 1,5	0,1-0,3
21-30	-	25,0 ± 1,0	24,6 ± 0,5	61,2 ± 3,4	736,5 ± 1,9	0,4-0,6
31-40	-	23,1 ± 0,2	25,1 ± 0,9	65, ± 1,7	745,3 ± 1,8	0,5-0,9
41-50	-	36,3 ± 0,3*	33,8 ± 0,6*	60,5 ± 2,1	756,5 ± 1,3	1,6-2,1
51-60	-	32,5 ± 0,3	30,8 ± 0,8	63,7 ± 1,6	759,5 ± 2,1	1,5-2,0
61-70	-	29,9 ± 0,5	28,2 ± 0,5	65,4 ± 1,9	760,5 ± 1,1	1,3-1,5
71-81	-	31,1 ± 0,9	29,4 ± 0,2	60,3 ± 1,8	757,5 ± 1,6	1,1-1,3

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з попередніми показниками

Після переведення курчат на вигульне утримання за необхідності вживали заходів для їхньої корекції. Наведені в таблиці 1 результати вимірювань основних гігієнічних параметрів відповідали чинним санітарно-гігієнічним нормам для свійської птиці відповідного віку і виду.

Загальне мікробне число повітря пташників за дії препаратів, що досліджуються. Проведеними дослідженнями виявлено, що загальне мікробне число повітря приміщень за утримання дослідних і контрольної груп курей, збільшувалася пропорційно до їхнього віку, хоча й нерівномірно, незважаючи на обробку підстилки. На першу добу досліду, загальна кількість мікроорганізмів у повітрі всіх відділень приміщення була однаковою і складала $1,3 \times 10^2$ КУО в 1м^3 . Найбільш інтенсивне зростання загального мікробного числа відбувалось у повітрі приміщень, де утримувались курчата контрольної групи, так на 40 добу їх кількість становила $6,9 \times 10^2$ КУО/ м^3 , у повітрі приміщень дослідних груп птиці – $4,3 \times 10^2$. На 80 добу кількість мікроорганізмів у повітрі приміщення контрольної групи курчат-бройлерів становила $2,6 \times 10^3$ КУО/ м^3 повітря, у пташнику, де застосовували пробіотик їх кількість була меншою на 61 %, бактеріоцин – на 51, постбіотик – на 59 %.

Продуктивність і збереженість курчат-бройлерів. Встановлено найменші прирости маси тіла курчат-бройлерів контрольної групи впродовж усього періоду вирощування (рис. 3) на фоні латентного бактеріоносійства.

У курчат цієї групи внаслідок недостатньої сформованості мікробіоценозу травного каналу та зниженої імунної відповіді підвищилася сприйнятливість до інфекційних чинників, зокрема, *Salmonella spp.* та *Staphylococcus aureus*.

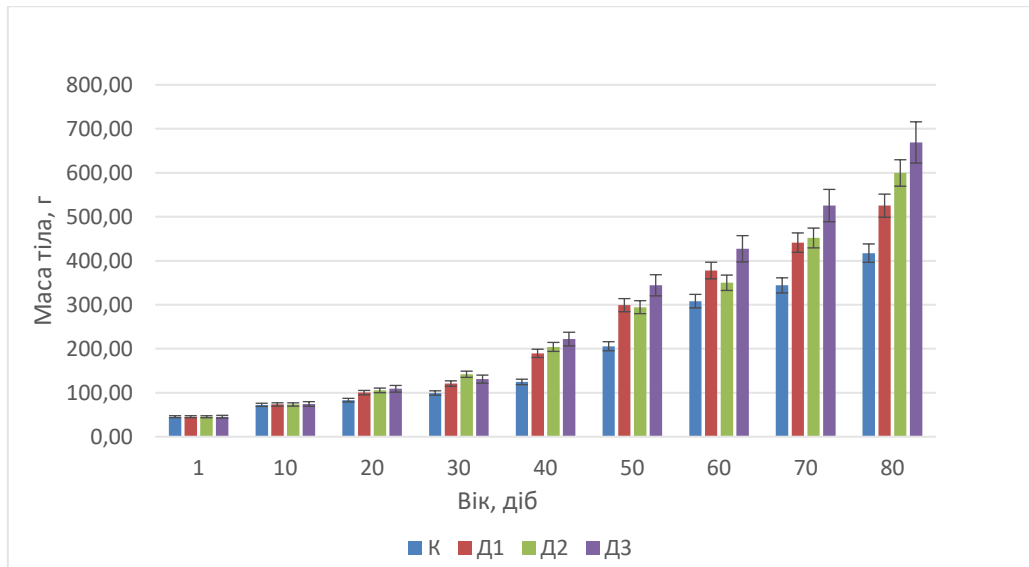


Рис. 3. Маса тіла курчат-бройлерів кросу Кобб-500 за дії випробовуваних препаратів «Бактеріосан», бактеріоцин нізін та «LactoPharm LP12».

За випробування дії пробіотку (Д1), бактеріоцину (Д2) й постбіотику (Д3) на організм курчат-бройлерів найвищу інтенсивність приростів маси тіла реєстрували в третій групі (за застосування постбіотику «Бактеріосан»). На 80 добу вирощування маса тіла курчат третьої дослідної групи була вищою на 60,3 %, порівняно з контролем. Маса тіла курчат першої та другої дослідних груп була більшою порівняно з контролем відповідно на 25,9 та 43,7 % (рис. 3). Отже, усі випробовувані профілактичні препарати проявили свою превентивну дію, попередивши захворювання. Постбіотик, на нашу думку, покращує засвоєння поживних речовин корму, що сприяє кращим приростам маси тіла птиці.

Водночас курчата-бройлери кросу Кобб-500 за органічного вирощування не реалізували свій генетичний потенціал. Належної забійної маси (за паспортом кросу) курчата-бройлери не досягли на 81 добу вирощування, що у 2 рази перевищує термін утримання курчат за інтенсивної системи вирощування. На нашу думку, це пов'язано з непристосованістю цього м'ясного кросу курчат до вільно-вигульної системи утримання. Також, з цим також пов'язаний великий відсоток загибелі птиці. За період дослідження в першій дослідній групі загинуло 12 % курчат, у другій дослідній – 14, у третій – 12, а в контрольній – 49 % від загальної кількості птиці в групах ($p < 0,05$).

Клінічні й гематологічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування. Дослідженнями показано, що застосування пробіотика «LactoPharm LP12» в дозі 1 мл/л та постбіотика «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму не спричинило змін біохімічних і морфологічних показників крові, що були в межах фізіологічних значень. У крові курчат-бройлерів першої дослідної групи на 81 добу життя встановлено збільшення кількості еритроцитів на 5,8 %, лейкоцитів – на 11,1 %, зменшення базофілів і еозинофілів порівняно з контролем (табл. 2).

За умов застосування постбіотику (третя дослідна група) в крові піддослідної птиці встановлено зменшення кількості базофілів, еозинофілів та гетерофілів за одночасного збільшення моноцитів порівняно з контролем.

Таблиця 2

Морфологічні показники крові курчат-бройлерів (81 доба), $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Еритроцити, Т/л	2,08 ± 0,36	2,20 ± 0,53*	2,12 ± 0,42	2,10 ± 0,43
Лейкоцити, Г/л	32,47 ± 0,34	36,08 ± 0,37*	32,56 ± 0,16	34,78 ± 0,91
Базофіли, %	3,03 ± 0,35	2,10 ± 0,15*	2,00 ± 0,31*	2,23 ± 0,15*
Еозинофіли, %	6,01 ± 0,25	5,35 ± 0,76*	6,26 ± 0,12	5,51 ± 0,46*
Гетерофіли, %	26,25 ± 1,23	25,23 ± 2,15	24,20 ± 2,55*	24,95 ± 3,14*
Лімфоцити, %	54,84 ± 2,66	55,46 ± 2,53	55,02 ± 2,34	54,85 ± 3,16
Моноцити, %	12,20 ± 1,70	12,37 ± 2,64	13,44 ± 2,80*	13,11 ± 2,33*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Водночас за умов застосування курчатам-бройлерам постбіотика «Бактеріосан» у плазмі крові встановлено вищий на 16 % уміст загального протеїну порівняно з контролем. У птиці контрольної групи впродовж дослідження реєстрували нижчі значення загального протеїну, що пов'язуємо з наявністю в неї симптомокомплексу дисбактеріозу кишечника. За застосування пробіотика «LactoPharm LP12» уміст гемоглобіну в крові був достовірно вищим на 6 % порівняно з контролем (табл. 3).

Таблиця 3

Біохімічні показники крові курчат-бройлерів (81 доба), $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Загальний протеїн, г/л	40,20 ± 0,22	41,13 ± 0,22	41,20 ± 0,45	46,80 ± 0,20*
Гемоглобін, г/л	76,3 ± 1,80	80,90 ± 1,47*	77,32 ± 1,50	78,60 ± 1,60
Альбумін, г/л	17,34 ± 0,15	18,73 ± 0,10	17,23 ± 0,11	17,60 ± 0,15
Глюкоза, ммоль/л	14,23 ± 0,13	15,64 ± 0,12	11,47 ± 0,14	13,62 ± 0,12
Кальцій, ммоль/л	2,20 ± 0,04	2,50 ± 0,05	3,30 ± 0,06	3,23 ± 0,06
Креатинін, мкмоль/л	121,70 ± 5,80	97,57 ± 4,95	124,80 ± 5,26	77,53 ± 4,53*
Лужна фосфатаза, Од/л	640,23 ± 7,45	921,47 ± 5,68	727,10 ± 5,78	780,00 ± 5,36
АсАТ, Од/л	155,07 ± 4,02	120,00 ± 2,57	119,20 ± 4,10	123,70 ± 3,95
АлАТ, Од/л	12,73 ± 0,31	11,73 ± 0,23	14,70 ± 0,21	20,70 ± 0,21

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Водночас коливання зазначених показників відбувались у межах їхніх фізіологічних значень. Клінічний стан птиці дослідних груп був задовільним. У курчат контрольної групи проявлялися клінічні симптоми дисбактеріозу, що є ознакою порушеного чи несформованого належним чином мікробіоценозу кишечника птиці, який є важливою ланкою імунного захисту птиці.

Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курчат-бройлерів. Встановлено, що досліджувані препарати позитивно вплинули на кількісний та якісний склад мікробіоценозу травного каналу птиці. Високі титри лактобактерій у кишечнику курей обох дослідних груп (1×10^6 – 1×10^7 КУО/г) вказують на належне формування мікробіоценозу кишечника. У курчат-бройлерів контрольної групи в кишечнику був виявлений *Staphylococcus aureus* 3×10^3 КУО/г та *Salmonella spp.* на фоні знижених концентрацій у цих пробах молочнокислої мікрофлори.

Титри молочнокислих бактерій у кишечнику курчат-бройлерів першої дослідної групи на 30, 60 та 81 добу вирощування були достовірно вищими на відповідно на 37 %, 21 та 25 %; другої групи – на 11 % та 19 % (на 81 добу достовірної різниці не реєстрували); третьої дослідної групи – на 38 % 21 та 33 % порівняно з контролем. Отже, можна припустити, що в курчат із першої і третьої дослідних груп саме антагоністична дія високих титрів лактобактерій у кишечнику сприяла зменшенню колонізації стафілококом, сальмонелою та кишковою паличкою (табл. 4).

Таблиця 4

Кількість молочнокислих бактерій у вмістимому кишечника курчат-бройлерів Іг КУО/г, М ± m, n = 3

Група курчат	Період дослідження, днів		
	30	60	81
Контроль	5,13 ± 0,39	5,09 ± 0,70	4,53 ± 0,13
Перша дослідна	7,03 ± 0,22*	6,19 ± 0,07*	6,12 ± 0,10*
Друга дослідна	5,71 ± 0,08*	6,07 ± 0,71*	4,23 ± 0,19
Третя дослідна	7,10 ± 0,05*	6,15 ± 0,07*	6,00 ± 0,03*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Отже, проведені дослідження доводять доцільність застосування курям пробіотиків і постбіотиків, унаслідок чого максимально швидко формується належний мікробіоценоз кишечника через коригування видового і кількісного складу мікроорганізмів за вирощування птиці без антибіотиків.

Дослідження якості й безпечності м'яса курчат-бройлерів. Встановлено, що хімічний склад м'яса курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією із застосуванням випробовуваних препаратів, показали високий вміст води в м'язах курчат контрольної групи – 76,8 % та найменший вміст жиру (табл. 5). Відповідно корелював вміст сухої речовини в м'язовій тканині птиці контрольної групи. Уміст протеїну у м'язах курчат-бройлерів другої дослідної групи був вищим на 6,3 %, третьої – на 3,4, а у пробах м'язів курчат першої дослідної групи – нижчим на 3,5 % порівняно з контролем.

Відмінності щодо вмісту жиру в м'язах курчат-бройлерів дослідних груп були досить суттєвими. Так, у м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи його вміст був вищим на 46,2 %, другої групи – на 61, третьої групи – на 93,5 % порівняно з контролем. Масова частка безазотистих екстрактивних речовин була достовірно вищою на 11 % лише в м'язах курчат першої дослідної групи.

Хімічний склад м'язової тканини курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією, $M \pm m$, %, $n=3$

Показник	Група курчат-бройлерів			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третья дослідна
Волога	76,80 ± 0,21	75,49 ± 0,21	75,50 ± 0,109*	73,79 ± 0,39*
Суша речовина	22,04 ± 0,21	24,50 ± 0,21*	25,82 ± 0,11*	25,83 ± 0,09*
Протеїн	21,01 ± 0,17	20,27 ± 0,17	22,34 ± 0,06*	21,72 ± 0,23
Жир	1,04 ± 0,05	1,52 ± 0,05*	1,68 ± 0,16*	2,01 ± 0,21*
БЕР	1,40 ± 0,09	1,55 ± 0,09*	1,40 ± 0,05	1,45 ± 0,04

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

У м'язах курчат-бройлерів вирощених за органічною технологією встановлено достовірне зменшення омега-6 жирних кислот на 7,57 % та збільшення суми омега-3 жирних кислот на 0,8 % порівняно з м'язами курчат за інтенсивного виробництва курятини. Біологічна цінність жиру тушок курчат-бройлерів, отриманих за технологією органічного виробництва, характеризується підвищеним умістом у його складі таких незамінних поліненасичених жирних кислот лінолева, ліноленова, арахідонова.

Органолептична оцінка м'яса курей та бульйону. Дегустаційною оцінкою встановлено, що найкращі органолептичні якості (за сумою балів) має м'ясо, одержане від курчат-бройлерів третьої дослідної групи, яким додавали до корму постбіотик (перший науково-виробничий дослід). За смаком грудні м'язи курчат-бройлерів цієї групи отримали – 4,71 бали, проти 4,05 – у контролі; стегнові – 4,57 балів, проти 4,28 – у контролі. М'ясо від курчат-бройлерів цієї групи було достовірно більш соковитим та отримало найбільшу загальну кількість балів (в грудних та стегнових м'язах). За всіма показниками, окрім кольору, грудні м'язи курчат-бройлерів третьої дослідної групи переважали контроль. Загальний бал проб грудних м'язів курчат-бройлерів цієї групи становив 28,46, що на 1,27 бала вище контролю, які отримали 27,19 балів. Пробою варіння м'яса встановлено, що бульйон у всіх випадках був прозорий, ароматний. Стороннього запаху і присмаку не виявлено.

Дослідження впливу пробіотика «LactoPharm LP12» і постбіотика «Бактеріосан» на організм курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності. Санітарно-гігієнічні показники мікроклімату пташників. Встановлено, що температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, освітленість у будиночках I та II типу відповідали рекомендованим параметрам для курчат даного віку й напрямку продуктивності. До досягнення птицею 40 денного віку використовували штучне освітлення та локальний обігрів, після переведення курей у пташник із вигульними майданчиками використовувалося лише природне освітлення. Наведені в табл. 6 результати вимірювань основних санітарно-гігієнічних параметрів відповідали чинним санітарно-гігієнічним нормам для свійської птиці.

Гігієнічні показники повітря пташника за утримання курей м'ясо-яєчної породи, $M \pm m, n=3$

Період досліджень, діб	Температура повітря у пташнику, °С	Температура повітря зовнішнього середовища, °С	Відносна вологість повітря, %	Атмосферний тиск повітря, мм. рт. ст
1–10	33,46 ± 0,22 (I•)	18,56 ± 0,92	75,42	745,45 ± 2,32
11–20	31,31 ± 0,31 (I•)	16,55 ± 0,54	70,87	749,22 ± 1,72
21–30	28,51±0,92 (II••)	20,42 ± 0,32	63,24	758,78 ± 2,04
31–40	24,43±1,06 (II••)	26,13 ± 0,75	65,87	753,17 ± 1,97
40-50	22,13 ± 0,32	24,54 ± 0,86	69,51	750,54 ± 1,46
50-60	21,75 ± 0,45	25,37 ± 0,77	75,67	749,32 ± 1,36
60-70	24,12 ± 0,74	27,35 ± 0,42	73,23	753,56 ± 1,10
70-80	26,34 ± 0,41	31,21 ± 0,94	74,12	760,45 ± 1,34
80-90	30,01 ± 0,59*	33,24 ± 1,01	70,90	761,35 ± 2,13
90-100	31,78 ± 0,96	36,04 ± 0,84	65,23	755,38 ± 1,85
101-110	30,21 ± 0,85	35,12 ± 1,10	67,75	756,51 ± 2,26
111-120	26,23 ± 0,91*	28,65 ± 0,62	69,81	757,66 ± 1,67
121-130	23,10 ± 0,65	25,12 ± 0,46	67,94	755,26 ± 0,99
131-140	27,01 ± 0,74	28,35 ± 0,53	68,35	756,48 ± 1,74
141-150	25,99 ± 0,87	30,27 ± 0,53	72,23	750,22 ± 2,02
151-160	28,53 ± 0,89	33,24 ± 0,95	70,59	758,86 ± 1,83
161-170	29,71 ± 0,96	33,06 ± 1,13	68,65	757,64 ± 1,98
171-180	26,23 ± 0,87	29,78 ± 0,77	66,57	756,73 ± 1,45

Примітка. • – будиночок I типу; •• – будиночок II типу;

* – $p < 0,05$ порівняно з попередніми показниками

Мікробне забруднення повітря пташників. В експерименті встановлено зменшення мікробного забруднення повітря й підстилки пташників, де застосовували випробовувані препарати.

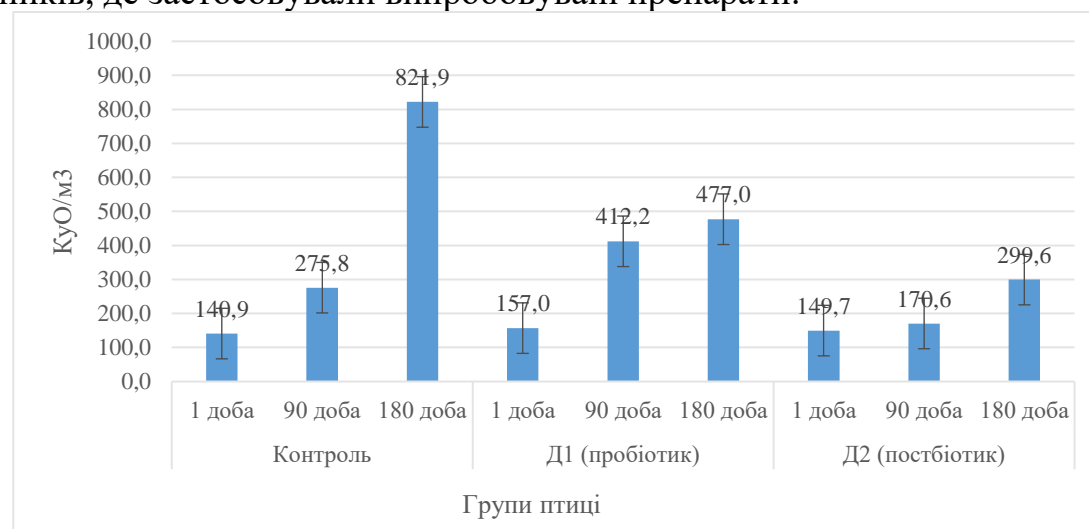


Рис. 4. Загальне мікробне число повітря пташників за утримання курей м'ясо-яєчної породи

На 90 добу досліду кількість сапрофітної мікрофлори в повітрі пташнику першої дослідної групи (застосовували пробіотик) було нижче на 34,7 %, другої дослідної групи – на 35,6 % порівняно з контролем.

На 180 добу досліду найменшу кількість мікрофлори повітря спостерігали в приміщенні другої дослідної групи курей, де випробовували постбіотик. Числові значення загального мікробного числа не перевищували 370 КУО/м³, що майже у 2,7 рази менший, ніж у контролі, у приміщенні курей першої дослідної групи цей показник був менший у 1,7 раза (рис. 4). Найвищу мікробну забрудненість повітря пташнику встановлено на 180 добу вирощування курей контрольної групи – 821 КУО/м³. Майже вдвічі менший від контролю (48 %) був рівень мікробного забруднення підстилки приміщення, де утримувалися кури першої дослідної групи. Мікробне забруднення підстилки курей другої дослідної групи було меншим на 43,8 % порівняно з контролем.

Продуктивність та збереженість курей м'ясо-яєчної породи. На 150 добу вирощування курей вищу масу тіла мали курчата-півники всіх груп. Порівняно з масою тіла курочок ця різниця складала в Д1 – 26,9 %; а у Д2 – 18,4 %. На 180 добу досліду забійна маса курей першої дослідної групи була вищою на 18,7 %, а другої – на 32,6 %, порівняно з контролем.

За органічного вирощування м'ясо-яєчних курей, у дослідних групах, де застосовували профілактичні препарати «Бактеріосан» і «*LactoPharm LP12*», маса тіла курей була достовірно вищою (рис. 5) упродовж усього періоду експерименту, а на 10 добу вирощування прирости маси тіла курей першої дослідної групи були більшими за контроль на 2,6 %, другої – на 17,9 %.

На 180 добу досліду забійна маса курей дослідних груп була вищою, ніж курей у контрольній групі: так, у першій дослідній групі птиці ця різниця складала 18,7 %, у другій – 32,6 %. Водночас застосування пробіотики сприяло збільшенню маси тіла півників у першій дослідній групі на 13,0 %, а курочок – на 24,8 %, а застосування постбіотики в другій дослідній групі сприяло збільшенню маси тіла півників на 34,3 %, а курочок – на 33,2 % порівняно з контролем. Загибель курчат контрольної групи склала 32 %, у першій дослідній групі 12 %, у другій – 10 % ($p < 0,05$).

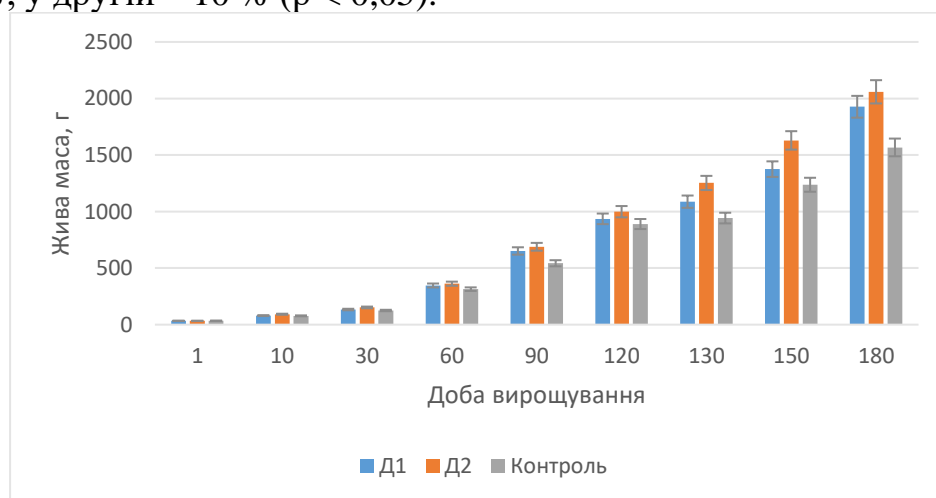


Рис. 5. Маса тіла курей м'ясо-яєчної породи за дії випробовуваних препаратів «Бактеріосан» і «*LactoPharm LP12*»

Патологічний розтин трупів курей показав незначну гіперемію кишечника. Паразитологічними дослідженнями не встановлено еймерій чи збудників інших інвазійних захворювань, мікробіологічними ж дослідженнями встановлено присутність та високі титри (до 1×10^6 КУО/г) бактерій групи кишкових паличок.

Гематологічні показники птиці. Кількість еритроцитів достовірно більшою була в крові курей обох дослідних груп на 8 % та 15 % відповідно порівняно з контролем. Більшою була також кількість лімфоцитів, у першій дослідній групі птиці на 13 %, другій – на 9,9 %. Водночас встановлено дещо меншу кількість гетерофілів та базофілів (в межах фізіологічних значень) порівняно з контролем (табл. 7).

Таблиця 7

**Морфологічні показники крові курей м'ясо-яєчної породи (180 доба),
M ± m, n=3**

Показник	Група курей		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Еритроцити, Т/л	1,87 ± 0,15	2,02 ± 0,21*	2,15 ± 0,16*
Лейкоцити, Г/л	31,30 ± 0,32	30,43 ± 0,34	30,11 ± 0,35
Базофіли, %	7,21 ± 1,35	6,45 ± 2,43	6,65 ± 1,77*
Еозинофіли, %	3,83 ± 1,12	3,60 ± 0,91	3,61 ± 0,54
Гетерофіли, %	50,40 ± 5,42	46,60 ± 5,49*	47,18 ± 6,57*
Лімфоцити, %	32,22 ± 5,89	36,53 ± 5,12*	35,40 ± 6,00*
Моноцити, %	7,22 ± 2,16	7,10 ± 2,15	7,66 ± 1,02

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

За дії випробовуваних препаратів вищим був вміст загального протеїну в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи першої (на 5,2 %) та другої дослідної групи (на 10,5 %) впродовж усього періоду вирощування порівняно з контролем.

Таблиця 8

**Біохімічні показники крові курей м'ясо-яєчної породи (180 доба),
M ± m, n=3**

Показник	Група курей		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Загальний протеїн, г/л	40,90 ± 0,58	43,06 ± 1,01*	45,23 ± 1,38*
Гемоглобін, г/л	80,54 ± 2,02	90,80 ± 2,10*	90,72 ± 2,48*
Холестерол, ммоль/л	2,86 ± 0,03	2,91 ± 0,02	2,97 ± 0,04
Глюкоза, ммоль/л	12,40 ± 0,32	17,05 ± 0,76*	16,50 ± 0,12*
Кальцій, ммоль/л	3,00 ± 0,02	3,12 ± 0,02	3,07 ± 0,03
Фосфор, ммоль/л	1,81 ± 0,01	2,32 ± 0,02*	1,89 ± 0,02
Сечова кислота, мкмоль/л	240,40 ± 4,50	246,05 ± 4,23	251,61 ± 5,02
АсАТ, Од/л	4,50 ± 0,10	4,50 ± 0,20	4,34 ± 0,10
АлАТ, Од/л	12,18 ± 0,55	12,6 ± 0,56	11,78 ± 0,55
Креатинін, мкмоль/л	35,10 ± 1,50	41,00 ± 1,32	45,10 ± 1,24*
Лужна фосфатаза, Од/л	910,01 ± 5,55	930 ± 6,12	901,37 ± 7,35

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

На 60 добу в першій дослідній групі – на 18,2 %, а в другій – на 21,6 %, на 90 добу в першій дослідній групі він був вищим на 25,2 %, другій – на 34,5 % порівняно з контролем. На 180 добу (табл. 8) утримання вміст загального протеїну в плазмі крові курей першої дослідної групи був вище на 5,2 %, другої – на 10,6 % порівняно з контролем.

У плазмі крові птиці цих груп високими значеннями також відзначалася концентрація глюкози і креатиніну, хоча вона відповідала межах норми. На 180 добу вміст гемоглобіну був вищий в крові курей першої та другої дослідних груп на 12,7 % відповідно.

Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей. Встановлено, що кількість бактерій групи кишкових паличок в кишечнику курей першої дослідної групи, була меншою впродовж досліду на 27–33 %; другої – на 20–43 %. Кількість лактобактерій у кишечнику курей першої дослідної групи була більшою впродовж усього досліду на 58–94 %; другої – на 16–70 %. Випробувані препарати «*LactoPharm LP12*» та «Бактеріосан» створюють в кишечнику курей «захисний бар'єр»: пробіотик – колонізацією кишечника лактобактеріями, адгезією та створенням біоплівки на епітеліоцитах; постбіотик – зниженням величини рН середовища (що для лактобактерій, навпаки, є сприятливим), та згубною дією на умовно-патогенні факультативні та транзиторні мікроорганізми.

Дослідження якості м'яса курей породи Кучинська ювілейна проводили після планового забою. Півників забивали на 150 добу вирощування, курочок – на 180 добу. За показниками хімічного складу збірної проби м'язів (грудні та стегові) півників статистично достовірної різниці не встановлено. За порівняння хімічного складу м'язової тканини курочок (табл. 9) контрольної та дослідних груп встановлено достовірну різницю, зокрема масова частка протеїну загального була вищою в Д1 – на 11,6 %, а в Д2 – на 17,0 % порівняно з цим показником м'яса контрольної групи курей. Масова частка жиру, навпаки, була нижчою в першій (на 28,5 %) та другій групі курей (на 6,5 %) порівняно з контролем.

Таблиця 9

Хімічний склад м'язів курей м'ясо-яєчної породи, $M \pm m$, %, $n=5$

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Масова частка вологи	71,68 ± 0,63	73,24 ± 0,81	70,16 ± 0,72
Масова частка білка	17,96 ± 0,20	20,04 ± 0,33*	21,02 ± 0,24*
Масова частка жиру	9,56 ± 0,11	6,84 ± 0,08*	8,94 ± 0,14*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Порівнюючи показники хімічного складу м'язів півників та курочок, варто відмітити, що масова частка білка найвищою була в курочок другої дослідної групи – 21,02 %. Найнижчим вміст білка був у м'язах курочок контрольної групи, а вміст жиру, навпаки, найвищий.

Уміст *незамінних* амінокислот був вищим у *грудних* м'язах курей першої дослідної групи. Зокрема вміст валіну – на 5,8 %, ізолейцину – на 5,2, лізину – на 7,4, метіоніну на – 5,0, триптофану – на 4,8, аргініну – на 5,0 %. У другій дослідній групі ізолейцину – на 4,8 %, лізину – на 8,0, метіоніну - на 9,7, триптофану – на 16,69, аргініну – на 5,71 % порівняно з контролем. У грудних м'язах курчат дослідних груп встановлено вищий уміст *замінних* амінокислот: у Д1 аланіну – на 5,5 % та цистину – на 11,5 %, а в Д2 аланіну – на 6,6 % та цистину – на 25,3 % порівняно з контролем.

У м'язах *стегна* курей другої дослідної групи, порівняно з контрольною групою, зазначали вищий уміст ізолейцину – на 17,5 %, триптофану – на 21,5 %. *Незамінних* амінокислот у м'язах стегна курчат першої дослідної групи було більше на 10,1 %, другої – на 4,6 %. Натомість *замінних* амінокислот було більше в пробах м'язової тканини курчат другої дослідної групи (де застосовували постбіотик) на 9,5 %, у м'язах стегна курчат першої дослідної групи – на 5,0 % порівняно з контролем.

За розрахунку загальної суми амінокислот (замінних і незамінних) у *грудних* м'язах встановлено найвищий їхній уміст у курей другої дослідної групи. За розрахунку суми амінокислот у м'язах стегна встановлено найвищий їхній уміст у курей Д1 на 7,4 %, (завдяки вищій кількості незамінних), Д2 – на 7,2 % порівняно з контролем.

Органолептична оцінка м'яса курей та бульйону. Дегустаційною оцінкою м'яса курей м'ясо-ячної породи встановлено кращі смакові якості (0,25 бала), ароматність (0,17 бала) і соковитість (на 0,34 бала) грудних м'язів курей другої дослідної групи порівняно з контролем. Грудні м'язи курей першої дослідної групи за кольором отримали на 0,86 бала менший бал порівняно з контролем і пробами тушок курей другої дослідної групи. Загальний бал становив у Д1– 26,48, Д2 – 28,40, контролі – 27,92. Стегнові м'язи курей другої дослідної групи за смаком та консистенцією отримали вищі бали, відповідно на 0,17 та 0,25 бала, за соковитістю ж, навпаки, на 0,25 бала нижче порівняно з контролем. Перевага м'ясо-кісткового бульйону з тушок курей другої дослідної групи склала 2,96 балів порівняно контролем.

Порівнянням якості кінцевого продукту (м'яса) курчат-бройлерів традиційного (інтенсивного) й органічного вирощування встановлено відмінності за смаком і ароматом відповідно на 1,8 та 0,65 бала. Вищу на 2,0 бала оцінку за загальним балом отримали проби грудних м'язів курчат, м'язів стегна – на 0,45 бала, м'ясо-кісткового бульйону – на 5,79 бала.

Зріле м'ясо досягається вирощуванням птиці впродовж 60-80 діб, таке м'ясо володіє унікальними смаковими та поживними якостями. Пробою варіння м'язів було відмічено, що м'ясо бройлерів приготувалося набагато швидше, ніж м'ясо органічних курчат. За однакових умов приготування, денатурація білків у товщі всього шматка відбулася швидше. Водночас м'язова тканина проб органічної курятини дуже ущільнилася під час варіння, мала гірший зовнішній вигляд, нижчі бали за ніжністю.

Дослідження впливу пробіотики «*LactoPharm LP12*» і постбіотики «Бактеріосан» на організм курей-несучок

Санітарно-гігієнічні показники пташників для утримання курей-несучок за органічного вирощування. За паспортом кросу Tetra SL, після досягнення курями 5-місячного віку, рекомендовано підтримувати температуру повітря приміщення на рівні 18–20 °С.

Однак, в умовах органічного вирощування це неможливо. Починаючи з червня й до вересня, температура повітря у зовнішньому середовищі й повітря в пташнику дещо перевищувала рекомендовані норми. Водночас кури цього кросу мають досить високу адаптаційну здатність і є стійкими до високих температур повітря, отже, зниження рівня їхньої продуктивності за дещо підвищених температур повітря зовнішнього середовища не спостерігали.

Таблиця 10

Гігієнічні показники повітря пташника за утримання курей-несучок, M ± m, n=3

Період досліджень, дів	Температура повітря приміщення, °С	Температура повітря зовнішнього середовища, °С	Відносна вологість повітря, %	Атмосферний тиск повітря, мм. рт. ст.
90-120	20,20 ± 0,19	15,45 ± 0,55	68,0 ± 1,02	736,00 ± 2,45
120-150	20,70 ± 0,24	18,30 ± 0,61	71,0 ± 1,02	739,00 ± 5,12
151-180	21,00 ± 0,73	20,60 ± 0,52	67,30 ± 1,22	739,00 ± 4,23
181-210	22,90 ± 0,52	23,05 ± 0,73	64,5 ± 1,02	740,00 ± 4,76
211-240	25,40 ± 0,55	27,10 ± 0,53*	62,00 ± 1,55	735,00 ± 1,84
241-270	27,30 ± 0,35	30,30 ± 0,61	65,00 ± 1,23	741,00 ± 2,11
271-300	25,60 ± 0,54	27,40 ± 0,37	66,00 ± 1,24	739,00 ± 4,43

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з попередніми показниками

Встановлено, що основні параметри (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря), у всіх приміщеннях пташнику відповідали віковим та видовим особливостям птиці.

Швидкість руху повітря в приміщенні в найспекотніші періоди додатково регулювали вентиляторами. Наведені в таблиці 10. результати вимірювань основних санітарно-гігієнічних параметрів відповідали чинним санітарно-гігієнічним нормам для птиці.

Оцінка чистоти повітря пташника для утримання курей-несучок за вмістом мікроміцетів. Встановлено, що вміст мікроміцетів у повітрі приміщення, де утримувалися кури другої дослідної групи становив 15,22 КУО/м³, що менше на 75,2 %, а в повітрі приміщення, де утримувалися кури першої дослідної групи – на 37,0 % менше порівняно з контролем.

Отже, встановлено зниження мікробного забруднення повітря пташників внаслідок зменшення кількості умовно-патогенних мікроорганізмів у процесі анаеробної біодеструкції посліду птиці пробіотичними мікроорганізмами в товщі підстилкового матеріалу, а також унаслідок антибактеріальної дії

постбіотику. Перевага запропонованих методів полягає також у тому, що підстилку, оброблену як пробіотиком, так і постбіотиком, можна застосовувати у якості добрива до ґрунту чи компосту за органічного ведення господарства. Вона не забруднена залишковими кількостями профілактичних антибіотиків, що використовуються за традиційного вирощування птиці на незмінній підстилці.

Продуктивність і збереженість курей-несучок. Початкова маса тіла курей у досліді була зафіксована на 90 добу життя курей за надходження їх у господарство (табл. 11).

Випробовувані препарати почали застосовувати птиці також з 90 доби вирощування. Водночас за однакової кількості корму й поживності раціону вже через місяць (на 120 добу) спостерігали візуальну різницю росту і розвитку курей, що підтвердилося дослідженням маси тіла курей.

Таблиця 11

Маса тіла курей-несучок, $M \pm m$, г, n=15

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
90	901,25 ± 16,98	890,67 ± 22,70	883,35 ± 22,81
120	1169,47 ± 25,44	1247,40 ± 14,79*	1233,33 ± 11,25*
150	1588,40 ± 24,06	1648,53 ± 33,36	1715,06 ± 25,38*
180	1964,40 ± 25,74	1993,33 ± 18,18	2057,93 ± 17,30*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Більшу масу тіла реєстрували в курей першої дослідної групи на 6,6 % та другої – на 5,5 % порівняно з контролем ($p < 0,05$). На 180 добу достовірно вищою на 4,8 % була маса тіла курей другої дослідної групи.

Інтенсивність несучості курей першої дослідної групи склала 75,1 %, другої – 76,5, проти 70,3 % у контрольній групі. Відповідно збільшився і валовий вихід яєць. Так, кури другої дослідної групи знесли 3825 штук, що на 310 яєць більше (8,8 %), а кури першої дослідної групи – 3755 яєць, що на 240 штук (6,8 %) більше, ніж у контролі.

Маса яєць від курей другої дослідної групи на 200 добу вирощування була вищою на 4,3 %, а на 300 добу – на 4,97 % порівняно з контролем. Пропорційно збільшувалася за групами й кількість білка та жовтка яєць. За період досліді збереженість птиці склала в першій дослідній групі – 100 %, другій – 100, у контролі – 98 %. Застосування пробіотику й постбіотику вплинуло позитивно на приріст маси тіла курей.

Гематологічні показники курей-несучок. Кількість еритроцитів у крові курей першої дослідної групи була вищою на 11,5 %, другої – на 9,2 %.

Кількість лейкоцитів у крові птиці дослідних груп була нижчою, у першій дослідній на 15 %, у другій дослідній – на 12 % порівняно з контролем. За умов застосування постбіотику в крові курей другої дослідної групи було встановлено дещо нижчі значення кількості базофілів та еозинофілів та дещо вищі значення гетерофілів і моноцитів, порівняно з контролем (табл. 12).

Таблиця 12

Морфологічні показники крові курей-несучок (300 доба), М ± m, n=3

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Еритроцити, Т/л	3,58 ± 0,04	3,99 ± 0,02*	3,91 ± 0,03*
Лейкоцити, Г/л	33,05 ± 3,48	28,07 ± 2,95*	29,10 ± 2,01*
Базофіли %	2,52 ± 0,15	2,54 ± 0,41	2,35 ± 0,15*
Еозинофіли %	6,05 ± 1,45	5,53 ± 1,23*	5,25 ± 1,27*
Гетерофіли %	30,1 ± 2,70	31,21 ± 2,20	32,45 ± 2,03*
Лімфоцити %	56,25 ± 2,51	57,12 ± 2,23	55,25 ± 2,32
Моноцити %	4,85 ± 0,16	5,01 ± 0,13	6,05 ± 0,41*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Отримані результати дослідження морфологічних показників крові курей-несучок перебували в межах фізіологічних значень для курей цього напрямку продуктивності. Отже, застосування курям постбіотику «Бактеріосан» й пробіотику «LactoPharm LP12» не порушує біохімічного й морфологічного складу крові.

Дослідженням біохімічних показників крові курей-несучок на 300 добу життя (табл. 13) встановлено в першій дослідній групі збільшення вмісту гемоглобіну на 15,2 %, вмісту загального протеїну – на 12,2 % порівняно з контролем.

Таблиця 13

Біохімічні показники крові курей-несучок (300 доба), М ± m, n=3

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Загальний протеїн, г/л	52,31 ± 0,16	58,73 ± 0,21*	59,03 ± 0,15*
Гемоглобін, г/л	88,58 ± 2,49	102,57 ± 1,67*	105,74 ± 2,06*
Глюкоза, ммоль/л	4,43 ± 0,15	4,39 ± 0,12	4,55 ± 0,21
Альбумін, г/л	31,86 ± 0,26	32,14 ± 0,25	31,18 ± 0,40
Глобуліни, г/л	58,88 ± 0,20	63,76 ± 1,76*	60,60 ± 0,66
Лужна фосфатаза, Од/л	140,25 ± 6,24	139,62 ± 3,22	137,14 ± 8,39
Кальцій, ммоль/л	5,13 ± 0,19	4,61 ± 0,11*	4,93 ± 0,23
Фосфор, ммоль/л	1,82 ± 0,07	1,86 ± 0,11	1,89 ± 0,05

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

У крові курей-несучок другої дослідної групи вміст гемоглобіну в крові був вищим на 19 % та загального протеїну в її плазмі крові на 12,8 % порівняно з показниками курей контрольної групи, що є позитивним чинником.

Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей-несучок. Встановлено, що в курей на початку дослідження титр бактерій групи кишкових палички в кишечнику був на рівні 6,11 lg КУО/г, вміст лактобактерій – на рівні 5,76 lg КУО/г, також було виявлено присутність дріжджових грибів роду кандиди – 5,90 lg КУО/г, і протею – 2,39 lg КУО/г.

На 200 добу в кишечнику курей першої дослідної групи кількість лактобактерій була високою – 7,66 lg КУО/г, однак, навіть за високих титрів лактобактерій із кишечника курей цієї групи виділяли протей у концентрації 0,51 lg КУО/г та БГКП. Водночас концентрація кандіди зменшилася на 12,4 % порівняно з попереднім дослідженням (табл. 14).

Таблиця 14

**Склад мікрофлори кишечника курей-несучок
за дії досліджуваних препаратів, lg КУО/г, $M \pm m$, n=3**

Показник	90 доба	200 доба			300 доба		
		Група			Група		
		контроль	перша дослідна	друга дослідна	контроль	перша дослідна	друга дослідна
БГКП	6,1±0,14	6,11±0,34	5,68±0,22	5,32±0,31*	6,90±0,31	5,43±0,07	5,11±0,12*
<i>Lactobacillus</i>	6,76±0,05	5,93±0,71	7,66±0,24*	7,20±0,08*	4,68±0,30	8,04±0,23*	7,17±0,12*
<i>Proteus vulgaris</i>	2,39±0,09	2,94±0,13	0,51±0,03*	не виявлено	2,57±0,34	не виявлено	не виявлено
<i>Candida</i>	5,90±0,12	6,31±0,017	5,17±0,21*	5,55±0,26*	5,33±0,14	4,52±0,16	4,41±0,32*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем.

Антимікробний вплив постбіотика (друга дослідна група курей) на 200 добу життя проявився у відсутності виділення протей з проб кишечника курей та достовірно ($p \leq 0,05$) нижчих концентрацій бактерій групи кишкових паличок (на 12,9 %) порівняно з аналогічним показником у контролі, за одночасного підвищення вмісту симбіотичної мікрофлори на 21,4 %. Уміст дріжджових грибів у вмістимому кишечнику зменшився на 6 %. На 300 добу спостерігали аналогічні зміни.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено позитивний вплив на мікробіоценоз кишечника курей. Про це свідчить елімінація умовно-патогенної мікрофлори з кишечника птиці внаслідок збільшення чисельності симбіотичної мікрофлори та конкурентного витіснення нею патогенів.

Якісна оцінка курячих яєць за органічного виробництва показала, що маса яєць від курей другої дослідної групи на 200 добу вирощування була вищою на 4,3 %, а на 300 добу – на 5,0 % порівняно з контролем. Відповідно пропорційно збільшувалася за групами й маса білка та жовтка. Маса яєць курей першої дослідної групи збільшувалася недостовірно. Зі збільшенням маси яєць збільшується вміст у них основних поживних речовин – білка й жовтка (табл. 15).

Дослідженнями маси білка яєць встановлено наступні переваги яєць, отриманих від курей другої дослідної групи на 200 добу утримання: вона була вищою на 6,24 %, а на 300 добу – на 7,63 % порівняно з контрольною групою птиці (табл. 16).

Маса курячих яєць за органічного виробництва, $M \pm m$, г, $n=15$

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
200	54,13 ± 1,11	55,46 ± 1,70	56,46 ± 1,53*
300	55,57 ± 1,13	56,60 ± 1,54	58,33 ± 1,68*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Маса жовтка яєць, отриманих від курей першої дослідної групи на 200 добу їхнього вирощування була вищою на 7,41 %, другої – на 5,92 % порівняно з контролем. Маса жовтка яєць, знесених на 300 добу вирощування курей, була вищою в яйцях курей із групи Д1 на 8,4 %, (16,07 г), а Д2 – на 10,7 % (16,41 г) порівняно з контролем. Зміни вмісту протеїну в жовтку яєць за групами були невірогідними. Вищим у жовтку яєць курей обох дослідних груп був уміст ліпідів на 4 % порівняно з контролем. Також вищим був уміст Кальцію й Магнію в жовтку яєць курей першої дослідної групи – на 13,9 % та 4,6 %, другої – відповідно на 16,7 % і 13,6 % порівняно з контролем.

Аналіз білкової частини яєць курей другої дослідної групи засвідчив, що вміст сухої речовини зріс на 3,6 % порівняно з контролем.

У яйцях курей першої дослідної групи вміст каротиноїдів був вищим на 5,4 %, а другої (якій вполювали постбіотик) – лише на 2,1 % порівняно з контролем.

Маса білка, жовтка та шкаралупи курячих яєць, $M \pm m$, г, $n=15$

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Білок			
200	34,13 ± 1,76	34,40 ± 1,59	36,26 ± 1,62*
300	34,47 ± 0,99	35,07 ± 1,22	37,10 ± 1,36*
Жовток			
200	14,03 ± 0,95	15,07 ± 0,11*	14,86 ± 0,24*
300	14,83 ± 0,13	16,07 ± 0,17*	16,41 ± 0,96*
Шкаралупа			
200	5,99 ± 0,84	6,03 ± 0,99	6,01 ± 0,78
300	5,91 ± 0,70	6,16 ± 0,77*	6,24 ± 0,68*

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з контролем

Концентрація вітамінів А і В₂ в яйцях курей обох дослідних груп була вищою: у групі Д1 – на 7,2 % та 4,7, а в групі Д2 – на 6,6 та 4,7 % відповідно порівняно з аналогічними показниками яєць контрольної групи курей. Уміст вітаміну В₁₂ в яйцях курей Д1 збільшився на 10,5 %, а у яйцях Д2 він був вищим на 7,7 %. Уміст вітаміну В₃ був достовірно вищим (на 7,5 %) у яйцях другої дослідної групи курей порівняно з контролем. Встановлено вищий вміст

лізину і треоніну в яйцях курей першої дослідної групи на 11,7 % і 18,0, 7,0 %, а в яйцях курей другої дослідної групи – на 15,0 % і 22,7 %, порівняно з показником контрольної групи відповідно. Уміст метіоніну був вищим на 9,01 % лише в яйцях курей другої дослідної групи.

Отже, уміст мікроелементів, вітамінів та амінокислот був достовірно вищим у яйцях від курей обох дослідних груп порівняно з контролем, що доводить сприятливий вплив постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*» на обмінні процеси й засвоєння поживних речовин корму.

Дослідження благополуччя птиці за органічного вирощування. Встановлено значну перевагу за показниками благополуччя органічного способу вирощування й утримання птиці. За інтенсивного вирощування курчат виявлено 3 % тушок з ознаками асцити, 8,7 % з гепатопатіями різного ступеня, 1,2 % курчат було вибракувано внаслідок травм, 5 % – через відставання в рості, 25 % курчат із 30 до 40 доби мали патології нижніх кінцівок, зокрема, артрити й артрози. Птиця за інтенсивного вирощування страждає від надмірної скупченості та дискомфорту, постійних технологічних стресів, неможливості задовольняти свої етологічні потреби. Водночас використання за органічного виробництва високопродуктивних кросів м'ясної птиці (зокрема Кобб 500) є недоцільним, що встановлено дослідним шляхом. Перевага віддається місцево адаптованим м'ясо-яєчним породам курей чи повільно ростучим м'ясним кросам птиці.

За критеріями 5 свобод (Broom D. M., 2017), органічне вирощування курчат-бройлерів отримало наступну оцінку: за можливістю прояву етологічної поведінки, відсутністю страху та страждань, дискомфорту птиці органічне вирощування цього кросу курчат отримало найвищі (5) бали. Свобода від болю, травм та хвороб була оцінена на 4 бали, оскільки за вигульового утримання досить високий ступінь ризику переохолодження/перегріву птиці, ураження паразитарними та бактеріальними захворюваннями.

Благополуччя птиці на фермах за органічного виробництва продукції досягається також відсутністю утилізації півників у однодобовому віці й дбайливого, гуманного ставлення до птиці. Півники яєчного і м'ясо-яєчного напряму продуктивності утримуються в господарствах до досягнення ними статевої зрілості для отримання м'яса, курочки – для виробництва яєць.

Порівнюючи інтенсивне та органічне утримання курей-несучок варто відзначити як перевагу останньої відсутність кліток та сітчастої підлоги, які саме і спричиняють більшість страждань птиці. Вирощування в органічному господарстві передбачає гладеньку підлогу, вигульні майданчики з розрахунку 4 м² на 1 курку, наявність сідала, гнізд тощо.

Отже, органічне вирощування птиці відповідає високим вимогам благополуччя та задоволення фізіологічних і етологічних потреб птиці.

Розрахунок економічної ефективності застосування досліджуваних препаратів, випробуваних на курях різного напряму продуктивності в умовах різних органічних господарств України. Чистий прибуток за першого виробничого досліді в першій дослідній групі (пробіотик) становив 216,70 грн,

у другій дослідній групі (бактеріоцин) – 828,66 грн, у третій дослідній групі птиці (постбіотик) – 1304,10 грн, у контрольній групі реєстрували збитки на 687,29 грн. За другим виробничим дослідом чистий прибуток у першій дослідній групі становив 361,29 грн, у другій дослідній групі (постбіотик «Бактеріосан») – 2193,25 грн, у контрольній групі – 52,88 грн. За третім виробничим дослідом чистий прибуток за першою дослідною був на 3 % нижчим, ніж у контролі, а за другою дослідною – на 14 % вищим порівняно з контролем. Отже, найвищий прибуток встановлено в третьому виробничому досліді за застосування постбіотику «Бактеріосан».

Кращою визнано виражену профілактичну дію постбіотика «Бактеріосан», його застосування було ефективнішим і економічнішим. Помірно проявилася дія пробіотика «*LactoPharm LP12*». Обидва препарати профілакували дисбактеріози та контамінацію курчат-бройлерів дослідних груп *Salmonella spp.*, а також сприяли вищій збереженості і кращій продуктивності курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності та курей-несучок.

Отже, органічне вирощування курей є необхідним елементом сталого природокористування задля екологізації виробництв і забезпечення благополуччя птиці, а також отримання безпечної продукції птахівництва високої якості. Застосування курям постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*LactoPharm LP12*» сприяє підвищенню ефективності їхнього вирощування без застосування профілактичних антибіотиків.

ВИСНОВКИ

У дисертації теоретично обґрунтовано й експериментально доведено ефективність використання препаратів на основі пробіотичних мікроорганізмів та їхніх метаболітів (постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*»), як альтернативу застосування профілактичних антибіотиків, за вирощування курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи та курей-несучок в умовах птахівничих господарств України з виробництва органічної продукції. Запропоновано систему санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за органічного її утримання, що полягає у використанні пташників спеціальних конструкцій, санації підстилки пташників, застосуванні бактерійних профілактичних препаратів та їх метаболітів із кормом чи водою.

1. Теоретично обґрунтовано доцільність створення постбіотика, розроблено рецептуру та нормативну документацію на його виготовлення. Запатентована, на рівні світових аналогів, композиція постбіотика «Бактеріосан», дає змогу обмежити вплив небезпечних чинників на здоров'я птиці та забезпечує стійке її благополуччя.

2. Доклінічні лабораторні дослідження (*in vitro*) довели високу антимікробну ефективність «Бактеріосана» щодо тест-культур мікроорганізмів. Встановлено, що діаметри зон затримки росту більшості досліджуваних тест-штамів мікроорганізмів становили від 15 до 20 мм, що свідчить про виражену

антибактеріальну дію. Доведено нешкідливість постбіотику «Бактеріосан» для лабораторних тварин (*in vivo*).

3. За результатами доклінічних випробувань пробіотику «*LactoPharm LP12*» встановлено високу антагоністичну активність штаму *Lactobacillus Plantarum AMT12* відносно тестових штамів патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів (*in vitro*). Зони затримки їхнього росту становлять від 15 до 20 мм. Доведено нешкідливість препарату для лабораторних тварин (*in vivo*).

4. В наслідок застосування постбіотику «Бактеріосан» і пробіотику «*LactoPharm LP12*» в кишечнику птиці встановлено залежність зниження вмісту бактерій групи кишкових паличок від підвищеного вмісту лактобактерій у кишечнику. Випробовувані препарати попереджають виникнення дисбактеріозів кишечника птиці, своєчасно здійснюючи корегувальний вплив на мікробіоценоз кишечника. Постбіотик «Бактеріосан» і пробіотик «*LactoPharm LP12*» виявляють експериментально підтверджену профілактичну дію щодо контамінації організму курчат *Salmonella spp.* та *S. Aureus*, тому їх використання в умовах органічного виробництва продукції птахівництва може розглядатися як альтернатива застосуванню профілактичних антибіотиків.

5. Застосування курам постбіотику «Бактеріосан» і пробіотику «*LactoPharm LP12*» не викликало змін показників біохімічного й морфологічного складу крові, за задовільного клінічного стану птиці, що доводить відсутність токсичного впливу цих препаратів на організм курей.

6. Застосування постбіотику «Бактеріосан» і пробіотику «*LactoPharm LP12*» забезпечує достовірно вищу ($p < 0,05$) збереженість птиці. Загибель курчат-бройлерів без застосування вказаних препаратів становить 49 %, у групі, де застосовували пробіотик і постбіотик – 12 %. Загибель курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності складає: у групі без застосування препаратів – 32 %, із застосуванням пробіотику – 12 %, постбіотику – 10 %. Збереженість курей-несучок за період досліду сягає: за умов застосування пробіотику й постбіотику – 100 %, без застосування препаратів – 98 %.

7. Доведено достовірне ($p < 0,05$) збільшення на 60,3 % маси тіла курчат-бройлерів, які отримували постбіотик «Бактеріосан», порівняно з контролем. Встановлено також збільшення маси тіла курей м'ясо-яєчної породи, які отримували «Бактеріосан» на 32 %, півників на 34 % порівняно з контролем. Водночас крос курчат-бройлерів *Кобб-500* за органічного вирощування не реалізує свій генетичний потенціал і не рекомендується для використання в органічному птахівництві.

Інтенсивність несучості курей-несучок була вищою за умов застосування пробіотику «*LactoPharm LP12*» на 5 %, постбіотику «Бактеріосан» – на 6,5 %, порівняно з контролем, що свідчить про збільшення валового виходу яєць. Пропорційно зростала у розрізі груп птиці й маса білка в яйці (за застосування «Бактеріосана» – на 7,63 %) та жовтка (за застосування «*LactoPharm LP12*» – на 8,36 %, «Бактеріосана» – на 10,65 %) порівняно з контролем, що є показником високої якості яєць.

8. Встановлено високу якість та безпечність м'яса курчат-бройлерів, курчат м'ясо-яєчної породи та курей-несучок за органічного їх вирощування.

Патогенних мікроорганізмів у пробах м'язів не виявлено, КМАФАнМ, вміст токсичних сполук не перевищували гранично допустимих значень, що свідчить про відповідність курятини санітарним нормам і чинним вимогам.

9. У м'язах курчат-бройлерів за застосування пробіотика порівняно з контролем встановлено достовірно вищий ($p < 0,05$) вміст протеїну та жиру. У м'язах курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності вміст протеїну також достовірно вищий ($p < 0,05$) як за умов застосування пробіотика, так і постбіотика порівняно з контролем. Масова частка жиру, навпаки, є нижчою в м'язах курей за використання пробіотика. М'язи курей-несучок дослідних груп (грудні та стегові) містять достовірно ($p < 0,05$) менше вологи та більше протеїну і жиру порівняно з контролем.

10. У пробах грудних м'язів курей м'ясо-яєчної породи за умов застосування постбіотика «Бактеріосан» встановлено вищі значення білково-якісного показника на 11,0 %, а в стегових м'язах курей під впливом пробіотика «*LactoPharm LP12*» – на 30,9 %. Загальний вміст незамінних амінокислот у пробах м'язової тканини курей, яким застосовували пробіотик була більшою на 10,1 %, у той час як замічних амінокислот зростає на 9,5 % у пробах м'язів курей, яким застосовували постбіотик порівняно з контролем. У складі м'язової тканини курей-несучок дослідних груп відмічено збільшення вмісту лізину: за застосування пробіотика – на 6,4 %, постбіотика – на 7,6 % порівняно з м'язами курей контрольної групи.

11. Дегустаційною комісією встановлено достовірно ($p < 0,05$) вищі бали за соковитістю і смаком м'язів стегна курчат-бройлерів, яким застосовували постбіотик «Бактеріосан». М'ясо-кістковий бульйон із тушок курей м'ясо-яєчної породи, яким також застосовували постбіотик, відзначений достовірно ($p < 0,05$) вищими балами за всіма оцінюваними показниками. Загальний бал за дегустацією м'яса та м'ясо-кісткового бульйону з тушок органічних курей є вищим, відповідно на 7,8 % та 24,4 % відповідно порівняно з аналогічним показником бульйону з тушок традиційно вирощених курчат-бройлерів.

12. Удосконалено систему утримання птиці за органічного вирощування та доведено ефективність використання пташників спеціальних конструкцій, що може бути взято за основу у розробці ветеринарно-санітарних вимог за проектування та будівництва пташників для органічного виробництва курятини, адже відповідає сучасним вимогам щодо благополуччя птиці за мінімізацією дискомфорту, болю та страждань.

13. Обробка підстилкового матеріалу постбіотиком «Бактеріосан» і пробіотиком «*LactoPharm LP12*» у присутності птиці, сприяє достовірному ($p < 0,05$) зниженню рівня мікробної контамінації (за загальним мікробним числом та кількістю плісеневої мікрофлори) повітря пташників: за вирощування курчат-бройлерів на 39–49 %, курей м'ясо-яєчної породи – на 34–63 %, курей-несучок – на 37–75 % порівняно з контролем, що узгоджується з результатами наукових досліджень інших авторів та потребує подальшого вивчення.

14. Експериментально встановлено, що дезінфікуючий засіб «W-San», проявляє високу антимікробну активність щодо тест-штамів патогенної та умовно-патогенної мікрофлори (*in vitro*). При проведенні дезінфекції пташників

перед посадкою птиці встановлено, що змиви зі стін та підлоги не містять патогенних мікроорганізмів, бактерій родів *Salmonella* та *Enterobacteriaceae*.

15. Для успішного розвитку органічного птахівництва доцільним є використання м'ясо-яєчної, місцево адаптованої породи курей, оскільки вона є «повільноростучою» (відповідно до регламенту ЄС) та придатна як для отримання курятини, так і для отримання харчових та інкубаційних яєць.

16. Розроблено чек-лист контрольних критичних точок виробництва для санітарно-гігієнічної та екологічної оцінки зони господарювання, аналізу чинників, що можуть знижувати якість отриманої продукції. Це дає можливість ранжувати господарства за придатністю до ведення органічного виробництва.

17. Застосування постбіотику «Бактеріосан» у технологічному процесі вирощування органічної птиці є економічно вигідним. Чистий прибуток за першим виробничим дослідом у першій дослідній групі становив 216,70 грн., у другій – 828,66 грн., в третій – 1304,10 грн., у контрольній групі реєстрували збитки – 687,29 грн. За другого виробничого дослідження чистий прибуток у першій дослідній групі становив 361,29 грн., у другій – 2193,25 грн., у контрольній – 52,88 грн. За третього виробничого дослідження чистий прибуток у першій дослідній групі становив 13406,80 грн., у другій – 15702,20 грн., у контрольній – 13812,50 грн. Найвищий прибуток встановлено у третьому виробничому досліді, на курах-несучках, за застосування постбіотику «Бактеріосан».

Використання натуральних профілактичних препаратів у органічному птахівництві дасть можливість операторам органічного ринку підвищити ефективність господарювання та отримувати якісну і безпечну органічну продукцію птахівництва, зокрема, курятину та яйця. Забезпечення доступності для населення високоякісних безпечних і екологічно чистих, повноцінних продуктів харчування зумовлює здоров'я нації.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для профілактики дисбактеріозів, інфекційних захворювань птиці, та підвищення її продуктивності пропонується застосовувати постбіотик «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму, шляхом зрошення; або в дозі 1 мл/л води щоденно з питною водою, згідно з розробленими нормативними документами (технічні умови та науково-практичні рекомендації).

2. Для профілактики дисбактеріозів та інфекційних захворювань птиці та підвищення її продуктивності, шляхом формування належного мікробіоценозу кишечника, рекомендовано застосовувати пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*» в дозі 1 г/л упродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж усього періоду вирощування птиці.

3. Для зниження мікробного забруднення повітря птахівничих приміщень доречно використовувати обробку підстилкового матеріалу постбіотиком «Бактеріосан» раз на три доби, з розрахунку 5 мл/м² підстилки (патент № 138520).

4. Для санації пташників у присутності птиці рекомендується проводити обробки приміщень шляхом розпилення пробіотичного препарату «*LactoPharm LP12*», з розрахунку 5 мл/м³ приміщення раз на три доби.

5. Для дезінфекції пташників бажано використовувати препарат «*W-San*» за допомогою генератору холодного туману. Витрати робочого розчину дезінфікуючого засобу (0,5 %) із розрахунку 30 мл на 1 м³ приміщення.

6. Для покращення біоетичних аспектів та благополуччя птиці за органічного вирощування слід використовувати спеціально обладнані приміщення «Курник для органічного утримання курчат» (патент на корисну модель № 125507).

7. Задля вдосконалення питань благополуччя птиці у технології отримання органічних курячих яєць рекомендується використовувати м'ясо-яєчну породу курей. Для уникнення утилізації однодобових півників яйценосних порід, їх можна утримувати до досягнення ними забійних якостей і отримання курятини чи для «супових курей».

8. Рекомендовано розроблені раціони для органічних курчат-бройлерів, курчат м'ясо-яєчної породи та курей-несучок брати за основу для збалансованої годівлі органічної птиці органічними кормами.

9. Для санітарно-гігієнічної та екологічної оцінки зони господарювання, аналізу чинників, які можуть знижувати якість отриманої продукції запропоновано використовувати чек-лист контрольних критичних точок виробництва, що дає можливість ранжувати господарства за придатністю до ведення органічного виробництва.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Органічне птахівництво України: ветеринарно-санітарне забезпечення технології: монографія. К., 2020. 190 с. *(Здобувачем здійснено огляд історії та сьогодення органічного птахівництва в Україні і світі, описано роль мікрофлори травного каналу, запропоновано препарати для її корекції).*

Статті в наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних

2. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А., Димко Р. О., Щербина О. А.** Санітарно-гігієнічні умови утримання птиці за органічного вирощування як чинник продуктивності. Біоресурси і природокористування України. 2017. № 5–6. Т. 9. С. 116–125. *(Здобувачем проведено дослідження санітарно-гігієнічних умов утримання птиці, здійснено їх аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

3. **Кучерук М. Д.** Гуманне ставлення до продуктивної птиці за органічного вирощування. Наукові горизонти. 2018. № 9–10 (71). С. 52–59.

4. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Клінічні й гематологічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4. С. 163–167. *(Здобувачем проведено дослідження*

клінічних й гематологічних показників курчат-бройлерів, здійснено їх аналіз та підготовлено матеріали до друку).

5. **Кучерук М. Д., Білик Р. І., Ігнатівська М. В.** Експериментальне застосування пробіотичного препарату для органічного вирощування курей. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2018. Vol. 6 (3). P. 12–17. *(Здобувачем проведено експеримент, оцінено зоотехнічні показники, здійснено їх аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

6. **Kucheruk M., Zasekin D., Vygovska L., Ushkalov V.** Study of the effect of the preparation on the basis of Bacteriocin Nisin on pathogenic bacteria. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2018. Vol 4. Issue. 3. P. 27–30. *(Здобувачем проведено дослідження ефективності препарату в умовах in vitro, здійснено їх аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

7. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А., Ушкалов В. О., Виговська Л. М., Мачуський О. В.** Порівняльна характеристика мікробного фону повітря пташників за різних систем вирощування курчат. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва*. 2018. № 285. С. 148–158. *(Здобувачем проведено дослідження мікробного забруднення пташників, здійснено аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

8. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А., Ушкалов В. О., Виговська Л. М.** Антибіотикорезистентність польових штамів мікроорганізмів. *Біоресурси і природокористування України*. 2018. Т. 10. № 5–6. С. 205–217. *(Здобувачем проведено дослідження стійкості мікроорганізмів до антибіотиків, здійснено їх аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

9. **Кучерук М. Д.** Якість і безпечність органічної курятини. *Біоресурси і природокористування України*. 2018. Т. 10. № 3–4. С. 116–125.

10. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Вплив профілактичних біопрепаратів на збереженість та мікробіоценоз кишечника курчат. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки*. 2019. Т. 21. № 94. С. 44–50. *(Здобувачем проведено дослідження вмістимого травного каналу курчат та їх збереженості, здійснено аналіз даних та підготовлено матеріали до друку).*

11. **Кучерук М. Д., Білик Р. І., Ігнатівська М. В.** Дослідження загального мікробного числа та кількості мікроміцетів у пташнику за застосування пробіотичного препарату. *Ветеринарна біотехнологія*. 2019. № 34. С. 88–97. *(Здобувачем проведено дослідження загального мікробного числа повітря пташнику, проаналізовано та описано результати, підготовлено матеріали до друку).*

12. **Кучерук М. Д., Виговська Л. М.** Лабораторне та виробниче випробування ефективності постбіотика. *Біологія тварин*. 2019. Т. 21. № 3. С. 47–56. *(Здобувачем проведено лабораторне та виробниче дослідження нового препарату, здійснено аналіз та підготовлено матеріали до друку).*

13. **Кучерук М. Д.** Органолептична та дегустаційна оцінка м'язів органічних півників. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 2 (93). С. 219–225.

14. **Кучерук М. Д.**, Засекін Д. А. Вплив мікроклімату пташників на збереженість птиці за органічного вирощування. Сучасне птахівництво. 2019. № 1–2. (194–195). С. 5–16. *(Здобувачем проведено дослідження мікроклімату пташників, здійснено аналіз даних та підготовлено матеріали до друку).*

15. Кучерук М. Д. Дослідження хімічного складу м'язів органічних курчат. Наукові горизонти. 2019. № 6 (79). С. 36–43.

16. **Kucheruk M.**, Zasekin D. Index of productivity laying hens and the chemical composition of eggs for the use of pro- and postbiotics. Український часопис ветеринарних наук. 2019. Т. 10. № 4. С. 28–35. *(Здобувачем проведено дослідження хімічного складу яєць, здійснено аналіз результатів та підготовлено матеріали до друку).*

17. **Кучерук М. Д.**, Засекін Д. А. Визначення біологічної цінності м'язів органічних курчат. Український часопис ветеринарних наук. 2020. Т. 11. № 1. С. 28–35. *(Здобувачем проведено дослідження амінокислотного складу м'язів, здійснено аналіз результатів та підготовлено матеріали до друку).*

18. Кучерук М. Д. Гігієнічне обстеження води та ґрунту птахогосподарств. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2020. № 4. (86).

19. **Кучерук М. Д.**, Засекін Д. А. Особливості годівлі птиці за органічного вирощування. Біологія тварин. 2020. Т. 22. № 2. С. 58–64. *(Здобувачем у лабораторних умовах проведено дослідження кормів, розроблено раціон, здійснено аналіз результатів та підготовлено матеріали до друку).*

20. **Кучерук М. Д.**, Галабурда М. А. Потенційні ризики за органічного виробництва продукції птахівництва та способи їх запобігання. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2020. № 2. С. 28–38. *(Здобувачем здійснено аналіз потенційних ризиків та підготовлено матеріали до друку).*

Статті в наукових виданнях України, включених до міжнародної наукометричної бази даних Web of Science

21. **Кучерук М. Д.**, Засекін Д. А., Димко Р. О. Мікробіологічне та санітарно-гігієнічне значення еубіозу кишечника продуктивних тварин. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. № 8 (2). С. 287–293. *(Здобувачем здійснено визначення видового складу мікробіоценозу кишечника птиці та його вплив на здоров'я птиці, її продуктивність, підготовлено матеріали до друку).*

22. **Kucheruk M.**, Midyk S., Zasekin D., Ushkalov V., Kepple O. Comparison of the fatty acids composition in the meat of chicken broilers of organic and traditional breeding. Food Science and Technology. 2019. Т. 13. № 4. С. 51–57. *(Здобувачем здійснено відбір проб та аналітичну обробку отриманих результатів лабораторних досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

Статті в інших виданнях

23. **Кучерук М. Д.**, Засекін Д. А., Білик Р. І., Щербина О. А. Органічне вирощування птиці – втілення вимог ЄС щодо добробуту тварин. Тваринництво сьогодні. 2017. № 8. С. 10–16. *(Здобувачем проведено ряд досліджень на птиці*

в умовах органічних господарств, досліджено благополуччя та екологічність виробництв, підготовлено матеріали до друку).

24. **Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О., Білик Р. І.** Фітогеники та еконутрієнти для органічного вирощування птиці. Тваринництво сьогодні. 2017. № 9. С. 54–61. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд та порівняння дії фітопрепаратів та еконутрієнтів для органічного птахівництва, підготовлено матеріали до друку).*

25. Кучерук М. Д. Органічне тваринництво без профілактичних антибіотиків АгроЕліта. Всеукраїнський аграрний журнал. 2020. № 4 (87). С. 38–40. *(Здобувачем досліджено можливість використання альтернативних профілактичним антибіотикам препаратів для органічного птахівництва, підготовлено матеріали до друку).*

Патент України на винахід

26. **Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О.** Постбіотик «Бактеріосан» для органічного вирощування птиці: патент на винахід № 119841 Україна. А16К 31/44, А61К 31/195, А23К 50/75, А61Р 1/00. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № а 2018 10586; заявлено 26.10.2018. опубліковано 12.08 2019. Бюл. № 15. *(Здобувачем здійснено розроблення рецептури та способу застосування препарату, підготовлено матеріал для патентування).*

Патенти України на корисну модель

27. **Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О., Щербина О. А.** Курник для органічного утримання курчат: патент на корисну модель № 125507 Україна. А01К 31/18, А01К 31/22. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № u 2017 12393; заявлено 14.12.2017. опубліковано 10.05.2018. Бюл. № 9. *(Здобувачем здійснено розроблення схеми утримання птиці за органічного вирощування, випробувано в умовах виробництва та підготовлено матеріал для патентування).*

28. **Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О.** Дезінфікуючий засіб для органічного тваринництва «W-San»: патент на корисну модель № 138519 Україна. А61L 2/16. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № u2019 06299; заявлено 05.06.2019. опубліковано 25.11.2019. Бюл. № 22. *(Здобувачем розроблено рецептуру та схему застосування дезінфектанту, досліджено особливості проведення дезінфекції засобом, узагальнено результати та підготовлено матеріал для патентування).*

29. **Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О.** Спосіб оптимізації мікроклімату пташників за органічного вирощування птиці: патент на корисну модель № 138520 Україна. А23К 20/195, А23К 40/00, А61L 2/22, А61L 9/14. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № u2019 06300; заявлено 05.06.2019. опубліковано 25.11.2019. Бюл. № 22. *(Здобувачем здійснено дослідження впливу*

пробіотичного препарату на зменшення мікробного забруднення повітря пташників, підготовлено матеріал для патентування).

30. **Кучерук М. Д.,** Засекін Д. А., Димко Р. О. Спосіб профілактики шлунково-кишкових захворювань птиці: патент на корисну модель № 142277 Україна. А01N 55/02, А01N 25/02. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природо-користування України. № u2019 11794; заявлено 11.12.2019. опубліковано 25.05.2020. Бюл. № 10. *(Здобувачем здійснено дослідження впливу препарату «W-San» на формування мікробіоценозу травного каналу птиці за органічного вирощування та підготовлено матеріал для патентування).*

Науково-практичні рекомендації

31. Засекін Д. А., **Кучерук М. Д.,** Захаренко М. О., Шевченко Л. В., Лопатько К. Г., Кашпаров В. О., Димко Р. О., Мельник В. В., Шуляк С. В. Застосування дезінфікуючого засобу в умовах птахогосподарств України за органічного виробництва продукції: науково-практичні рекомендації. К., 2019. 40 с. *(Розглянуто та рекомендовано Вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 5 від 28 грудня 2018 року. Здобувачем досліджено особливості проведення дезінфекції засобом на основі наночастинок срібла та молочної кислоти, узагальнено результати та підготовлено матеріали до друку).*

32. **Кучерук М. Д.,** Засекін Д. А. Постбіотик «Бактеріосан» за органічного вирощування курей: науково-практичні рекомендації. К., 2019. 59 с. *(Розглянуто та рекомендовано Вченою радою Національного університету біоресурсів і природо-користування України, протокол № 3 від 23 жовтня 2019 року. Здобувачем досліджено бактерицидну дію постбіотику, встановлено зменшення мікробного забруднення повітря, узагальнено результати та підготовлено матеріали до друку).*

Технічні умови

33. Кучерук М. Д. ТУ У 10.8-00493706-107. Постбіотик «Бактеріосан». К., 2020. 19 с.

Авторські свідоцтва на науковий твір

34. Засекін Д. А., Кос'янчук Н. І., Соломон В. В., **Кучерук М. Д.** Ветеринарна гігієна та санітарія: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 85626 Україна. Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 85963; заявлено 11.12.2018. *(Здобувачем підготовлено розділ 14 «Гігієна птиці» та підготовлено матеріали до друку).*

35. **Кучерук М. Д.,** Засекін Д. А., Димко Р. О. Використання композиції нанорозчинів срібла та молочної кислоти для ветеринарної дезінфекції: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 94131 Україна. Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 95477; заявлено 30.10.2019 р. *(Здобувачем*

здійснено дослідження використання дезінфікуючого засобу в умовах органічного птахогосподарства та підготовлено матеріали до друку).

36. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Мікроендоекологія кишківника тварин: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 73489 Україна. Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 73489; заявлено 23.06.2017 р. *(Здобувачем проведено дослідження на птиці, здійснено мікробіологічні, клінічні дослідження травного каналу птиці та підготовлено матеріали до друку).*

37. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Применение натуральных профилактических препаратов в органическом птицеводстве: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 94123 Україна. Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 95485; заявлено 30.10.2019 р. *(Здобувачем здійснено дослідження впливу постбіотика на зоотехнічні показники органічних курей та підготовлено матеріали до друку).*

Тези наукових доповідей

38. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Значення добробуту тварин для їх продуктивності. X Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпечності продукції тваринництва Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 16–17 березня 2011 року: тези доповіді. К., 2011. С. 109–110. *(Здобувачем здійснено аналіз впливу умов утримання тварин і їх благополуччя на продуктивність та підготовлено матеріали до друку).*

39. Ротко М. О., **Кучерук М. Д.** Гігієнічна оцінка і санітарна експертиза продуктів харчування. Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки життя та продовольства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 28 травня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 527. *(Здобувачем проаналізовано дослідження м'яса курчат-бройлерів та підготовлено матеріали до друку).*

40. Олійник О. М., **Кучерук М. Д.** Основні проблеми санітарії птахопереробних підприємств. Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки життя та продовольства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 28 травня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 528. *(Здобувачем здійснено оцінку санітарно-гігієнічного стану забійних цехів при переробці птиці та підготовлено матеріали до друку).*

41. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Добробут продуктивних тварин як чинник успішного ведення органічного фермерства. Добробут продуктивних тварин у контексті гармонізації законодавства України та Європейського союзу: Міжнародна науково-практична конференція, м. Біла Церква, 27 листопада 2015 року: тези доповіді. Біла Церква, 2015. С. 61–64. *(Здобувачем здійснено аналіз умов утримання тварин і птиці, наведено приклади*

негативного впливу поганого благополуччя на продуктивність та підготовлено матеріали до друку).

42. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Органічна продукція птахівництва для здоров'я нації. Актуальні проблеми ветеринарної медицини: XVI Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів, м. Київ, 19–20 квітня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 68–69. *(Здобувачем здійснено дослідження якості та безпечності органічної курятини та яєць, порівняно з традиційним виробництвом).*

43. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Необхідність розвитку органічного тваринництва в Україні. Аспекти добробуту. Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності: Міжнародна науково-практична конференція «НМЦ «Агроосвіта», м. Київ, 2 вересня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 134–136. *(Здобувачем досліджено стан ринку органічної продукції тваринництва України і світу та підготовлено матеріали до друку).*

44. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А., Димко Р. О.** Органічне виробництво курятини в Україні. Ефективність використання екологічного аграрного виробництва: Міжнародна науково-практична конференція «НМЦ «Агроосвіта», м. Київ, 2 листопада 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 72–74. *(Здобувачем здійснено дослідження якості та безпечності органічної курятини та підготовлено матеріали до друку).*

45. **Кучерук М. Д., Засекін Д. А.** Благополуччя тварин за органічного вирощування. Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 19–20 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 117–118. *(Здобувачем здійснено порівняння благополуччя тварин за органічного та традиційного вирощування, підготовлено матеріали до друку).*

46. **Кучерук М. Д., Тимошенко О. Ю.** Маркування органічної продукції. Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 19–20 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 118–119. *(Здобувачем здійснено огляд вітчизняних та зарубіжних вимог до маркування органічної продукції та вимог до її виробництва, підготовлено матеріали до друку).*

47. **Чіпа Т. В., Кучерук М. Д.** Благополуччя продуктивних тварин при забої. Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 19–20 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 123–125. *(Здобувачем здійснено аналіз дотримання норм гуманності в процесі забою курчат та підготовлено матеріали до друку).*

48. **Кучерук М. Д.** Стан та перспективи органічного птахівництва в Україні. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: IV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 25–27 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 97–98.

49. **Кучерук М. Д.** Постбіотик для органічного вирощування птиці. Органічне виробництво та продовольча безпека: VI Міжнародна науково-

практична конференція, м. Житомир, 5 травня 2018 року: тези доповіді. Житомир, 2018. С. 234–237.

50. **Кучерук М. Д.**, Засєкін Д. А. Димко Р. О. Органічне тваринництво – невід’ємна частина сталого розвитку в Україні. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 2 листопада 2018 року: тези доповіді. К., 2018. Т. 3. С. 205–208. *(Здобувачем здійснено аналіз стану та перспектив розвитку органічного тваринництва в Україні та підготовлено матеріали до друку).*

51. **Кучерук М. Д.**, Засєкін Д. А. Вплив пребіотику і постбіотика на морфометричні показники органічних курячих яєць. Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Київ, 9 жовтня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 76–78. *(Здобувачем здійснено дослідження постбіотику і пробіотику, описано його ефективність при виробництві органічних яєць за органічною технологією, досліджено їх морфометричні показники та підготовлено матеріали до друку).*

52. **Кучерук М. Д.** Продуктивність курей-несучок за органічного вирощування. Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Київ, 9 жовтня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 118–119.

53. **Кучерук М. Д.** Оцінка благополуччя курей-несучок за органічного вирощування. Органічне агровиробництво: освіта і наука: II Всеукраїнська науково-практична конференція «НМЦ «Агроосвіта», м. Київ, 31 жовтня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 146–147.

54. **Кучерук М. Д.**, Засєкін Д. А. Фітопрепарати в годівлі птиці за органічного вирощування. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин: IV Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, м. Полтава, 15–16 жовтня 2020 року: тези доповіді. Полтава, 2020. С. 254–256. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд і порівняння застосування різних фітопрепаратів птиці за органічного вирощування та підготовлено матеріали до друку).*

55. Зиміна М. С., **Кучерук М. Д.** Гігієнічний аналіз сучасних систем утримання курей-несучок. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин: IV Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, м. Полтава, 15–16 жовтня 2020 року: тези доповіді. Полтава, 2020. С. 221–223. *(Здобувачем здійснено порівняння існуючих систем утримання курей-несучок за благополуччям та параметрами мікроклімату, підготовлено матеріали до друку).*

АНОТАЦІЯ

Кучерук М. Д. Теоретичне та експериментальне обґрунтування застосування препаратів на основі пробіотичних мікроорганізмів та їх метаболітів у органічному птахівництві – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія. –

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ 2021.

Дисертація присвячена вирішенню науково-прикладної проблеми щодо профілактики захворювань і підвищення ефективності вирощування птиці за органічною технологією. Наведено наукове обґрунтування застосування пробіотика «*LactoPharm LP12*» (виробник ТОВ «Лактофарм Україна») і розробленого постбіотика «Бактеріосан» у технології м'ясного, яєчного і м'ясо-яєчного напрямів органічного птахівництва й експериментально доведено їхню ефективність. Встановлено високу антимікробну активність постбіотика «Бактеріосан» на тест-культурах мікроорганізмів *in vitro*, а також значну антагоністичну дію пробіотика «*LactoPharm LP12*», нешкідливість обох препаратів на білих мишах.

Науково-виробничі дослідження проводилися в умовах трьох господарств, що є сертифікованими операторами органічного ринку України, на курях різних напрямів продуктивності (курчата-бройлери, кури м'ясо-яєчного напрямку продуктивності та кури-несучки). Встановлено покращення продуктивності та збереженості птиці дослідних груп порівняно з контролем.

Встановлено достовірно вищі прирости маси тіла курей усіх дослідних груп, в усіх науково-виробничих дослідах порівняно з контролем. Водночас курчата-бройлери за органічного вирощування не реалізують свій генетичний потенціал унаслідок їхньої непристосованості до вільно-вигульної системи утримання. Обґрунтовано переваги використання курей м'ясо-яєчної породи для органічного виробництва для покращення його ефективності та благополуччя птиці за виробництва яєць та м'яса. Застосування пробіотика «*LactoPharm LP12*» та постбіотика «Бактеріосан» сприяє профілактиці зараження птиці інфекційними захворюваннями, зокрема, виникнення шлунково-кишкових інфекцій, не спричиняє змін фізіологічних та гематологічних показників організму птиці, покращуючи якість і смак отриманої продукції. Натомість, у курей, яким не застосовували препарати, спостерігали низькі показники продуктивності, симптомокомплекси дисбактеріозів і загибель.

Ефективність коригування мікробіоценозу кишечника курей досліджуваними препаратами підтверджується високими титрами лактобактерій у пробах кишечника птиці дослідних груп (в усіх трьох дослідах), що є свідченням належного формування мікробіоценозу кишечника, яке дало змогу уникнути значної колонізації кишечника патогенною мікрофлорою. Уміст бактерій групи кишкових паличок в кишечнику курчат дослідних груп був меншим порівняно з аналогічним показником курчат контрольної групи за одночасного збільшення кількості пробіотичної мікрофлори. Обробка підстилки пташників постбіотиком «Бактеріосан» і пробіотиком «*LactoPharm LP12*» сприяла зменшенню загального мікробного числа та кількості мікроміцетів у повітрі пташників. Доведено, що отримана органічна продукція (м'ясо та яйця) від птиці, якій застосовували випробовувані препарати, є якісною та безпечною за низкою проведених

фізико-хімічних і токсикологічних досліджень, а також за дегустаційною оцінкою.

Ключові слова: органічне птахівництво, постбіотик, пробіотик, профілактика, продуктивність, яйця, курятина, мікробіоценоз, курчата, кури.

АННОТАЦІЯ

Кучерук М. Д. Теоретическое и экспериментальное обоснование применения препаратов на основе пробиотических микроорганизмов и их метаболитов в органическом птицеводстве – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук по специальности 16.00.06 – гигиена животных и ветеринарная санитария. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев 2021.

Диссертация посвящена решению научно-прикладной проблемы профилактики заболеваний и повышения эффективности выращивания птицы по органической технологии. Приведено научное обоснование осуществления коррекции микробиоценоза кур путем применения пробиотика «*LactoPharm LP12*» (производитель ООО «Лактофарм Украина») и разработанного постбиотика «Бактериосан» в технологии мясного, яичного и мясо-яичного направлений органического птицеводства и экспериментально доказана их эффективность. Установлена высокая антимикробная активность постбиотика «Бактериосан» на тест-культурах микроорганизмов *in vitro*, а также значительное антагонистическое действие пробиотика «*LactoPharm LP12*», установлена также безвредность обоих препаратов в опытах на белых мышах.

Научно-производственные исследования проводили в условиях трех хозяйств, являющихся сертифицированными операторами органического рынка Украины, на курах различных направлений продуктивности (цыплята-бройлеры, куры мясо-яичного направления продуктивности и куры-несушки). Установлено улучшение продуктивности и увеличение сохранности птицы опытных групп по сравнению с контролем. Установлены достоверно более высокие приросты массы тела кур всех опытных групп во всех научно-производственных опытах по сравнению с контролем. Вместе с тем цыплята-бройлеры органического выращивания не реализуют свой генетический потенциал в результате их неприспособленности к свободно-выгульной системе содержания. Обоснованы преимущества использования кур мясо-яичной породы для органического производства с целью улучшения благополучия птицы при получении яиц и мяса. Использование пробиотика «*LactoPharm LP12*» и постбиотика «Бактериосан» профилактирует заражение птицы инфекционными заболеваниями, в частности, возникновения желудочно-кишечных инфекций, не вызывает изменений физиологических и гематологических показателей организма, улучшая качество и вкус полученной продукции. В противовес у кур, которым не применяли профилактические препараты, наблюдали симптомокомплексы дисбактериозов и гибель.

Коррекция микробиоценоза кишечника кур указанными препаратами подтверждается высокими титрами лактобактерий в пробах кишечника птицы опытных групп (во всех трех опытах), что свидетельствует о надлежащем формировании микробиоценоза кишечника, которое позволило избежать значительной колонизации кишечника патогенной микрофлорой. Содержание бактерий группы кишечной палочки в кишечнике цыплят опытных групп было в разы меньше по сравнению с аналогичным показателем цыплят контрольной группы при одновременном увеличении количества пробиотической микрофлоры. Обработка подстилки птичников постбиотиком «Бактериосан» и пробиотиком «*LactoPharm LP12*» способствовала уменьшению общего микробного числа и количества микромицетов в воздухе птичников. Доказано, что полученная органическая продукция (мясо и яйца) от птицы, которой применяли испытываемые препараты, является качественной и безопасной по ряду физико-химических и токсикологических исследований, а также по дегустационной оценке.

Ключевые слова: органическое птицеводство, постбиотик, пробиотик, профилактика, продуктивность, яйца, курятина, микробиоценоз, цыплята, куры.

ANNOTATION

Kucheruk M.D. Theoretical and experimental substantiation of the using of medication based on probiotic microorganisms and their metabolites in organic poultry farming – The Manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Veterinary Sciences in speciality 16.00.06 «Animal hygiene and veterinary sanitation». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to the solving of a scientific and applied problems concerning prevention of diseases and increasing of efficiency of poultry raising on organic technology. The scientific substantiation of the using of probiotic "*LactoPharm LP12*" (manufactured by LLC "Lactopharm Ukraine") and the developed postbiotic "Bacteriosan" in the technology of meat, egg and meat-egg areas of organic poultry and experimentally proved their effectiveness. High antimicrobial activity of the postbiotic "Bacteriosan" on test cultures of microorganisms in vitro, as well as a significant antagonistic effect of the probiotic "*LactoPharm LP12*" were established, harmlessness of both medication on white mice was revealed.

Research and production studies were conducted in the conditions of three farms that are certified operators of the organic market of Ukraine, on chickens of different directions of productivity (broiler chickens, hens of meat and egg direction of production and laying hens). The improvement of productivity and safety of poultry of experimental groups in comparison with control is established.

Significantly higher weight gain of chickens of all experimental groups, in all research and production experiments compared with the control was established. At the same time, broiler chickens do not realize their genetic potential when grown organically due to their unsuitability for free-range keeping. The benefits of using

meat and egg chickens for organic production to improve its efficiency and the welfare of poultry for egg and meat production are substantiated. The use of probiotic "*LactoPharm LP12*" and postbiotic "Bacteriosan" helps to prevent infection of poultry with infectious diseases, in particular, gastrointestinal infections, does not cause changes in physiological and hematological parameters of the bird organism, improving the quality and taste of the product. In contrast, low-productivity, symptomatic dysbacteriosis, and deaths were observed in untreated poultry.

The effectiveness of correction of intestinal microbiocenosis of chickens by the studied medication is confirmed by high titers of lactobacilli in intestinal samples of poultry experimental groups (in all three experiments), which is evidence of proper formation of intestinal microbiocenosis, which avoided significant intestinal colonization by pathogenic microflora. The content of *Escherichia coli* bacteria in the intestines of chickens of the experimental groups was lower compared to the same indicator of the chickens of the control group with a simultaneous increase in the number of probiotic microflora. Treatment of poultry litter with postbiotic "Bacteriosan" and probiotic "*LactoPharm LP12*" helped to reduce the total microbial count and the number of micromycetes in the air of poultry houses. It has been proven that the obtained organic products (meat and eggs) from poultry, which were used in the tested preparations, are of high quality and safe according to a number of physicochemical and toxicological studies, as well as by tasting evaluation.

Key words: organic poultry farming, postbiotic, probiotic, prevention, productivity, eggs, chicken meat, microbiocenosis, chickens, hens.

Підписано до друку 09.04.2021 року. Формат 60x84\16
Ум. друк. арк. 1,9 Обл.-вид.арк. 1,9
Наклад 100 прим. Зам. № 210257

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55, e-mail: nubip_druk@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

