

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

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**КУЧЕРУК МАРІЯ ДМИТРІВНА**

УДК: 636.5-035.09:614.9:615.24

**ДИСЕРТАЦІЯ**

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

16.00.06 – «гігієна тварин та ветеринарна санітарія»  
(ветеринарні науки)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук

Дисертація містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання  
на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Кучерук М.Д.

Науковий консультант:  
Засєкін Дмитро Адамович  
доктор ветеринарних наук, професор

## АНОТАЦІЯ

**Кучерук М. Д. «Теоретичне та експериментальне обґрунтування застосування препаратів на основі пробіотичних мікроорганізмів та їх метаболітів у органічному птахівництві»** – кваліфікаційна наукова праця 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, що сприятиме розвитку цього напрямку аграрного виробництва загалом.

У дисертаційній роботі наведено наукове обґрунтування необхідності застосування дозволених у органічному виробництві пробіотичних препаратів та їхніх метаболітів, а саме пробіотики «*LactoPharm LP12*» і постбіотики «Бактеріосан» у технології м'ясного, яєчного і м'ясо-яєчного напрямів органічного птахівництва. Експериментально доведено їхню ефективність.

Органічне виробництво – це екстенсивний метод господарювання, що може раціонально поєднуватися із новітніми технологіями, для забезпечення вищої ефективності виробництва. Це пріоритетний напрям аграрної сфери, в аспекті сталого природокористування та гуманного ставлення до тварин, для отримання якісної й безпечної продукції птахівництва без шкоди для довкілля.

У першому розділі наведено короткий огляд органічного руху в Україні та світі, висвітлено основні питання контролю й сертифікації органічного виробництва, проведений аналіз стану галузі органічного птахівництва в Україні та перспектив її розвитку. Розглянуті необхідні передумови для підвищення ефективності та конкурентоспроможності зазначеного виробництва, підкреслено актуальність питання пошуку і випробування альтернативних антибіотикам речовин, для профілактики виникнення й розвитку захворювань заразної етіології птиці.

Розроблено новий натуральний постбіотик «Бактеріосан», який може бути рекомендовано до застосування в органічному птахівництві у якості профілактичного препарату. У складі препарату: 0,1 г нізину, 10 мл 40 % молочної кислоти, 89,9 мл дистильованої води. Склад запатентовано. Його високу антимікробну активність підтверджено в лабораторних умовах щодо тест-культур мікроорганізмів. Дослідним шляхом встановлено термін придатності постбіотику – 1 рік. На постбіотик «Бактеріосан» нами отримано патент України на винахід (2019).

Також випробовували пробіотик «*LactoPharm LP12*», компанія Лактофарм Україна має на меті після закінчення випробувань, запропонувати його до переліку дозволених речовин у органічному тваринництві. На основі проведених нами випробувань його зареєстровано № ВВ-009904-02-18 від 21.12.2018 року.

Досліджували нешкідливість препаратів на лабораторних тваринах. Визначали антимікробну активність постбіотику на тест-культурах мікроорганізмів проводили за допомогою методу дифузії в агар розчинів на щільному поживному середовищі. Та антагоністичну дію пробіотику на тест-культури мікроорганізмів методом штрихів.

Для рекомендації господарствам, що займаються органічним вирощуванням птиці, дієвих профілактичних препаратів, нами було проведено три науково-виробничих дослідів. Дослідження проводилися в умовах трьох господарств України, що займаються органічним птахівництвом на курах різних напрямів продуктивності (курчата-бройлери, кури м'ясо-яєчного напрямку продуктивності та кури-несучки). Було проведено випробування двох профілактичних препаратів: пробіотику «*LactoPharm LP12*» та розроблений постбіотик «Бактеріосан». Під час науково-господарських дослідів було також випробувано згадані препарати у якості сануючих засобів для зменшення мікробного забруднення повітря пташників.

Під час виробничих випробувань вказаних препаратів на курах встановлено виражену профілактичну дію постбіотику, і дещо в меншій мірі пробіотичного препарату, що виражалось кращою продуктивністю та збереженістю птиці

дослідних груп у порівнянні з контролем за органічного вирощування. Збереженість курчат-бройлерів становила: за застосування пробіотику й постбіотику 88 % курчат, за застосування нізину – 86 %, без застосування профілактичних засобів – 51 %. Збереженість курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності становила: за застосування пробіотику – 88 %, за застосування постбіотику – 90 %, у без застосування профілактичних засобів – 68 %. Збереженість курей-несучок за період дослідів склала відповідно: за застосування пробіотику – 100 %, за застосування постбіотику – 100 %, без застосування профілактичних засобів – 98 %. Отже, за належного дотримання настанов із застосування вказаних препаратів є ефективними у якості профілактичного засобу за органічного вирощування птиці.

Встановлено достовірно вищі прирости маси тіла птиці усіх дослідних груп й в усіх науково-виробничих дослідах порівняно з птицею контрольних груп.

Водночас встановлено, що курчата-бройлери, за органічного вирощування, не можуть реалізувати свій генетичний потенціал унаслідок їхньої непристосованості до вільно-вигульної системи утримання.

Обґрунтовано переваги використання курей м'ясо-яєчної породи для органічного виробництва, для вдосконалення питань благополуччя птиці в технології отримання органічних яєць. Для уникнення утилізації одностатевих півників яйценосних порід, їх можна утримувати до досягнення забійних якостей для отримання курятини чи для «супових курей». За період органічного вирощування, що становить 150 діб вони набирають достатню забійну масу. Застосування пробіотику сприяло збільшенню маси тіла півників на 13 %, а курочок майже на 25 %, а застосування постбіотику курам сприяло збільшенню маси тіла півників на 34 %, а курочок – на 33 % порівняно з контролем.

Використання пробіотику «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан» допомагає уникнути виникнення інфекційних захворювань, зокрема, шлунково-кишкових інфекцій птиці, не впливаючи викликаючи змін фізіологічних, гематологічних показників, покращуючи якість і смак отриманої



продукції. Так, результати досліджень крові курчат-бройлерів, вирощених за органічними технологіями вказують на те, що морфологічні та біохімічні показники крові птиці знаходилися в межах фізіологічних значень, однак були більше подібними до картини крові курей батьківського стада бройлерів адже темпи їхнього росту й розвитку не такі інтенсивні. Дослідженнями гематологічних показників птиці у двох інших науково-виробничих дослідках (на курах м'ясо-яєчного напрямку продуктивності та курах-несучках) патологічних відхилень у картині крові виявлено не було. Підтвердженням слугував задовільний клінічний стан птиці дослідних груп. Натомість, у птиці контрольних груп спостерігали симптомокомплекси дисбактеріозів і загибель курчат.

На нашу думку, коригування мікробіоценозу кишечника курей досліджуваними препаратами щодо кількісного та якісного складу мікрофлори проявилось завдяки: 1) періодичному поповненню лактобактеріями за допомогою пробіотика; 2) антимікробній дії та підкисленню вмісту кишечника за допомогою постбіотика. Високі титри лактобактерій у пробах кишечника птиці дослідних груп (в усіх трьох дослідках) є свідченням належного формування мікробіоценозу кишечника, що 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.

Отже, разом зі зменшенням кількості умовно-патогенних бактерій створюється сприятливе середовище для росту симбіотичної мікрофлори, зокрема лакто- і біфідобактерій, що підвищує засвоюваність корму.

Обробка підстилки пташників постбіотиком «Бактеріосан» і пробіотиком «*LactoPharm LP12*» сприяло зменшенню загального мікробного числа та пліснявої мікрофлори в повітрі пташників. За органічного вирощування курчат-бройлерів кількість мікроорганізмів у повітрі зростала відповідно зі збільшенням їхнього віку й наприкінці досліду в приміщенні для курчат контрольної групи з

1 м<sup>3</sup> повітря виділяли 2,6х10<sup>3</sup> мікробних клітин. У повітрі пташників, де застосовували пробіотик, загальне мікробне число було меншим на 50,6 %, а постбіотик – на 61,2 % порівняно з контролем. За органічного вирощування курей м'ясо-яєчного напряму з повітря пташників було виділено меншу кількість мікроорганізмів: за застосування пробіотику на 34,7 %; за застосування постбіотику – на 63,6 % порівняно з контролем. За органічного вирощування курей-несучок із повітря пташників було виділено меншу кількість мікроміцетів: за застосування пробіотику на 37 %, за застосування постбіотику на 75 % порівняно з контролем.

Доведено, що отримана органічна продукція від птиці була на високому рівні за безпечністю та низкою проведених фізико-хімічних і хіміко-токсикологічних досліджень. Сенсорно-органолептичними дослідженнями підтверджено високу якість курятини, отриманої після планового забою курей дослідних груп. Не встановлено негативного впливу досліджуваних засобів на якість курятини. Навпаки покращилося співвідношення хімічного складу м'язів, вмісту жирних кислот та амінокислот у м'язовій тканині курей дослідних груп. Встановлено достовірно вищі бали за смакові якості м'язів (проб як грудних, так і стегнових м'язів) птиці дослідних груп, які мали вищу масу тіла порівняно з контролем. Значно вищі органолептичні якості м'язів органічних курей виявлено за його порівнянні з м'язами традиційно вирощених курчат-бройлерів (з роздрібною мережі). Значна перевага грудних м'язів органічної птиці стосувалася аромату м'язів та смаку відповідно на 61 % та 16 %. Загальний бал за дегустацією грудних м'язів та м'ясо-кісткового бульйону отриманих від органічних курей був вище відповідно на 7,8 % та 24,3 % порівняно з м'ясом курчат інтенсивного вирощування.

Порівняння різних способів вирощування птиці доводить переваги органічного способу за показниками благополуччя птиці, зокрема, за мінімізацією дискомфорту, болю та страждань вирощуваної птиці, а також за відсутністю шкідливого впливу на довкілля.

Встановлено вищу економічну ефективність від 13 до 50 % вирощування птиці в групах, де був випробуваний постбіотик «Бактеріосан». Хоча, для досягнення стабільних результатів витрачаються досить значні обсяги постбіотику, його собівартість дає змогу нівелювати різницю й досягти переваги щодо економічної ефективності порівняно з пробіотичним препаратом.

Отже, обидва випробовувані профілактичні препарати проявили свою ефективність за органічного вирощування птиці в різній мірі. Однак застосування пробіотику сприяло підвищенню збереженості курчат, а застосування постбіотику, окрім збільшення збереженості вплинуло на продуктивність – збільшення маси тіла курчат у першому та другому виробничих дослідах, а також яєчної продуктивності (третій науково-виробничий дослід).

Використання натуральних профілактичних препаратів у органічному птахівництві дасть змогу операторам органічного ринку підвищити ефективність господарювання та одержувати якісну й безпечну органічну продукцію.

Результати досліджень пробіотика «*LactoPharm LP12*» (Виробник ТОВ «Лактофарм Україна») та постбіотика «Бактеріосан» впроваджено у виробництво.

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

## ANNOTATION

**Kucheruk M.D. Theoretical and experimental substantiation of the use of drugs based on probiotic microorganisms and their metabolites in organic poultry – The Manuscript.**

The dissertation for a Doctor's of Veterinary Sciences degree by speciality 16.00.06 «Animal hygiene and veterinary sanitation». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to the solving of a scientific and applied problem concerning prevention of diseases and increase of efficiency of poultry raising on

organic technology that will promote development of this area of agricultural production as a whole.

In the dissertation the scientific justification of the need to correct chickens' microbiocenosis by application of the developed postbiotic "Bacteriosan" and probiotic "LactoPharm LP12" (produced by LLC "Lactopharm Ukraine") in the technology of organic poultry production for meat, eggs and eggs & meat, is given, and their effectiveness is experimentally proven.

Organic production is an extensive management method that can be rationally combined with the latest technologies to ensure higher production efficiency. This is a priority area of the agricultural sector, in terms of sustainable nature management and humane treatment of animals, to obtain poultry products of high quality and safety without harming the environment.

The first section provides a brief overview of the organic movement in Ukraine and the world, highlights the main issues of control and certification of organic production, analyzes the state of the organic poultry industry in Ukraine and prospects for its development. Necessary preconditions for increase of efficiency and competitiveness of the specified production are considered, urgency of a question of search and test of alternative substances to antibiotics, for prevention of occurrence and development of diseases of an infectious etiology of a bird, is emphasized.

We developed a new natural postbiotic "Bacteriosan", which can be recommended for the use in organic poultry as a prophylactic drug. The composition of the drug is: 0.1 g of nisin, 10 ml of 40% lactic acid, 89.9 ml of distilled water. The drug composition is patented. Its high antimicrobial activity against test cultures of microorganisms has been confirmed in the laboratory. The shelf life of the postbiotic has been experimentally set at 1 year. We received a patent of Ukraine for the invention (2019) for the postbiotic "Bacteriosan".

To compare the effectiveness of preventive drugs, the probiotic "LactoPharm LP12" was chosen. The manufacturer company Lactopharm Ukraine aims to offer it to the list of permitted substances in organic farming after completion of testing

procedures. On the basis of our tests it was registered by the number № BB-009904-02-18 dated 21.12.2018.

The safety of drugs was investigated on white mice. The antimicrobial activity of the postbiotic on test cultures of microorganisms was performed using the method of diffusion in agar solutions on a dense nutrient medium. And the antagonistic effect of probiotics on test cultures of microorganisms was performed by the method of strokes.

In order to recommend effective preventive drugs to farms engaged in organic poultry farming, we conducted three research and production experiments. The research was carried out in three farms of Ukraine engaged in organic poultry farming on hens of different productivity directions (broiler chickens, meat and egg hens, and laying hens). Two preventive drugs were tested: probiotic "LactoPharm LP12" and developed postbiotic "Bacteriosan". In the course of scientific and economic experiments, the mentioned drugs were also tested as sanitizing agents to reduce microbial air pollution in poultry houses.

In the course of production tests of these drugs on poultry a pronounced preventive effect of postbiotics, and, to a lesser extent, of probiotic drug was found, which was expressed in better productivity and survival rate of poultry of the experimental groups, compared with the control groups of organic poultry. The survival rate of broiler chickens with the use of probiotics and postbiotics was 88% of chickens, with the use of nisin - 86%, and without the use of preventive drugs it was 51%. Survival rate of hens of meat-egg direction of productivity with the use of probiotics was 88%, with the use of postbiotics - 90%, and without the use of preventive drugs it was 68%. Survival rate of laying hens during the experiment with the use of probiotics was 100%, with the use of postbiotics - 100%, and without the use of preventive drugs it was 98%. Therefore, these drugs are effective as a preventive measure in organic poultry farming with proper adherence to the instructions for administration.

Significantly higher weight gain of birds of all experimental groups and in all research and production experiments was established compared to the poultry of control groups.

However, it was found that broiler chickens, under organic farming, can not realize their genetic potential due to their maladaptation to the free-range system.

The advantages of using meat and egg chickens for organic production in order to improve the welfare of poultry in the technology of obtaining organic eggs were substantiated. In order to avoid the disposal of one-day-old roosters of egg-laying breeds, they can be kept until the slaughter qualities are achieved for chicken meat or for "soup chickens". During the period of organic cultivation, which is 150 days, they gain sufficient slaughter weight. The use of probiotics increased the body weight of roosters by 13% and hens by almost 25%, and the use of postbiotic contributed to an increase in body weight of roosters by 34% and hens - by 33% compared to control groups.

The use of "*LactoPharm LP12*" probiotic and "Bacteriosan" postbiotic helped to avoid infectious diseases, including gastrointestinal infections of poultry, without causing changes in physiological, hematological parameters, improving the quality and taste of the product. Thus, the results of studies of blood of broiler chickens raised under organic technologies indicated that the morphological and biochemical parameters of poultry blood were within physiological values, but were more similar to the blood parameters of broiler parent flock because their growth and development were not so intense. Studies of hematological parameters of poultry in two other research and production experiments (on meat-and-egg chickens and laying hens) did not reveal any pathological deviations in the blood parameters. It was confirmed by the satisfactory clinical condition of the birds of the experimental groups. However, symptomatic complexes of dysbacteriosis and death of chickens were observed in birds of control groups.

In our opinion, the adjustment of the intestinal microbiocenosis of chickens by administration of the studied drugs in relation to the quantitative and qualitative composition of the microflora was manifested due to: 1) periodic replenishment of

lactobacilli, due to the use of the probiotic; 2) antimicrobial activity and acidification of the intestinal content, due to the use of the postbiotic. High titers of lactobacilli in the intestines of poultry of experimental groups (in all three experiments) were evidence of the proper formation of the intestinal microbiocenosis, which prevented the significant colonization of the intestine by pathogenic microflora. The content of *Escherichia coli* in the intestines of chickens of the experimental groups was lower compared to the same indicator of chickens of the control group, with a simultaneous increase in the number of probiotic microflora.

Therefore, together with the reduction of the number of opportunistic bacteria, a favorable environment was created for the growth of symbiotic microflora, in particular lacto- and bifidobacteria, which increased the digestibility of feed.

Treatment of poultry litter with "Bacteriosan" postbiotic and "*LactoPharm LP12*" probiotic helped to reduce the total microbial count and mold microflora in the air of poultry houses. During the organic rearing of broiler chickens, the number of microorganisms in the air was increasing with the increase of their age, and at the end of the experiment,  $2.6 \times 10^3$  microbial cells were isolated from 1 m<sup>3</sup> of air in the control group of chickens. In the air of poultry houses where the probiotic was used, the total microbial count was lower by 50.6%, and in the air of poultry houses where the postbiotic was used - by 61.2% compared to the control. A smaller number of microorganisms was isolated from the air of poultry houses with organic rearing of meat and egg chickens: with the use of probiotics - by 34.7%; with the use of postbiotics - by 63.6% compared to control. Moreover, a smaller number of micromycetes was isolated from the air of poultry houses with organic rearing of laying hens: with the use of probiotics - by 37%, with the use of postbiotics - by 75% compared to the control.

It was proved that the obtained organic products from poultry were at a high level in terms of safety and a number of physicochemical and chemical and toxicological studies. Sensory-organoleptic studies confirmed the high quality of chicken obtained after the planned slaughter of chickens of the experimental groups. No negative impact of the studied drugs on the quality of chicken was found. In

contrast, the ratio of chemical composition of muscles, fatty acid and amino acid content in the muscle tissue of experimental chickens improved. Significantly higher scores were obtained for the taste qualities of the muscles (samples of both breast and thigh muscles) of the birds of the experimental groups, which had a higher body weight compared to the control. Significantly higher organoleptic qualities of the muscles of organic chickens were found when compared with the muscles of traditionally raised broiler chickens (from the retail network). A significant predominance of the pectoral muscles of organic birds was related to muscle aroma and taste by 61% and 16%, respectively. The overall tasting score for pectoral muscles and meat and bone broth obtained from organic chickens was 7.8% and 24.3% higher, respectively, compared to the meat of intensively raised chickens.

A comparison of different methods of poultry raising proves the advantages of the organic method in terms of poultry welfare, in particular in minimizing the discomfort, pain and suffering of poultry, as well as the lack of harmful effects on the environment. Higher economic efficiency of poultry farming from 13 to 50% was established in the groups where the "Bacteriosan" postbiotic was used. Although, to achieve stable results, quite significant amounts of postbiotics were spent, its cost allowed to eliminate the difference and achieve advantages in terms of economic efficiency compared to probiotics.

Therefore, both tested preventive drugs have shown their effectiveness in organic poultry farming to varying degrees. However, the use of probiotics helped to increase the survival rate of chickens, and the use of postbiotics, in addition to increasing survival rate, affected productivity by increasing of body weight of chickens in the first and second production experiments, as well as egg productivity (the third research and production experiment).

The use of natural preventive drugs in organic poultry farming will allow organic market operators to increase management efficiency and obtain organic products of high quality and safety.



The results of the research of "*LactoPharm LP12*" (Manufacturer LLC "Lactopharm Ukraine") probiotic and "Bacteriosan" postbiotic were introduced into production cycle.

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

# 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., Ігнатовська М. В. Експериментальне застосування пробіотичного препарату для органічного вирощування курей. Teoretical 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 природо-користування 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. Антибіотико-резистентність 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 природо-користування 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., Ігнатовська 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.,** Засєкін 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 матеріал 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.,** Засєкін 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.,** Засєкін 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.,** Засєкін 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.,** Засєкін 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 виробництва, 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 препаратів 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., Засекін 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. Засєкін 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»).*

35. **Кучерук М. Д.**, Засєкін 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.**, Засєкін 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.**, Засєкін 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., Засєкін 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 досліджено якість м'яса курчат-бройлерів за традиційного вирощування 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., Засєкін 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., Засєкін 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, наведено їх переваги порівняно з традиційним виробництвом та підготовлено матеріали до друку).*
43. **Кучерук М. Д., Засєкін 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., Засєкін 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., Засєкін 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 безпеки 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 безпеки 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 продуктивної птиці 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 постбіотику 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 Науково-методичного центру вищої та передвищої фахової освіти, 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).*

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>29</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>30</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>40</b>
<u>1.1.</u> Органічне тваринництво .....	41
<u>1.2.</u> Гігієнічні нормативи та особливості виробництва продукції птахівництва за органічною технологією .....	46
<u>1.2.1.</u> Санітарно-гігієнічні вимоги щодо утримання курей за органічного вирощування .....	49
<u>1.2.2.</u> Благополуччя птиці – невід’ємна складова органічного вирощування .....	63
<u>1.3.</u> Мікрофлора травного каналу птиці. Дисбіози. ....	72
<u>1.4.</u> Використання ветеринарних засобів за органічного вирощування птиці	79
<u>1.4.1.</u> Нутріцевтики, фітобіотики, імунобіологічні й біорегуляційні препарати та їхня характеристика .....	80
<u>1.4.2.</u> Пробіотики та їхнє значення для тваринництва і ветеринарної медицини .....	84
<u>1.4.3.</u> Постбіотики (метабіотики) та механізм їхньої дії .....	90
<u>1.4.4.</u> Дезінфекція у пташниках за виробництва органічної продукції птахівництва.....	95
<u>1.5.</u> Санітарно-гігієнічна оцінка продуктів птахівництва за застосування антибіотиків і без них .....	98
Висновки до розділу 1 .....	101
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....</b>	<b>104</b>
<u>2.1.</u> Об’єкт і предмет досліджень.....	105
<u>2.2.</u> Схема та план виконання роботи.....	107
<u>2.3.</u> Методи досліджень .....	117
Висновки до розділу 2 .....	143

<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....</b>	<b>144</b>
3.1. Розробка і дослідження властивостей випробовуваних препаратів <i>in vitro</i> .....	144
3.1.1. Розробка технологічного регламенту виробництва постбіотику .....	144
3.1.2. Дослідження фізико-хімічних та антимікробних властивостей постбіотику «Бактеріосан» <i>in vitro</i> .....	147
3.1.3. Дослідження фізичних, культуральних і антагоністичних властивостей пробіотику « <i>LactoPharm LP12</i> » .....	153
3.1.4. Визначення нешкідливості постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику « <i>LactoPharm LP12</i> » .....	157
3.1.5. Розробка і випробування <i>in vitro</i> дезінфікуючого засобу «W-San»...	158
3.2. Гігієнічна та екологічна оцінка господарств для проведення досліджень	166
3.2.1. Санітарно-гігієнічна оцінка води, ґрунтів та кормів обстежених господарств. ....	166
3.2.2. Санітарно-гігієнічна оцінка повітря птахівничих приміщень обстежених господарств.....	179
3.3. Застосування постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику « <i>LactoPharm LP12</i> » курчатам-бройлерам за органічного вирощування.....	184
3.3.1. Показники мікроклімату пташників за органічного вирощування курчат-бройлерів .....	184
3.3.2. Загальне мікробне число повітря пташників за дії препаратів, що досліджуються.....	187
3.3.3. Збереженість курчат за дії випробовуваних препаратів .....	190
3.3.4. Клінічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування.....	199
3.3.5. Продуктивність курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією.....	202
3.3.6. Гематологічні показники курчат-бройлерів.....	205
3.3.7. Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курчат-бройлерів .....	216
3.3.8. Благополуччя курчат-бройлерів за інтенсивного та органічного вирощування.....	224
3.3.9. Якість м'яса курчат-бройлерів за органічного вирощування .....	229

3.3.10. Дослідження біохімічного та жирнокислотного складу м'язів курчат вирощених за традиційною (інтенсивною) та органічною технологією. ...	235
3.3.11. Органолептична оцінка курятини та бульйону. ....	240
3.4. Застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика « <i>LactoPharm LP12</i> » курам м'ясо-яєчної породи за органічного вирощування .....	246
3.4.1. Санітарно-гігієнічні показники пташників за органічного вирощування курей.....	246
3.4.2. Мікробне забруднення повітря та підстилки в приміщеннях для птиці м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.....	248
3.4.3. Продуктивність та збереженість курей м'ясо-яєчної породи .....	254
3.4.4. Гематологічні показники птиці м'ясо-яєчного напрямку продуктивності .....	261
3.4.5. Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей.....	275
3.4.6. Якість та біологічна повноцінність м'яса курей породи Кучинська ювілейна.....	278
3.4.7. Органолептична оцінка курятини та бульйону .....	289
3.4.8. Благополуччя курей м'ясо-яєчної породи за органічного вирощування.....	298
3.5. Застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика « <i>LactoPharm LP12</i> » курам-несучкам за органічного вирощування.....	301
3.5.1. Санітарно-гігієнічні показники пташників для утримання курей-несучок за органічного вирощування .....	301
3.5.2. Оцінка чистоти повітря пташника для утримання курей-несучок за вмістом мікробів.....	303
3.5.3. Продуктивність та збереженість курей-несучок .....	306
3.5.4. Гематологічні показники курей-несучок.....	313
3.5.5. Впливу досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей .....	318
3.5.6. Якість м'яса курей-несучок за органічної технології .....	321
3.5.7. Якість яєць отриманих від курей-несучок за органічного вирощування.....	324
3.5.8. Оцінка благополуччя курей-несучок за органічного вирощування ..	331

3.6. Система санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за виробництва органічної продукції .....	333
3.7. Економічна ефективність застосування профілактичних засобів за органічного вирощування птиці. ....	339

#### **РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ**

<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>347</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>365</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....</b>	<b>369</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>371</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>419</b>



## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ**

АБП – антибактеріальні препарати;

АлАт – аланінамінотрансфераза;

АсАт – аспартатамінотрансфераза;

АСР – антибіотики стимулятори росту;

БАР – біологічно активні речовини;

БГКП – бактерії групи кишкових паличок;

ГМО – генетично модифіковані організми;

ГММО – генетично модифіковані мікроорганізми;

ГОСТ – государственный стандарт;

ДСТУ – державний стандарт України;

ЗМЧ – загальне мікробне число;

КЗЗ – кислотозв’язувальна здатність;

КУО – колонієутворювальні одиниці;

ЛФ – лужна фосфатаза;

МАФАнМ – мезофільно-аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізм;

МПБ – м’ясо-пептонний бульйон;

МППБ – м’ясо-пептонний печінковий бульйон;

НЖК – насичені жирні кислоти;

ННЖК – ненасичені жирні кислоти;

МДР – максимально допустимий рівень;

МНЖК – мононенасичені (моноєнові) жирні кислоти;

ПНЖК – поліненасичені (полієнові) жирні кислоти;

ISO – Міжнародна організація зі стандартизації.

## ВСТУП

**Актуальність проблеми.** Питання сталого природокористування, екологізації та органічного виробництва тваринницької продукції є пріоритетними напрямками наукових досліджень у багатьох країнах світу (Капштик М. В., 2012; Ульянченко 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 C., 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 бактеріюцини 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 розробка 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: Crandall S.P., 2009; Dangour A. D., 2009; Leenstra F., Maurer V., 2012; Mugnai C. Mattioli S., 2016; Vigar V., 2019; Willer H., 2019; Branciarì R., 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 встановлена низка 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 розробка 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.** Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної тематики 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 і завдання дослідження.** Мета – 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 аргентума;
- 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 пробіотика «*LactoPharm LP12*» і постбіотика «Бактеріосан» на кількісний та якісний склад мікробіоценозу травного каналу птиці (курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи та курей-несучок);

- визначити вплив пробіотики «*LactoPharm LP12*» і постбіотики «Бактеріосан» на збереженість та продуктивність птиці за виробництва органічної продукції птахівництва;
- дослідити якість і безпечність отриманої продукції птахівництва після застосування курам препаратів «*LactoPharm LP12*» і «Бактеріосан»;
- дослідити рівень зниження мікробної контамінації пташників за застосування пробіотики «*LactoPharm LP12*» та постбіотики «Бактеріосан» у якості сануючих засобів;
- дослідити вплив пробіотики «*LactoPharm LP12*» та постбіотики «Бактеріосан», на курчат-бройлерів, курей м'ясо-яєчної породи та курей-несучок за 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 напрямків 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,

грунту, 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 розроблена технологія 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 рази 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 разів.

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 дослідів 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 курам 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 протеїна 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 засвоєння поживних речовин корму.

Уперше 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).

Уперше 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).

Наукова новизна результатів експериментальних досліджень підтверджена 4 патентами України на корисну модель та 1 патентом України на винахід.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати дисертаційної роботи сприятимуть забезпеченню здоров'я птиці, підвищенню ефективності виробництва органічної продукції птахівництва, розвитку органічного птахівництва в Україні. Їх впроваджено у виробництво (4 акти впровадження) 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 («Спосіб оптимізації мікроклімату пташників за органічного вирощування птиці» патент на корисну модель № 138520 від 25.11.2019).

Задля дотримання вимог благополуччя птиці в органічних господарствах України проведеними експериментами обґрунтовано, розроблено та запатентовано «Курник для органічного утримання курчат» (патент України на корисну модель № 125507 від 10.05.2018).

Уперше 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 (патент України на винахід № 119841 від 12.08.2019) й технічні умови (№ 10.8-00493706-107. 2020) 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» (патент України на корисну модель № 138519 від 25.11.2019.) та розроблено відповідні науково-практичні рекомендації «Застосування дезінфікуючого засобу в умовах птахогосподарств України за органічного виробництва продукції».

Результати досліджень, які викладені у монографії, науково-практичних рекомендаціях 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; Житомирського національного агроекологічного 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.** Розробка схеми наукових досліджень, формування висновків і пропозицій виробництву виконано за участю наукового консультанта Д. А. Засєкіна. 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.

Висловлюємо подяку за сприяння проведенню досліджень біологічного матеріалу співробітникам Української лабораторії якості й безпеки продукції агропромислового комплексу; випробувального центру Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів; Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи; кафедр: «Терапії та клінічної діагностики», «Годівлі тварин та технології кормів імені П. Д. Пшеничного».

**Апробація результатів дисертації.** Основні матеріали дисертаційної роботи були представлені на: I та II Міжнародних науково-практичних конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», (Київ, 2011 р., 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Добробут продуктивних тварин у контексті гармонізації законодавства України та Європейського союзу» (Біла Церква, 2015 р.); XVI Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів НУБіП України «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективність використання екологічного аграрного виробництва», (Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності» (Київ, 2017 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (Київ, 2018 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне виробництво та продовольча безпека» (Житомир, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання», (Київ, 2018 р.); I та II Всеукраїнських науково-практичних конференціях «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (Київ, 2018 р., 2019 р.); II, III та IV Міжнародних конгресах «Органічна Україна» (Одеса, 2018 р., 2019 р.; Київ, 2020 р.), XIX International Congress of ISAH «Animal Hygiene as a Fundament of One Health and Welfare improving biosecurity, environment and food quality» (Wroclaw, Poland, 2019 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки», НУБіП України (Київ, 2019 р.), IV Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин» (Полтава, 2020 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 55 наукових праць, з яких 1 монографія, 19 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті – у міжнародній наукометричній базі даних Web of Science, 3 статті – в інших виданнях, 2 науково-практичні рекомендації та 18 тез наукових доповідей, 1 патент на винахід, 4 патенти на корисну модель, 4 авторських свідоцтва на науковий твір, 1 технічні умови.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 456 сторінках комп'ютерного тексту, 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 дисертаційної роботи ілюстровані 22 рисунками і 108 таблицями. Список використаних літературних джерел містить 484 найменування, у тому числі 124 латиницею.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Питання якості й безпечності м'яса курчат турбують споживачів України і світу. Залежно від походження продуктів харчування, способу їхньої обробки та переробки, зберігання та транспортування один і той же продукт може принести користь або шкоду [107, 408, 475]. Значне занепокоєння в споживачів викликає масове використання антибіотиків у тваринництві. З цим пов'язані питання присутності їхніх залишкових кількостей у продукції та глобальна небезпека виникнення антибіотикорезистентних мікроорганізмів [477]. Нажаль, в Україні використання антибіотиків для профілактики хвороб птиці досі не достатньо урегульоване. Сьогодні у світі споживачі віддають перевагу органічним продуктам. За нинішнього розвитку економіки з'являється досить широке коло споживачів, які готові сплачувати більше за безпечний та якісний продукт, якщо це підтверджено сертифікатом і відповідним маркуванням. Адже, Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» встановлена заборона «...використання синтетичних алопатичних ветеринарних лікарських засобів та антибіотиків, крім випадків, визначених цим Законом, для запобігання стражданню тварин» [112]. Україна в найближчому майбутньому може стати європейським лідером у цій сфері, оскільки має значну, за масштабами Європи, площу родючих земель, що сприяє органічному виробництву [309].

На даний час приблизно 90 % м'яса птиці, виробленого в Україні, становить м'ясо курчат-бройлерів інтенсивного вирощування. І це одна з найбільших галузей, де масово використовуються профілактичні антибіотики. Унаслідок їхнього неконтрольованого застосування у тваринництві розвиваються стійкі до антибіотиків високопатогенні штами мікроорганізмів, які здатні передаватися людям, що, в свою чергу, утруднює лікування спричинених ними хвороб. До того ж залишкові кількості антибіотиків у продуктах харчування, можуть бути токсичними і спричиняти алергічні реакції.

Сучасне індустріальне сільське господарство (хімія, масштаб, монокультури, промислове тваринництво, логістика тощо) причетні до глобальних кліматичних змін. Для збереження довкілля і покращення його екологічного стану існує альтернативна модель ведення тваринництва – органічне виробництво. Воно раціонально поєднує традиційні та інноваційні методи й засоби господарювання, зберігає біорізноманіття видів, сприяє оздоровленню людей, навчає гуманному ставленню до тварин з урахуванням оцінки ризиків забруднення довкілля.

Отже, органічне сільське господарство – цілісна система виробництва, що покращує біологічне різноманіття екосистеми, відповідно до місцевих умов, зберігає родючість ґрунту, не використовує компоненти, здатні зашкодити довкіллю [70, 386]. Нині органічне виробництво представлене переважно дрібними й середніми виробниками.

### 1.1. Органічне тваринництво

Органічне виробництво – сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме: первинне виробництво (включно із збиранням), підготовка, обробка, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції [112].

Органічне сільське господарство – форма ведення сільського господарства, в рамках якої відбувається свідомо мінімізація використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, кормових добавок, генетично модифікованих організмів.

Роль органічного тваринництва в цій цілісній і взаємопов'язаній сільськогосподарській системі, є визначною, оскільки без органічного тваринництва та його побічних продуктів (гній, послід), неможливе органічне

виращування рослин. Так само, як без органічних кормів рослинного походження неможливе органічне тваринництво [24, 218, 297, 301].

В органічному тваринництві для профілактики захворювань та підтримки продуктивності тварин не використовують стимулятори росту, антибіотики, ензимні препарати, стимулятори продукування гормонів та протеїнів в організмі та генетично модифіковані організми, що знижує якість та безпечність продукції тваринництва [219, 249].

В органічному рослинництві для збільшення врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального живлення, боротьби зі шкідниками та бур'янами, активніше застосовується ефект сівозмін, органічних добрив (гній, компости, вермикомпости, біогумус, сидерати тощо), різних методів обробки ґрунту тощо [46, 58, 212, 250].

Виробництво органічної продукції все більше привертає увагу споживачів, що піклуються про власне здоров'я та довкілля, оскільки допомагає розв'язувати одразу кілька екологічних та соціальних проблем:

- охорона довкілля від забруднення хімічними речовинами, які застосовуються в процесі сільськогосподарської діяльності людини;
- попередження деградаційних процесів у ґрунтах;
- гуманне та дбайливе ставлення до тварин;
- поліпшення стану здоров'я населення в результаті вживання натуральної та безпечної продукції [104, 235, 303].

Органічне сільське господарство здатне у довгостроковій перспективі підтримувати здоров'я як конкретних об'єктів, з якими має справу (ґрунт, рослина, тварина, людина), так і всієї планети [408, 474].

У вітчизняній науці питання щодо органічного виробництва розглядаються в різних аспектах сільськогосподарського виробництва [100, 121, 134, 142], економічному, агрономічному, екологічному та інших.

Серед зарубіжних вчених: Leenstra F., Maurer V., Bestman M. [427] зазначають, що виробництво органічної продукції і, зокрема, продукції тваринного походження, досить складний процес, що потребує чіткого настрою

на курс виробництва здорової їжі та значних інвестицій на першому етапі. З першого погляду таке господарювання може здатися легким, «як сто років назад», без хімії. Однак органічне виробництво поєднує в собі традиційні методи ведення господарства, інноваційні технології та сучасні науково-технічні розробки, які позитивно позначаються на виробничих процесах та стані довкілля й забезпечують тісний взаємозв'язок між усіма формами життя, що входять до даної системи, підтримують і забезпечують їхній розвиток [289-290, 296, 436]. Споживачі, купуючи органічну продукцію усвідомлюють, що підтримують гуманне ставлення до тварин, та навчають цьому своїх дітей [146, 285].

Необхідність органічного виробництва виникла разом із надмірною хімізацією сільського господарства та появою антибіотикостійких форм мікроорганізмів у XX столітті.

Фактори інтенсифікації виробництва та забруднення навколишнього середовища, наявність ГМО, пестицидів у кормах для тварин, застосування антибіотиків, стимуляторів росту, використання барвників, консервантів, підсилювачів смаку при переробці продукції, призводять до отримання продуктів харчування низької якості.

Історія руху за створення «органічного сільського господарства» починається з 1972 року, коли було створено Міжнародну федерацію руху за органічне сільське господарство (IFOAM). Нині до неї входить понад 750 організацій більше, ніж із 100 країн світу [409]. Вона має велику вагу у формуванні міжурядових стандартів. Так, у 1980 році федерація сформулювала «Базові стандарти IFOAM щодо виробництва органічних продуктів і їх переробки», а згодом – почала здійснювати оцінку сертифікаційних установ на дотримання ними зазначених базових стандартів, використовуючи для цього розроблений нею «Акредитаційний критерій IFOAM» [66, 419].

Першим в Україні органічним господарством стало ПП «Агроекологія» (Полтавська обл.), засноване українським вченим та інноватором сільського господарства С.С. Антонцем [261].

У 2005 році в Україні була створена федерація органічного руху, що ставить за мету всебічну пропаганду цінностей та світогляду, притаманного прибічникам світового органічного руху, підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва з одночасним розвитком сучасних світових та вітчизняних безпечних для природи та людини технологій, сприяння розвитку органічного руху в Україні, у т.ч. не лише безпосередньо виробництву, переробці та експорту органічної продукції, а й формуванню вітчизняного ринку споживання.

Український органічний сектор представлений такими учасниками органічного руху: консультаційний орган “КьюС”, орган сертифікації “Органік Стандарт”, міжнародна благодійна організація “Інформаційний центр “Зелене досє”, Спілка виробників органічних сертифікованих продуктів “Органічна Україна”, Федерація органічного руху України, Львівська МГО “Екотерра”, “Еко Рост”, Органік бізнес школа, Асоціація учасників біовиробництва “БЮЛан Україна” [368].

Перший закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 425-VII був прийнятий у редакції від 03.09.2013 р. Міністерство аграрної політики та продовольства України ініціювало та розробило нову редакцію проєкту Закону в органічній сфері в співпраці з місцевими та міжнародними партнерами, маючи на меті гармонізацію з органічним законодавством ЄС. Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» за № 5448 було прийнято Верховною Радою України у 2018 році, введено в дію – 02.08.2019 року.

Органічне виробництво визначено як пріоритет у Єдиній комплексній стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015 – 2020 рр. Український органічний сектор стрімко зростає як за кількістю операторів, так і за якістю своєї продукції, з огляду на спільне прагнення бізнесу, органів державної влади та всіх інших зацікавлених сторін [328].



Органічна система виробництва продукції у своїй діяльності використовує як правові норми, що встановлюють обов'язкові вимоги в рамках державного регулювання, так і певні стандарти, які є добровільними угодами – результатом досягнення певного консенсусу споживачів та виробників товарів і послуг, зокрема, використовуються стандарти ISO, Global GAP, HACCP, FSSC [43, 314].

Сертифікація, інспектування та маркування забезпечує відповідність стандартам усього процесу сільськогосподарського виробництва органічних продуктів і їхньої переробки до рівня кінцевої продукції.

Сертифікація органічної продукції здійснюється залежно від її ринку збуту. Основними вимогами до органічного виробництва й регулювання його розвитку у світі можна вважати такі документи: нормативи «ЄС 834/2007», «ЄС 889/2008» – для країн Євросоюзу; NOP «Національна програма з біопродуктів» – для ринку США, стандарти JAS – для ринку Японії. Сертифікаційні вимоги схожі між собою на 90-95 %, проте мають свої національні особливості [271].

Інспекторами сертифікуючого органу ведеться постійний контроль процесу вирощування тварин (здійснюється він без попереднього повідомлення власника). За результатами перевірок видається сертифікат, який є дійсним упродовж 15 міс., та дозволяється використовувати органічний логотип «Євролисток» у маркуванні продукції.

У країнах ЄС, з 1 липня 2010 року використовується єдиний логотип для маркування органічних продуктів. Державний логотип України для маркування органічної продукції [459, 281] було офіційно зареєстровано як торговельну марку, що є власністю Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Органічна продукція відрізняється від іншої продукції, одержаної за інтенсивних технологій, високою безпечністю через суворі вимоги до її виробництва та сертифікації.

У різних країнах світу поняття «органічне землеробство» має термінологічні відмінності. Так, термін «органічне землеробство» офіційно прийнятий в англomовних країнах Європейського Союзу (ЄС), Казахстані, Білорусі, Киргизстані, еквівалентом якому у Франції, Італії, Португалії є

«біологічне землеробство» (Biological Farming), у Данії, Німеччині, Польщі та Іспанії – «екологічне землеробство» (Ecological Farming) [284, 286].

У країнах ЄС виробництво органічних курячих яєць починає займати все більшу частку ринку. Так, у Швейцарії органічні яйця займають приблизно 20 % ринку, а в Німеччині, Франції, та Австрії – понад 10 %. Варто зазначити, що органічна курятина займає досить малий відсоток ринку через велику націнку виробників та складності в переробці [138, 269].

Покупці органічної продукції розраховують на високу якість та свіжість продуктів, кращі смакові якості органічної продукції, відсутність генетично модифікованих організмів. Окрім того, у світі стає все більше екологічно грамотних людей, які прагнуть дбати про довкілля й тому обирають органічну продукцію як таку, під час виробництва якої не завдається шкоди природному середовищу, а тваринництво ведеться з використанням новітніх гуманних технологій [443].

Поширення інформації про органічне виробництво, підготовки фахівців та впровадження освітніх програм для населення сприятиме збільшенню довіри та попиту натуральних якісних і безпечних товарів.

## 1.2. Гігієнічні нормативи та особливості виробництва продукції птахівництва за органічною технологією

Вітчизняний ринок м'яса птиці та яєць представлений переважною більшістю продукції інтенсивного виробництва. Органічний сегмент перебуває в стадії розвитку і далі зростає не тільки в кількісному, але і якісному відношенні. Розширюється асортимент органічної продукції, збільшується обсяг виробництва органічних яєць, на черзі виробництво органічного м'яса птиці.

За даними Органік Стандарт станом на 05.07.2019 році виробництва органічної курятини в Україні немає. Є лише декілька виробників органічних курячих яєць: ТОВ «Дунайський аграрій», ФГ «Дача», ФОП «Ковтун Ю.О.», «ФОП Яблонська Т.В». Це, передусім, пов'язано з тим, що в органічному

виробництві існує багато обмежень та заборонених препаратів, що стосуються процесу вирощування тварин та відсутні спеціальні рекомендації, наприклад, щодо технології вирощування птиці за органічними нормами тощо.

Водночас, м'ясо курчат-бройлерів, вирощених до 40-добового віку, за інтенсивної технології, призначене переважно для смаження, адже воно не зріле. Отримати бульйон із високими смаковими якостями можливо, лише використовуючи м'ясо птиці старшого віку. До того ж смакові якості продукції залежать і від якості та повноцінності годівлі. М'ясо курей, вирощених за органічною технологією смачніше й корисніше [459].

Отже, з огляду попиту на таку продукцію та перспективи доданої вартості органічної курятини (до прикладу, у деяких супермаркетах (2017 – 2018 рр.) фермерська (не органічна) курятина, тушки від 1,4 до 1,6 кг коштувала від 150 до 400 грн./кг).

За умов органічного вирощування птиця повільніше росте, пропорційно до свого розвитку набирає вагу, а проблем зі здоров'ям, як за інтенсивної відгодівлі, практично не виникає [459].

За оцінками фахівців, до одного з найбільших забруднювачів довкілля належить галузь інтенсивного ведення птахівництва [19, 315].

За приблизними оцінками, тільки в спеціалізованих господарствах (великих агрохолдингах) викид відходів за рік складає: посліду природної вологості – приблизно 5,2 млн т.; трупів птиці – 50 тис. т.; відходів інкубації – 12 тис. т.; відходів забою птиці – 210 тис. т. [133, 137].

Негативний вплив птахівничих підприємств, за інтенсивного вирощування птиці, на екологію проявляється в таких формах:

- забруднення наземних водойм, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами (послід, підстилка, відходи інкубації, забою, загибелі птиці тощо) та продуктами їхнього розпаду;
- забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, насиченими мінеральними й органічними речовинами, дезінфектантами, інсектицидами, лікарськими препаратами, нітратами тощо, що утворюються під

час переробки продукції, митті приміщень, обладнання, під час зберігання та утилізації відходів;

- забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, що утворюються в результаті життєдіяльності птиці, мікробіологічного розкладу посліду, підстилки та інших відходів;
- мікро- та макробіологічне забруднення довкілля (мікроорганізми, гельмінти, мухи тощо);
- вилучення території родючих земель під птахівницькі підприємства;

Відомо, наприклад, кількість вентиляційних викидів з одного типового промислового пташника для утримання 30 тис. курей несучок або вирощування бройлерів складає взимку – від 10 до 50 тис. м<sup>3</sup>/год., влітку – від 200 до 500 тис. м<sup>3</sup>/год. забрудненого повітря. У кожному кубічному метрі такого повітря міститься 3-20 мг аміаку, 1-3 мг сірководню, 0,10-0,30 % вуглекислого газу, 3-5 мг пилу, 70-900 тис. мікробних тіл [136].

Органічне птахівництво має значно менший негативний вплив на довкілля. Адже нормується кількість азоту, що виділяється з послідом – розраховуються мінімальні площі вигульних майданчиків та угідь у господарстві для раціональної утилізації посліду в якості добрив [38].

За органічного вирощування птиці обов'язково нормується кількість птиці на одиницю площі вигульних майданчиків для недопущення надмірного забруднення ділянок послідом та потрапляння його продуктів розпаду зі стічними водами до поверхневих та підземних водних резервуарів.

Максимальна кількість тварин на гектар еквівалентна 170 кг азоту на гектар на рік. Нормативні документи рекомендують не більше 580 курчат-бройлерів на 1 гектар, та не більше 230 курей-несучок [133].

За інформацією багатьох дослідників, нині досить часто на фермах порушуються ветеринарно-санітарні вимоги до вирощування й утримання продуктивної птиці [119, 121, 130]. Особливо відчутно це за відсутності штатного ветеринарного фахівця в господарстві. За таких умов часто не витримуються санітарні перерви між посадками птиці, що веде до біологічної

втомі приміщень, неякісно проводиться дезінфекція – накопичуються патогенні біологічні агенти. У разі виникнення захворювань або загибелі птиці – не проводяться лабораторні дослідження для підбору ефективного лікувального препарату, а здійснюється лікування антибіотичними препаратами широкого спектру дії без визначення чутливості до них мікроорганізмів. Цим створюються умови, які сприяють можливості багаторазового пасажування збудників і підвищенню їхньої вірулентності та стійкості до антибіотиків.

Отже розвиток галузі органічного м'ясного птахівництва є необхідним, а всім ризикам наука має протиставити обґрунтовані комплексні рішення.

#### 1.2.1. Санітарно-гігієнічні вимоги щодо утримання курей за органічного вирощування

Високої продуктивності сільськогосподарської птиці можна досягти лише у разі створення комфортних для неї умов утримання відповідно до видових, вікових та фізіологічних особливостей організму.

Продуктивність птиці залежить також від низки санітарно-гігієнічних та зоотехнічних показників: способу утримання, розміру груп, щільності посадки, мікроклімату приміщень та від організації вчасної і збалансованої годівлі. За кожним зоогігієнічним параметром встановлені певні діапазони їхніх значень, за яких тварини витрачають мінімальну кількість енергії для підтримки фізіологічних процесів на оптимальному рівні [29, 270].

За будь яких відхилень від норм утримання – виникають стресові ситуації, за яких знижується загальна резистентність організму птиці та його опірність до збудників хвороб, погіршується апетит та зменшується засвоюваність кормів та прирости маси тіла, виникають розлади травлення, збільшується конверсія корму та падіж [324, 333].

Наслідком дії стрес чинників є порушення адаптаційних можливостей організму, унаслідок чого підвищується проникність умовно-патогенної мікрофлори (колі бактерії, сальмонели тощо), що здатні спричинити асоційовані

епізоотичні процеси. До того ж, така мікрофлора підвищує свою вірулентність у наслідок пасажування на великому поголів'ї тварин [254].

У промисловості використовують безвигульну систему утримання птиці, з повною механізацією та автоматизацією технологічних процесів, що забезпечують дотримання необхідного мікроклімату і світлового режиму, а також нормованої годівлі збалансованими комбікормами. За органічного виробництва у фермерських господарствах умови утримання птиці, переважно, є близькими до умов присадибного її утримання [95]. Часто у фермерських органічних господарствах показники продуктивності птиці набагато менші за низької збереженості поголів'я порівняно з промисловим традиційним вирощуванням. Низькі показники продуктивності та збереженості поголів'я птиці можна пояснити недотриманням або порушенням тих технологічних норм утримання та умов повноцінної годівлі птиці, які, на перший погляд, вважаються дрібницями, з погляду фермера. Але від недопущення дрібних порушень і залежить ефективність виробництва продукції [108, 333].

За умов органічного вирощування всі фізіологічні й поведінкові потреби птиці задоволені – птиця природним чином, повільніше, але фізіологічно розвивається [442]. Для забезпечення вирощування здорового поголів'я органічних тварин потрібно дотримуватись інструкцій та настанов до ведення органічного виробництва [112]. Обов'язково суворо контролювати параметри мікроклімату та санітарно-гігієнічний стан приміщень, інвентарю, дотримання особистої гігієни персоналом тощо. Санітарно-гігієнічні умови утримання тварин є одним із чинників, що впливають на їхній фізіологічний стан і метаболічний статус організму курчат та їхню збереженість і продуктивність [38, 41, 273].

У птахівництві велике значення має оптимальне співвідношення всіх складових умов утримання птиці. Контроль має стосуватися таких показників: температура, відносна вологість та швидкість руху повітря, концентрація шкідливих газів, мікробна та пилова забрудненість повітря, належний санітарний стан устаткування та обладнання пташників, освітленість.

Будь-яке порушення цих умов провокує виникнення технологічних стресів, впливає на природну резистентність організму птиці, призводить мінімум – до зниження продуктивності, максимум – до виникнення захворювань та загибелі птиці.

За органічними стандартами, курей заборонено утримувати в невеликих клітках або на обмеженій огороженій території. Підлога має бути вкрита достатньою кількістю підстилкового матеріалу. Територія пташника має бути досить великою для того, щоби кури мали можливість вільного виходу на вигульний майданчик, користуватися моціоном і задовольняти свої природні потреби: бігати, пастися на траві, полювати на комах, гребтися, тріпати крилами, для регулювання температури тіла, обов'язковим є трав'яний покрив, як джерело комах та зелених кормів (2,5 – 4 м<sup>2</sup> на 1 гол). Максимальна кількість тварин на 1 гектар сільськогосподарських угідь становить 580 гол. [72, 73].

Вимоги до приміщень, де утримується птиця:

1) не менше однієї третини площі підлоги має бути суцільною, тобто без щілин і не решітчастою та бути вкритою підстилкою;

2) у пташниках для несучок необхідно забезпечити можливість прибирання пташиного посліду на більшій частині площі підлоги, якою користуються кури;

3) вони мають бути обладнані сідалами такого розміру та в такій кількості, що відповідає кількості та вазі птиці;

4) приміщення повинні мати отвори відповідного розміру для входу/виходу, і загальна довжина цих отворів має складати не менше 4 м на кожні 100 м<sup>2</sup> площі приміщення, у якому утримується птиця;

5) загальна корисна площа пташників для виробництва м'язів в певному виробничому підрозділі не повинна перевищувати 1600 м<sup>2</sup> та містити не більше 3000 курей;

6) приміщення мають звільнятися між кожними партіями птиці (санітарні перерви, принцип «все зайнято – усе пусто»). У цей час необхідно проводити очищення і дезінфекцію приміщень і обладнання.

Крім стаціонарних облаштованих пташників, практика органічного птахівництва також дає змогу утримувати курей у пересувних курниках – трактор перевозить такий курник із території на територію, забезпечуючи птицю новим пасовищем і джерелом комах (2,5 м<sup>2</sup> на 1 гол.). За такого утримання, крім вільної території для прогулянок, кури повинні мати приміщення, де можна сховатися на ніч і в негоду. Курник має бути просторим, з тамбуром, застелений соломною або тирсою, а також мати окреме затишне приміщення для ночівлі, гніздування і відкладання яєць.

Попит на органічні кормові культури сприяє збільшенню орних земель під їхнє вирощування, а отже зростає частка земель чистих від синтетичних добрив, пестицидів [36].

*Мікробне забруднення повітря пташнику.* Якість атмосферного повітря та мікробна забрудненість повітря всередині пташника – найважливіші чинники, що впливають на здоров'я птиці, санітарний стан приміщень та епізоотичну ситуацію.

За критичного підвищення концентрації бактерій у пташниках унаслідок утримання великої кількості поголів'я на обмеженій території може циркулювати багато умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів [119].

Мікроорганізми не здатні розмножуватися в повітрі, що пояснюється відсутністю поживних речовин і нестачею вологи. Водночас їхня життєздатність у повітряному просторі забезпечується наявністю зважених частинок води, слизу, пилу, ґрунту. Мікроорганізми здатні адсорбуються на поверхні пилу. У процесі утримання птиці крапельки бактерійного аерозолі осідають на навколишніх предметах, підсихають і, змішуючись із пилом, переміщуються повітряним потоком під час рухів тварин, обслуговуючого персоналу, механізмів тощо. Мікрофлора повітря постійно взаємодіє із мікрофлорою інших середовищ: ґрунтом і водою, звідки вони зазвичай і надходять у повітря [139].

За даними Зона Г. А. (2006) з одного пташника впродовж 24 год. у зовнішнє середовище виділяється 360 млрд. бактерій, в 1 г пилу кількість колібактерій



збільшується до 800 тис., у підстилці – до 8 млрд. [119].

Дослідженнями інших вчених [124, 126, 141] встановлено, що одним із найпотужніших чинників, що негативно впливають на мікробіоценоз організму птиці в промислових умовах, є значне накопичення мікрофлори в повітрі та на обладнанні інкубаторіїв, кормоцехів та інших приміщень.

За належного контролю всіх параметрів мікроклімату на тваринницьких об'єктах кількість мікроорганізмів та їхній видовий склад такий, що між ними встановлюється стан рівноваги, який динамічно змінюється, але не впливає на здоров'я тварин [143]. Проте надмірне мікробне забруднення повітря у відносно замкненому середовищі приміщення створюють загрозу здоров'ю тварин та їхній продуктивності.

Резидентна мікрофлора виявляється часто і скрізь, тимчасова – формується завдяки ґрунтовим мікроорганізмам (що за органічного вирощування птиці часто заноситься з вигульних майданчиків) – можуть входити мікрококи, сарцини, бацили, актиноміцети, плісєневі гриби.

Найбільшу небезпеку являють мікроорганізми, «ув'язнені» в дрібних аерозольних частинках, оскільки вони здатні глибоко проникати, аж в альвеоли. Водночас крупніші частинки аерозолі осідають у носовій порожнині й разом зі слизом виділяються назовні [33, 80].

Фахівцям же часто використовують термін «біологічна втома» пташника для позначення висококонтамінованого мікроорганізмами середовища, де останнім «легко й комфортно» жити, розмножуватись, змінюватись. Водночас переважають збудники вторинних інфекцій, що знижують резистентність організму птиці.

Мікрофлора повітря пташнику розподіляється нерівномірно: приблизно 70 % всієї популяції – на нижній частині стін і на підлозі, 20 % – на стелі та верхній частині стін, 4 % – у системі вентиляції, у питній воді й на різному технологічному устаткуванні [354].

Незважаючи на постійну роботу приплинно-витяжної вентиляції, у повітрі пташника мікробний «пейзаж» змінюється відповідно до пори року. Найбільш

поширеними є такі мікроорганізми: *Salmonella*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Diplococcus*, *Streptococcus haemoliticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Citrobacter amalanaticus*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Corynebacterium pyogenes*, *Yersinia enterocolitica* та ін. Проте, як правило, домінує наявність кишкової палички, вміст якої досягає 2/3 від загального числа бактерій [74, 369, 390, 400].

На якісний і кількісний склад мікрофлори повітря також впливає температура, вологість повітря – це два важливих чинники, від яких залежить життєздатність мікроорганізмів. Оптимальною вологістю для мікроорганізмів, як і для птиці, є 40-80 %. Низкою вчених [29, 120, 209, 217, 364] встановлена пряма залежність накопичення мікроорганізмів у приміщенні із підвищенням температури. За умов перегріву збільшується споживання тваринами води, що призводить до збільшення виділення сечі та збільшення вологості підстилки. А вологе середовище є найсприятливішим для розмноження мікрофлори.

Варто зазначити, що величина контамінації повітря й поверхонь у місцях утримання тварин і птиці пропорційні. Мікроорганізми весь час мігрують із поверхонь у повітряне середовище і, навпаки, незалежно від того, є інфекція повітряно-крапельною чи кишковою. Мікробне забруднення повітря закритих приміщень залежить від якості їхнього прибирання, санації, рівня освітленості, наявності ультрафіолетових променів, належної роботи вентиляції, каналізації, кількості постійно присутніх тварин (їхньої скупченості) і людей, руху технологічних пристроїв, а також від того, чи були дотримані санітарно-гігієнічні вимоги під час будівництва, експлуатації обладнання та приміщень, або дотримуються технологічні режими, санітарні розриви тощо [119]. Збудники багатьох респіраторних захворювань швидко поширюються через повітря, що являє велику небезпеку виникнення масових захворювань серед птиці.

За органічного вирощування птиці здійснюється природна вентиляція пташників, влітку має бути постійний доступ до моціону на вигульних майданчиках, вкритих рослинністю, а підстилку регулярно потрібно замінювати

чи досипати свіжу. Однак взимку, коли птиця практично не виходить на подвір'я, мікробна контамінація приміщення збільшуватиметься, варто її контролювати.

За високої мікробної контамінації повітря мікроорганізмами, відбувається значний мікробний тиск на макроорганізм, у тварин це супроводжується мікробним стресом та зниженням імунітету, продуктивності [256, 257, 260]. За таких умов є загроза виникнення високонтагіозних хвороб птиці, збудники яких часто передаються повітряно-крапельним шляхом, може відбутися швидке інфікування всього поголів'я.

За органічного вирощування найсуворіше дотримання санітарно-гігієнічних вимог до мікроклімату приміщень необхідне в перші дні життя курчат. Оскільки апарат терморегуляції в курчат у цей період ще недосконалий. Перегрів, як і переохолодження птиці негативно впливають на імунний статус організму та подальшу продуктивність птиці. Важливим питанням є належний обігрів молодняку птиці в приміщенні.

Місцеві породи курей за стійкістю до низької або високої температури є більш витривалими, ніж комерційні високопродуктивні кроси. Тому для органічного вирощування вони є більш доречними.

Вологість повітря пташників також значно впливає на адаптаційні можливості організму птиці. Залежно від вологості повітря збільшується або зменшується випаровування вологи організмом, отже, змінюється теплоутворення. Отже, підвищена вологість повітря небажана ні за низької, ні за високої температури. Хоча відмічено, що в перші два тижні життя курчата краще вбираються в пір'я за дещо підвищеної вологості повітря [28].

Концентрація шкідливих газів у приміщенні. Вентиляція необхідна для забезпечення організму птиці свіжим повітрям і видалення не лише шкідливих газів, але й водяної пари, гарячого повітря, створюючи оптимальні умови мікроклімату для них. Інтенсивність обміну повітря в приміщеннях регулюють відповідно до кліматичних умов, способів утримання, напряду продуктивності й віку птиці, а також з урахуванням ветеринарно-санітарних правил для

птахівничих господарств і вимог до їх проектування (2001), економічної доцільності систем вентиляції.

*Підстилка.* Мікрофлора підстилки має різноманітний склад і різне функціональне навантаження. Особливо за використання незмінної підстилки в пташниках часто виникають проблеми зі здоров'ям птиці внаслідок самозігрівання підстилки, обпікаючої дії на кінцівки, груди, слизові оболонки птиці надлишкових кількостей аміаку тощо.

Зазвичай на поверхні підстилкового матеріалу переважають аеробні бактерії – представники родів *Proteus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Acinetobacter*, мікроскопічні грибки. У глибині підстилки або в перезволожених її ділянках накопичуються анаеробні і факультативно-анаеробні форми *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Agrobacterium* тощо [240]. Лактофлора досить ефективно конкурує з умовно патогенними бактеріями.

Останні дослідження вчених доводять перспективність застосування мікробіологічних препаратів (на основі симбіотичних мікроорганізмів) у якості біодеструкторів, які володіють антимікробними властивостями; нешкідливі для людей і тварин за тривалого використання; не забруднюють довкілля, застосування їх зручне й рентабельне.

Найбільше практичне застосування під час виготовлення біодеструкторів посліду та підстилки дістали грампозитивні мікроорганізми роду *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus lychineformis*, *Bacillus pumilus*), лактобактерії (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidofllus*, *Lactobacillus salivarius*), біфідобактерії, пропіоновокислі бактерії, мікроорганізми ентерококи (*Enterococcus faecium*) [34, 39].

Біопрепарати серії «ЕМ» спрямовані на перероблення органічних відходів у компост. Іншим прикладом застосування пробіотиків у підстилку є препарат «BioGerm» розроблений у 2014 році і використовується в ЄС. У складі препарату мікроорганізми більше 10 видів. Препарат працює в підстилці для тварин і птиці при температурі від -5 °C до + 40 °C і зменшує в повітрі концентрацію аміаку.

Препарат вносять 1 раз у 2-3 тижні.

Підстилку з послідом птиці, збагачену пробіотичними мікроорганізмами доцільно використовувати у якості добрив, оскільки прискорення деструкції сприяє ефективнішому вивільненню поживних речовин для рослин.

*Моціон.* Особливу роль у органічному птахівництві, зокрема, для дотримання вимог щодо благополуччя птиці, прояву нормальної поведінки, забезпечення фізіологічних потреб, підтримання гомеостазу організму, моторики кишечника тощо відіграє моціон на відкритих вигульних майданчиках, наявність яких є обов'язковою і їхня площа чітко регламентується. За органічними стандартами, курей заборонено утримувати в невеликих клітках або на обмеженій огороженій території. Територія пташника повинна бути досить великою (максимальна кількість тварин на 1 гектар сільськогосподарських угідь – 580 гол.) [227].

Органічне вирощування курчат передбачає, що не менше 1/3 життя птиця повинна мати доступ до відкритих вигульних майданчиків, що є надзвичайно важливим для забезпечення благополуччя тварин, задоволення їхніх фізіологічних і поведінкових потреб (смикати траву, полювати комах, гребтися в землі, змахувати крилами тощо). Однак це значно ускладнює нормування необхідного мікроклімату для тварин.

Птицю утримують у стаціонарних чи пересувних курниках з обов'язковим пасовищем (відповідно 4 та 2,5 м<sup>2</sup> на 1 гол.) [282].

Також обов'язково враховується місце розташування ферми: воно повинно бути віддалене від промислових зон, автомобільних шляхів з інтенсивним рухом, посівів генетично модифікованих культур, полів, які обробляються традиційними засобами захисту від шкідників.

*Освітленість та інсоляція.* Загальновідомим є факт залежності продуктивності, особливо яєчної, від дії світла (тривалості світлового дня та інтенсивності освітлення) [145].

За утримання тих же кросів органічних фермерських господарствах – характерна сезонність виробництва продукції, залежність від природних чинників середовища, утримання в приміщеннях із вікнами, що призводить до недотримання температурно-вологісного та світлового режимів упродовж року. Окрім нижчого рівня продуктивності, неконтрольоване збільшення світлового дня та інтенсивності освітлення за вирощування ремонтного молодняку може призводити до канібалізму птиці в процесі вирощування [126].

Світловий день, за органічними нормами вирощування птиці, має тривати не більше 16 годин на добу, з безперервним періодом нічного відпочинку без штучного освітлення не менше 8 год. Освітленість пташників використовують у перші три тижні життя птиці за допомогою інфрачервоних ламп обігріву. Після досягнення курчатами місячного віку, за достатньої температури зовнішнього середовища ні вдень, ні вночі інфрачервоне освітлення не вмикають (за виключенням холодних періодів) [331].

Загальностимулююча дія сонячних променів, зокрема ультрафіолетового спектру, під час моціону птиці на свіжому повітрі сприяє покращенню росту й регенерації тканин, посилення опірності до дії інфекційних, токсичних, канцерогенних агентів, неспецифічного імунітету. Поки птиця перебуває на вигульних майданчиках приміщення теж піддається санації, завдяки антибактеріальній дії УФ-променів та природній вентиляції [145].

*Грунти, пасовище, водопостачання.* Погіршення екологічної ситуації в Україні привернуло увагу наукової спільноти та громадськості до досліджень прогнозу можливих змін стану навколишнього природного середовища.

Якість ґрунтів для ведення органічного землеробства, має велике значення як для виробництва безпечних (органічних) продуктів харчування, так і для вирощування кормів для тварин, зокрема сіна та трави на пасовищах. Для отримання органічної продукції необхідно вирощувати її на чистих, сертифікованих землях, у яких відновлено мікробіоценоз ґрунту та його родючий шар. Тому основним критерієм відбору земель для ведення органічного

господарювання є відсутність забруднення сільськогосподарських угідь токсичними речовинами. Достатній вміст гумусу в ґрунті – понад 2 %, кількість і якість якого визначає фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень забезпечення вологою та мінеральне живлення рослин [324].

*Годівля.* У більшості органічних фермерських господарств обслуговування птиці здійснюється вручну з використанням примітивного обладнання та розміщенням годівниць та й напувалок на підлозі без регулювання висоти. Зазвичай це відкриті дерев'яні годівниці та напувалки. За санітарно-гігієнічними нормами рекомендовано використання пластикових (добре очищуються, миються та дезінфікуються) годівниць бункерного закритого типу, розміщуючи їх у цьому разі на рівні спини птиці в період росту. Найбільш ефективними для напування курей господарствах з органічним виробництвом продукції є ніпельні напувалки з крапельловлювачами. Ніпельні напувалки завжди необхідно піднімати в міру росту птиці під кутом 45°. Так вони не контактують із послідом, не забруднюються пилом та підстилковим матеріалом.

Органічні корми для курей повинні складатися на 100 % з органічних складників [459]. Компоненти можуть варіювати залежно від регіону, врожаю, а також враховується напрям продуктивності птиці. Так, наприклад, корм для курей-несучок може мати більш високий вміст протеїнів і кальцію для формування міцної шкаралупи яєць. На сьогодні господарства самі спроможні створити такі органічні суміші з цільного зерна для годівлі птиці. Зазвичай такі суміші повністю складаються з еконутрієнтів – цільнозернової пшениці, кукурудзи, вівса тощо. Оскільки птиця всеїдна, курчатам можна згодувати кухонні відходи вегетаріанського, фруктового виробництва, та цільне зерно, за умови, що все це органічного походження.

Не можна згодовувати курам м'ясо-кісткове борошно та інші корми тваринного походження, за виключенням кисломолочної продукції, яєць та риби, однак ці продукти також мають бути органічного походження і в обмеженій кількості – не більше 5%. Не дозволяється використовувати речовини та методи,

які застосовуються для відновлення якостей, втрачених під час переробки і зберігання органічних кормів, для виправлення результатів недбалості під час переробки, або можуть іншим чином вводити в оману покупців щодо істинної природи даних продуктів. В органічному птахівництві не повинні застосовуватися генномодифіковані організми (ГМО), генномодифіковані мікроорганізми, та їх похідні, продукти, вироблені з використанням ГМО. Також заборонене використання іонізуючої радіації для обробки органічних кормів або сировини, яка використовується в кормах, стимулятори росту та синтетичні амінокислоти [40].

Унаслідок заборони використання в годівлі вищезазначених інгредієнтів, раціони птиці недостатньо збалансовані особливо за протеїном. Через це непоодинокими в органічному птахівництві є випадки канібалізму птиці. Для уникнення цих небажаних явищ у корм додають насіння високопротеїнових культур. Білок добре перетравлюється та засвоюється організмом птиці. Ним багаті зерна бобових рослин (вика, нут, маш, сочевиця), їхні макухи, конюшинове, люцернове борошно, соняшникова, бавовникова, рапсова, арахісова, амарантова, конопляна макуха. Шроти в годівлі органічної птиці використовувати не можна, оскільки їх отримують із застосуванням хімічно синтезованих розчинників.

Опрацювання архівних матеріалів вітчизняних та зарубіжних авторів дало можливість розглядати у якості білкових кормів нетрадиційну сировину: використання біомаси вермикультури (*Eisenia fetida*, *Perionyxes cavatus*, *Eudriluseugeniae* і *Dendrobae naveneta*). Дослідження вченими компонентів тканин різних видів дощових черв'яків показали, спектр незамінних амінокислот у їх тканинах є подібним до аналогічного показника з традиційних джерел білка тваринного походження [296].

Нетрадиційним джерелом білка в кормах також можуть бути яйця мурах, слимаки та равлики, разом із подрібненим панцирем, хрущі, борошняні черв'яки опариші, а також ламінарія, хлорелла, одноклітинні водорості тощо [332].



За поживними властивостями спіруліна і хлорелла вважаються повноцінними білковими кормами. Спіруліна складається з білка (70 %) і жирів (7 %). Білок містить багато амінокислот і є джерелом високоякісного білка – кращого, ніж більшість інших овочевих джерел (наприклад, таких, як боби). Хлорела містить менше білка, ніж спіруліна, приблизно на 45 %, однак у її складі міститься повний спектр амінокислот.

Застосовують також кормові дріжджі. Сухі кормові дріжджі є не тільки цінним білковим, а й вітамінним кормом. До його складу входять вітаміни В1, В2, нікотинова й пантотенова кислоти. Загальна кількість сирого протеїну в сухих кормових дріжджах коливається від 45 до 52 %. У раціон домашньої птиці цю кормову добавку включають у кількості 3-7 % маси сухої частини раціону.

Сухе молоко містить легкозасвоювані як дорослими курами, так і курчатами, поживні речовини: 30-33 % протеїну, 0,5-1,5 % жиру, 44-47 % молочного цукру, 7-8 % зольних елементів, 5-7 % води [323].

Кури-несучки мають специфічні вимоги до незамінних амінокислот, зокрема лізину та метіоніну. У звичайних системах корми доповнюються синтетичними амінокислотами – це легко збалансувати. В органічних системах корми необхідно балансувати тільки завдяки кількісному і якісному складу інгредієнтів. Традиційно в годівлі курей використовують органічну сою чи високолізинову кукурудзу. Однак знайти ці інгредієнти для годівлі тварин на ринку України досить складно та завжди дорого, оскільки переважна більшість цих кормових речовин експортується до Європи.

До того ж, відповідно до Правил виробництва кормів згідно з Рівнозначним стандартом з органічного виробництва та переробки для третіх країн, що еквівалентний до Постанов Ради (ЄК) № 834/2007 та 889/2008, не менше 20 % кормів має походити з власного господарства або, якщо це неможливо, бути виробленими в співробітництві з іншими органічними господарствами, переважно в тому самому регіоні [40].

Крім зерна, у годівлі птиці необхідною є наявність таких твердих частинок, як крупнозернистий пісок, гравій, ракушняк і вапняк. Це важливі складники для

процесу травлення в курей, оскільки вони не мають зубів. На вільному вигулі кури зазвичай знаходять самостійно необхідні їм камінчики, але варто й додатково влаштовувати годівниці з подрібненим гранітом і вапняком, ракушняком.

Сировина, що використовується для традиційного масового виготовлення комбікормів часто неналежної якості (використовуються зерновідходи), часто реєструють у ній вміст ГМО, пестицидів, гербіцидів, надлишку добрив (нітрати тощо), за недбалого зберігання на складах (гниль, комірні шкідники) та у разі помилок під час заготівлі (уражена плісневими грибами, мікотоксинами). Часто у якості білкових компонентів використовується м'ясо-кісткове та рибне борошно, яке в промисловому виробництві отримується під час утилізації біологічного матеріалу (труп, роги, кістки, внутрішні органи, абортівані плоди тощо). За органічного вирощування тварин заборонені всі вище перераховані речовини.

Годівля птиці органічними кормами значно ускладнена через обмежену кількість вітчизняних виробників органічних зернових, бобових та олійних культур. Як зазначає Berg С. (2001), за органічного виробництва птиця за одиницю часу споживає кормів менше, ніж курчата-бройлери за традиційного вирощування на відгодівлі, однак і приростів таких значних немає [365].

Дозволені кормові добавки за органічного тваринництва зазначені в переліку постанови Європейського парламенту № 1831/2003 стосовно добавок, які використовуються для годівлі тварин [40].

Водночас вимог або рекомендацій щодо енергетичної цінності та поживності кормів немає. Однак недостатня кількість поживних речовин (як і їхній надлишок), а також вітамінів і мікроелементів позначається не лише на продуктивності птиці, а й на стані її неспецифічних захисних сил.

Рентабельність будь якого виробництва має бути позитивною. І фермери вимушені весь час експериментувати зі складниками кормів, для досягнення рентабельності виробництва.

У країнах Європейського союзу широко розповсюдженим є використання спеціально виведених кросів і порід птиці для органічного виробництва (напівінтенсивні кроси: ISA-JA-957, ISA-JA-757, ISA-JA-RED; ROSS ROWAN, ROSS-308; COBB-SAS-150.). Водночас навіть ці породи відрізняються між собою за ступенем стійкості імунітету до інфекційних та інвазійних чинників [457].

#### 1.2.2. Благополуччя птиці – невід’ємна складова органічного вирощування

Благополуччя тварин – утримання їх без страждань, жорстокості, болю та уважне, дбайливе, добре ставлення до тварин, співчуття до них, повага до їхнього життя, прав і свобод, сприяння покращенню умов та якості життя, надання допомоги. Благополуччям визначають об’єднання ідей про потреби тварин, їхні відчуття, стрес і здоров’я.

Гуманне поводження із тваринами – один із показників цивілізованого суспільства. В Україні у 2006 році було визначено гуманність як основоположний принцип поводження людини з іншими живими істотами й фактично, імплементовано принцип цінності життя та права живої істоти на життя без страждання. Тварини мають природні потреби, відчують біль, страждання, мають інтелект. У зв’язку з цим, на законодавчому рівні встановлені норми, які регулюють сферу поводження з дикими тваринами, як у їхньому природному середовищі, так і в напіввільних умовах, і в неволі, сферу поводження з домашніми та сільськогосподарськими тваринами [371, 372]. У більшості країн світу чітко працюють закони щодо захисту тварин від жорстокого ставлення та існує поліція, що здійснює контроль та нагляд, існує адміністративна та кримінальна відповідальність за жорстоке ставлення до тварин [471], в Україні на сьогодні існує стаття 299 Кримінального Кодексу України «Жорстоке поводження з тваринами», однак дієвому її функціонуванню заважає ціла низка проблем та речей, які не передбачені законопроектами

України, що дає підґрунтя для зловживань або ж знецінювання життя та здоров'я тварин.

Наукова оцінка благополуччя тварин використовується за розробки законодавчої бази, кампанії щодо виробництва продуктів харчування [110, 103]. Для запобігання стражданню продуктивних тварин впроваджується документування умов їх промислового утримання, в освітніх закладах 1-3 ступеня вводяться навчальні програми, які формують позитивне ставлення до тварин, на громадському рівні проводяться зоозахисні конференції, марші та інші заходи для привернення уваги до цієї проблеми та системних змін у суспільстві [226].

Усе це призводить до змін у поглядах споживачів продукції тваринництва, а також змін у законодавчій сфері, світогляду фермерів, які переходять на органічне виробництво. Забезпечення добробуту, дбайливе ставлення до тварини, створення всіх необхідних умов для задоволення їхніх фізіологічних потреб та свобод за виробництва органічної продукції є обов'язковим і підтверджується документально.

Загальновідомими є негативні наслідки прискореного росту курчат-бройлерів, який завдає їм значних страждань. Lund V., Algers B. (2003) та інші автори повідомляють про стрес-фактори за інтенсивного вирощування птиці: скупчене утримання (підвищена щільність посадки птиці в приміщенні), незмінна підстилка поганої якості, або її недостатня кількість, грубе поводження персоналу тощо [365, 432]. За допомогою різних видів стимуляції росту (антибіотики, ензими, ароматизатори корму, безперервне освітлення та обмежений простір, а також стимулятори вироблення білків та гормонів) курчата досягають забійної ваги 2,0-2,5 кг лише за 38-40 днів, це приблизно втричі швидше, ніж 30-50 років тому. Свійські кури ростуть приблизно 160-180 днів і досягають ваги в середньому 2 кг.

Для традиційного утримання курей-несучок у птахівничих господарствах України використовують кліткові батареї, хоча в ЄС таке утримання вже заборонене, починаючи з 1 січня 2012 року [372, 375]. Більшість європейських

фермерів перейшли на поліпшені (збагачені) системи утримання курей чи на вільно-вигульні технології (Cages free, Free range) [402].

Відповідно до Директиви Ради 1999/74/ЄС від 19.07.1999 року щодо встановлення мінімальних стандартів для захисту курей-несучок в Європі Міністерством економіки України розроблено проект наказу «Про затвердження Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання», яким, зокрема, встановлені підвищені вимоги до утримання курей-несучок. Отже виробникам продукції птахівництва належить модернізувати своє виробництво.

Проведеним у соціологічним дослідженням (2016) абсолютна більшість громадян Європи (94%) вважають важливим захист добробут фермерських тварин (в тому числі курей-несучок). В окремих країнах цей показник досягав 99% (Швеція, Фінляндія, Португалія), а серед країн із найменшим показником 86-88% опинились Угорщина, Хорватія, Польща, Словаччина та Болгарія. Більшість опитаних у Швеції, Люксембургу, Голландії (59%) висловлювали свою готовність до придбання дорожчих товарів, які було вироблено на фабриках із підвищеними стандартами добробуту тварин [483].

Польське дослідження громадської думки (2017) виявило, що споживачі:

- мають чітке усвідомлення різниці між клітковим ангарним виробництвом та безклітковими й системами вільного вигулу, виражаючи свої переваги до систем утримання із відкритим доступом до природних умов;
- мають переваги до покупки яєць вільного вигулу ніж до яєць з позначкою «органічне» (навіть попри вищу ціну) [483].

Аналогічне дослідження ставлення громадян у Великобританії показало, що згідно з думкою споживачів [452]

- кури-несучки у системах вільного вигулу більш «щасливі» (74,2% респондентів);
- відкритий доступ до природних умов та чистого повітря – найсуттєвіші фактори добробуту тварин на фермах [483].

*Альтернативні системи утримання курей:*

До альтернативних безкліткових систем утримання можна віднести коморне, вольєрне, вільно-вигульне та органічне виробництво. Безкліткові системи поділяються на однорівневі та багаторівневі системи: курки-несучки можуть вільно пересуватись між різними рівнями (до 3 рівнів + поверхня підлоги). Ці альтернативні безкліткові системи утримання повинні відповідати наступним вимогам.

*Вольєрне, коморне утримання птиці:*

- максимальна щільність посадки 9 курей несучок на 1 м<sup>2</sup> корисної площі;
- довжина лінійних годівниць розраховується з мінімальної кількості 10 см на одну курку, круглі годівниці – із розрахунку 4 см на одну курку;
- довжина безперервної поїлки із розрахунку 2,5 см на курку, а круглої поїлки – 1 см на курку;
- одне гніздове місце для відкладання яєць на 7 курей, або 1 м<sup>2</sup> окремого місця для відкладання яєць на 120 курей;
- сідало із розрахунку 15 см на кожну курку;
- рівний та вільний доступ до годувальниць та поїлок (для багаторівневих систем).

Отвори для виходу на вигульний сайданчик мають бути шириною 40 см та висотою 35 см, загальною протяжністю отворів з розрахунку 2 м на кожні 1000 курей.

*Вільно-вигульна система:* кури-несучки мають доступ до ділянок та пасовищ для пошуку їжі та задоволення етологічних потреб.

Щільність утримання: 2500 курей/га земельної ділянки

Мінімальна площа комори на курку: 1100 см<sup>2</sup>

Мінімальна площа випасу на курку: 4 м<sup>2</sup>

Кількість курей: від декількох сотень (мале виробництво) до десятків тисяч (велике виробництво). Можуть бути як однорівневими так і багаторівневими.

Використовуються стаціонарні та пересувні курники: схожі на вольєри та курники, проте вони пересувні із можливістю вигулу курей-несучок на різних ділянках пасовища.

Для вільно-вигульного утримання важливо дотримуватись наступних вимог:

- кури повинні мати постійний доступ до свіжого повітря протягом світлового дня;
- місця вигулу мають бути вкриті рослинністю та не використовуватись в інших цілях;
- радіус границі місця вільного вигулу не повинен перевищувати 150 м від найближчого отвору для виходу з амбару, або 350 м в разі встановлення відповідного укриття на території випасу.

#### *Органічне утримання птиці:*

Кури вільно пересуваються на ділянках випасу.

Щільність утримання: максимально 6 курей на 1 м<sup>2</sup> корисної площі

Мінімальна площа пташнику на 1 курку: 1660 см<sup>2</sup>

Мінімальна площа випасу на 1 курку: 4 м<sup>2</sup>

Кількість курей: не більше 3000 курей в одному пташнику.

Використовуються однорівневі та багаторівневі системи, стаціонарні або пересувні пташники із дотриманням стандартів площ для органічних ферм.

Для систем органічного виробництва яєць встановлені особливі вимоги до утримання курей-несучок, а саме:

- щонайменше третина площі поверхні повинна бути суцільною, рівною і твердою, вкритою підстилковим матеріалом (не решітчастою і не планчастою);
- значна площа поверхні підлоги повинна забезпечувати можливість прибирання посліду;
- щонайменше 18 см сідала на кожну курку;
- вихід на пасовище забезпечується наявністю отворів, загальною протяжністю щонайменше 4 м на кожні 100 м<sup>2</sup> площі стіни пташника;

Використання штучного освітлення дозволяється не більше 16 годин на добу.

Інноваційні рішення для вдосконалення систем утримання курей.

#### *Система утримання курей -несучок типу RONDEEL*

Вона була розроблена групою фермерів разом із науковцями з Університету Вагенінгену у Нідерландах. Особливість її конструкції полягає в тому, що вона має круглу форму, розділену на 10 секцій, кожна з якої може розмістити до 3000 курей (що загалом становить 30000 курей-несучок на ферму). Щільність утримання курей складає 6,5 голів/м<sup>2</sup>. Для кращого задоволення природних потреб курей та надання їм свободи обирати місце під час випасу, кожна секція розділена на три основні зони:

- багаторівнева нічна зона із трьома різними роздільними рівнями для годування, гніздування та знесення яєць, сидіння на сідалі;
- денні зони та веранди всередині ферми для забезпечення денним світлом. Ці ділянки вкриті штучною травою, на якій щоранку розсіюється зерно для стимулювання клювання курми;
- огорожена земельна ділянка на відкритому просторі, яка оснащена дерев'яними стовпами та доступом до ґрунту для купання у пилюці;
- центральна робоча зона, яка розміщена у центрі круга ферми та пристосована для збору та складування яєць.

Ця система була спроектована таким чином, щоб забезпечити можливість курам-несучкам їх природні потреби та поведінку, включаючи соціальну взаємодію, пошук їжі, дряпання ґрунту та купання у пилюці.

Окрім вищих стандартів утримання курей-несучок, система Rondeel також відповідає екологічним стандартам:

- курячий послід висихає на повітрі та використовується як добриво, що до 50% зменшує викиди аміаку в порівнянні з системами ручного прибирання посліду;
- приміщення вентилуються природним способом, що зменшує використання електроенергії;



- яйця сортуються та пакуються на місці (у центральному приміщенні), що зменшує кількість викидів, пов'язаних із транспортуванням.

### *Система утримання курей-несучок типу KIPSTER*

Це інноваційна, вдосконалена система пташників, в якій кури мають вільний доступ до пасовищ на свіжому повітрі та постійний доступ до «внутрішнього саду» з денним освітленням.

На площі 1200 м<sup>2</sup> ферми можна розмістити 24000 курей-несучок, які розділені у 4-х секціях по 6000 курей. Щільність утримання у цьому випадку складає 6,7 курки/м<sup>2</sup>. Окрім цього, кількість одночасно утримуваних курей можна довести до 96000 шляхом впровадження багаторівневих модульних конструкцій.

Основні особливості такої ферми:

- вікна на похилих стелях, що забезпечують постійний доступ до сонячного світла;
- збільшена площа для вигулу, на якій розташовані гойдалки, ґрунт для дряпання, гілки для сидіння та інше, що забезпечує можливість повністю виражати свою природну поведінку;
- 1200 м<sup>2</sup> критого внутрішнього «зимового саду» з деревами та солом'яними тюками, на яких вони можуть сидіти;
- зовнішня ділянка земель пасовища.

Окрім того, така система утримання курей-несучок відповідає екологічним стандартам (зменшує рівень викиду аміаку та інших шкідливих газів завдяки системам фільтрації повітря; використовує сонячні панелі, які генерують електроенергію; знижує вуглецевий слід внаслідок використання в годівлі залишків пекарського виробництва тощо).

Соціальне дослідження 2017 року зоозахисної організації «Відкриті клітки» та Київського міжнародного інституту соціології показало – 65 % українців вважають, що тварини у фермерських господарствах повинні утримуватися в умовах, що не зашкоджують їхньому фізичному та психологічному стану. Про це повідомила прес-служба ГО «Відкриті клітки».

Частина українців, а саме 22 %, готові платити за продукцію більше, якщо вона виготовлена із використанням таких гуманних методів поводження з тваринами, що виключають жорстокі методи та страждання, а також передбачають забезпечення їхньої належної життєдіяльності.

Опитування стосувалося й такої проблемної теми як утримання курей-несучок у тісних батареїних клітках. У респондентів запитали, чи вважають вони утримання курей у клітках упродовж усього їхнього життя неналежним способом поводження з ними? Більше половини опитаних, а саме 68 % респондентів, вважають клітковий спосіб утримання неналежним [335].

Крім того, на вимогу споживачів, роздрібні торговельні мережі Європи та відомі бренди продуктів харчування, такі як «Nestle», «McDonalds», уже відмовилися від продажу і використання яєць, отриманих від курей кліткового утримання. У найближчому майбутньому подібна вимога стосуватиметься й курятини.

Утилізація однодобових півників яєчних порід в усьому світі – велика та серйозна проблема для промислових виробників яєць.

Значний селекційно-племінний прогрес у напрямі створення сучасних аутосексних кросів яєчних курей, який дає змогу визначити стать добового молодняку за кольором оперення (колорсексність) і залишити тільки ту необхідну кількість півників (з деяким запасом) для подальшого вирощування і використання їх у батьківському стаді за статевого співвідношення 1 : 10. В інкубаторії виводиться, як правило, 50 % самок і 50 % самців [379].

За даними Preisinger R. (2005), тільки в одній Польщі отримували приблизно 22 млн півників яєчних порід, а в країнах-членах Євросоюзу, у 2003 році, ця цифра становила 280 млн голів [419, 452].

Добові курчата непотрібної статі утилізуються. Найчастіше їх живцем гомогенізують для подальшого виробництва кормів для тварин. Для виробництва м'ясної продукції використовують бройлерів обох статей, як півників, так і курочок, у той час як для отримання яєць використовуються тільки курочки.

Під час оцінки органічних яєць (та їх виробників) німецькими експертами, було піддіно критиці утилізацію одноденних півників яєчної породи, зокрема було називано «псевдо органічними» ферми, які закупають підрощених курочок для виробництва органічних яєць [287]. Адже органічне виробництво, покликане забезпечити благополуччя тварин на всіх етапах вирощування.

Захисники тварин заявляють, що альтернативою утилізації може бути використання цих півників для отримання м'ясної продукції. Зокрема, в Європі є певна категорія органічного м'яса птиці так звані «півники-брати» – це півники яєчних або м'ясо-яєчних порід курей, що вирощуються разом із курочками до досягнення ними статевої зрілості, після чого півників забивають на м'ясо.

Питання альтернативного використання півнів яєчного типу для отримання м'ясної продукції з певними якісними характеристиками досить гостро піднімається в сучасному птахівництві. Одним зі способів виробництва делікатесного м'язів є вирощування каплунованих півників. На думку багатьох вітчизняних та зарубіжних авторів каплуновані півні добре відгодовується, якість м'язів та жирів набагато перевершує якісні показники сировини не кастрованих півнів [16, 464]. Головною метою каплунування є поліпшення смакових характеристик м'язів і його ніжності. Цей ефект відзначений низкою авторів, які показали, що каплуни мають більш ніжне м'ясо, ніж не кастровані півники [287]. Вчені стверджують, що каплуни без додаткової відгодівлі, починаючи із 7-місячного віку виростають у півтора рази більше від звичайних півнів, оскільки після кастрації сповільнюється окостеніння епіфізарних хрящів, триває ріст кісток скелета, знижений обмін речовин та не витрачається енергія на зайву рухову активність [446].

Однак курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності можна вирощувати до забійної маси й до досягнення ними статевої зрілості, без каплунування. Автори M. Koenig, G. Hahn і ін. (2012) запропонували вирощувати півників для виробництва «coquelets» («курчата табака»). Їхньою метою дослідження також

був пошук альтернативи широкому застосуванню вибракування одноденних півників [419, 467**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Ця проблема зачіпає як мінімум два аспекти: по-перше, це питання етичного характеру і, по-друге, і це основний аспект проблеми, економічна доцільність.

### 1.3. Мікрофлора травного каналу птиці. Дисбіози.

В умовах вирощування пиці без антибіотиків підвищується розповсюдженість синдромів і захворювань кишечника, а також пов'язаних із цим втрат продуктивності. Низька продуктивність часто пов'язана зі змінами морфології кишечника, наприклад зниженням довжини ворсинок кишкового епітелію та наявністю запальних процесів у кишечнику. Останні пов'язані зі зміною мікробіального складу травного каналу, відомого як дисбіоз.

Життєдіяльність організму птиці та його опірність до хвороб тісно пов'язана з активністю мікрофлори травного каналу. У макроорганізмі вона виконує такі функції: забезпечення колонізаційної резистентності, детоксикаційну, імуногенну, участь в обміні речовин та підтриманні кислотно-лужної рівноваги, продукуванні біологічно активних сполук [295, 300].

Мікроорганізми впливають на морфометричні показники епітелію кишечника, у тому числі стимулюють розвиток крипт і ворсинок, моторну функцію травного каналу [64, 129, 395**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Підтримка належним чином сформованого природного мікробіоценозу кишечника є однією із умов функціонування організму в цілому [37, 64]. Мікроорганізми впливають на всмоктування феруму, кальцію, вітамінів, синтез амінокислот, вітамінів та інших біологічно активних сполук [63].

Мікрофлора кишечника (біфідо- та лактобактерії) сприяє формуванню імунобіологічних реакцій організму, стимулює лімфодний апарат, синтез цитокінів, інтерферону, імуноглобулінів, підвищують активність лізоциму [41, 64]. Колонізаційна резистентність забезпечується багатьма чинниками, зокрема,

конкуренцією за місця адгезії та субстрати. В основі антагоністичної дії мікрофлори кишечника лежить здатність бактерій зв'язуватися з рецепторами на поверхні епітеліальних клітин та між собою, утворюючи захисну біоплівку [312, 317, 321]. Також у просвіті кишечника створюється несприятливе середовище для існування патогенів через метаболіти біфідо- та лактобактерій (оцтова, бурштинова, молочна кислоти), які знижують величину рН середовища, що гальмує ріст та розвиток умовнопатогенних та патогенних мікроорганізмів [74, 129, 288]. Самі ж лакто- і біфідобактерії витримують і комфортно себе почувають у кислому середовищі [62, 222]. Унаслідок ушкодження поверхні кишечника паразитами, вірусами, токсинами, бактеріями відбувається пригнічення перетравності за надмірного росту бактерій деяких видів. Зміни співвідношень між облигатною та факультативною мікрофлорою шлунково-кишкового тракту птиці та певних їхніх асоціацій спричиняють зміну складу мікробних ензимів, що порушує процес травлення, спочатку розщеплення полісахаридів, а потім і протеїнів та жирів. У результаті цього в кишечнику птиці посилюється утворення газів та розпочинаються процеси бродіння, а частково і гниття, що призводить до отруєння організму загалом [259, 319, 342]. Усе це призводить до розмноження в тонкому відділі кишечника мікроорганізмів умовнопатогенних та патогенних видів [206, 256].

Отже, належне формування та збереження стабільного складу мікрофлори травного каналу птиці є превентивним заходом щодо виникнення захворювань, оскільки забезпечує повноцінне функціонування травної, гормональної й імунної систем організму, здоров'я птиці та її продуктивні показники.

Для позначення мікрофлори здорового організму використовують різноманітні терміни: мікробіота, нормомікробіоценоз, еубіоз, мікроендоекологія, аутомікрофлора, нормальна мікрофлора (нормофлора) або просто мікрофлора організму. Проте ці поняття дещо різняться за значенням.

Аутомікрофлорою називають мікробну флору будь-якого складу, що є в цього господаря в конкретній ситуації (навіть за дисбактеріозу), а нормальною – мікрофлору, характерну для здорових представників цієї популяції.

Нині в зарубіжній літературі прийнято позначати нормальну мікрофлору терміном «мікробіота» [338, 342]. У гуманній медицині частіше застосовують термін «нормофлора». Під мікробіоценозом розуміють сукупність бактерій, грибів, вірусів, найпростіших, що заселяють організм людини, тварини, птиці [77, 80].

Нормофлора організму складається з різних за видовим та кількісним складом асоціацій мікроорганізмів. Від стану кишечника у великій мірі залежать здоров'я і клінічний стан тварин [99, 277].

Формування якісного й кількісного складу мікрофлори кишечника регулюється складним механізмом міжмікробних взаємин усередині кожної мікроекосистеми, а також контролюється фізіологічними чинниками організму-господаря в динаміці його життя. Мікробні біоценози є надзвичайно чутливими біологічними індикаторами, що реагують на різні впливи. Їхній склад і функції залежать від віку тварин, статі, особливостей живлення, клімату, екологічних умов і величезної кількості інших чинників [339].

Формування мікроендоекології й мікробна контамінація кишечника в курчат починаються з моменту закладки яєць в інкубатор і продовжуються після виведення їх у результаті надходження мікроорганізмів спочатку з довкілля, а потім – з корму та води. Існує тісний взаємозв'язок між станом мікрофлори вивідних інкубаторів і формуванням власної мікрофлори кишечника курчат [255, 254, 299].

Отже, можна констатувати, що вже з перших хвилин життя травний канал заселяють різноманітні мікроорганізми: корисні, сапрофітні, умовно-патогенні. Однак, розвиток стабільної бактерійної популяції займає декілька тижнів. Наприклад, максимальне заселення кишечника курчат біфідобактеріями, кишковими паличками й ентерококами відбувається впродовж першої доби; молочнокислими бактеріями і дріжджами – упродовж перших трьох діб; клостридіями – семи; стафілококами – тринадцяти діб [259].

Зі збільшенням віку тварин кількість різних видів облигатної мікрофлори збільшується. Наприклад: у кишечника курчат-бройлерів промислового стада

кількість лактобактерій досягає своїх максимальних значень (6–7 lg КУО/г) до 10–13 доби, біфідобактерій (8–9 lg КУО/г) – до 13–17 доби, ентерококів (5–6 lg КУО/г) – до 7–10 доби, бактерій групи кишкових паличок (6–7 lg КУО/г) – до 3–7 доби [35].

Тобто, формування кишкового мікробіоценозу курчат відбувається впродовж перших трьох тижнів життя. Однак зазначимо, що саме санітарно-гігієнічні параметри умов утримання та годівлі, а також застосування різних лікарських препаратів можуть впливати на формування кишкового мікробіоценозу птиці, стаючи причиною виникнення захворювань травного каналу [340].

У роботах Борисенкової А.Н. (1990) та Конардова П.П. (2002) , показано, що ентеробактерії родів *Escherichia*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Morganella*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* та інших циркулюють у птахогосподарствах різного технологічного напрямку серед усіх вікових груп птиці. Між тим найбільша питома вага припадає на *Escherichia coli* – 49,6 – 72,9 %, *Staphylococcus* і *Streptococcus* – 6,5 – 31,2 %, *Proteus* і *Klebsiella* – 19,2 %, *Pseudomonas aeruginosa* – 19,2 – 7,4 %, *Pasteurella multocida* – 5 %), *Salmonella* – 2,29 [35, 131].

Гужвінська С.О. (2018) зі співавторами довели, що значна частина штамів лактобактерій та біфідобактерій проявляє різний рівень пригнічення умовно-патогенних мікроорганізмів. Встановлено, що за застосування суміші пробіотичних культур, відбувається корекція мікрофлори кишечника птиці в сторону збільшення корисних мікроорганізмів роду *Lactobacillus* та роду *Bifidobacterium* за одночасного зменшення патогенної мікрофлори [63, 64].

Водночас існує багато патогенних мікроорганізмів, здатних мутувати й підвищувати свою вірулентність у сучасних екологічних умовах, тим самим створюючи постійну загрозу життю і здоров'ю людини і тварини.

Мікрофлора травного каналу відіграє важливу роль в імунному статусі й загальному метаболізмі макроорганізму. Завдяки цілій низці функцій,

порожнинна та пристінкова мікрофлора грає роль захисного бар'єру на шляху проникнення різних інфекційних агентів в організм господаря [343].

Крім того, завдяки своїм ферментативним властивостям, вона бере участь у переробці значної кількості органічних речовин, синтезує білки, поліпептиди, амінокислоти, антибіотики, вітаміни та інші цінні метаболіти [41, 344].

Одна з найважливіших функцій нормальної мікрофлори – її участь у забезпеченні високого рівня природної резистентності макроорганізму. У разі втрати або зниження цієї функції травний канал колонізується патогенними й умовнопатогенними мікроорганізмами [217].

Мікрофлора травного каналу птиці за структурними та кількісними показниками відрізняється залежно від відділу кишечника. Крім того, на мікрофлору впливають: фізіологічний стан тварини, її вік, склад раціону тощо. Однак основу її більшості складають неспороутворюючі облигатно-анаеробні мікроорганізми: біфідобактерії, лактобактерії, бактероїди, ентерококи, ешеріхії, дріжджеподібні гриби [129, 131].

Вміст біфідо- та лактобактерій від загальної кількості мікроорганізмів сліпого та товстого відділу кишечника птиці становить приблизно 98-99 % [318]. Різні відділи травного каналу птиці містять різну кількість представників цих мікроорганізмів. Тонкий кишечник містить  $10^5$ – $10^6$  КУО/г кишкових паличок, ентерококів, спорових та лактобактерій. [113, 323]. Окрім перерахованих вище, тут завжди є бактероїди, клостридії, еубактерії, фузобактерії, вейлонели, пептококи, пептострептококи, актиноміцети тощо [223, 255, 311].

Проблему шлунково-кишкових захворювань тварин і птиці, спричинених умовно-патогенними мікроорганізмами, ще донедавна розглядали як інфекційну патологію, а це підсилювало необхідність антибактеріальної терапії, завдяки чому для лікування молодняку за розладів травлення різної етіології стали широко використовувати антибіотики [339-341]. У зарубіжній літературі для позначення такого симптомокомплексу часто використовують термін антибіотик-асоційована діарея (antibiotic associated diarrhea). Тим часом розрізняють синдром надмірного росту бактерій (дисбіоз тонкого кишечника) та



синдром подразненого товстого кишечника [29, 37, 62, 71].

Дисбактеріози сприяють різкому підвищенню чутливості організму тварин і птиці до різних чинників впливу оточуючого середовища і зниженню в цьому разі мінімальної інфікуючої дози багатьох інфекційних збудників [342, 344].

Причинами дисбактеріозів можуть бути:

- порушення санітарно-гігієнічних норм і правил утримання, догляду та годівлі тварин (підвищений вміст мікроорганізмів у зовнішньому середовищі; надлишок шкідливих газів та пилу в повітрі; скупчення великої кількості тварин на обмеженій території [198]);
- порушення живлення (неповноцінна годівля, мікробна забрудненість води й кормів, їхня токсичність, різка зміна раціонів, погіршення якості корму);
- стресові реакції організму курчат;
- недотримання температурних оптимумів (переохолодження чи перегрів);
- застосування ліків: антибіотиків, хіміотерапевтичних засобів, імуносупресорів, анестетиків, проносних засобів, сорбентів, психотропних і гормональних препаратів;
- захворювання травного каналу (кишкові інфекції);
- надходження з кормом пестицидів, важких металів, інших ксенобіотиків;
- радіація тощо.

За таких умов різко знижується резистентність організму і тварини стають сприйнятливими до збудників захворювань бактеріальної, грибної чи вірусної етіології. Найчастіше виникають масові шлунково-кишкові захворювання, такі як колібактеріоз та сальмонельоз [209, 211].

За дисбактеріозу товстого кишечника (переважно в молодняка) найбільш частими клінічними синдромами є синдром шлунково-кишкової диспепсії, синдром недостатності травлення (мальдигестії), синдром порушеного кишкового всмоктування (мальабсорбції), аноректальний синдром [213].

Основні клінічні синдроми дисбактеріозу супроводжуються

полігіповітамінозом, зокрема гіповітамінозом групи В, первинною ознакою якого є порушення моторної функції кишечника зі схильністю до гіпотонії. За дисбактеріозу кишечника порушуються водно-сольовий обмін і всмоктування мікроелементів із наступним порушенням усіх видів обміну речовин, що клінічно виявляється в зниженні маси тіла хворої тварини, трофічними змінами шкіри і її похідних, набряками, жировою дистрофією печінки [340, 351].

У периферичній крові виявляють гіпопротеїнемію, гіпохолестеринемію, гіпокальциємію, ознаки залізодефіцитної або гіпохромної анемії. Зрозуміло, такі чітко виражені зміни розвиваються поступово, з наростанням важкості перебігу дисбактеріозу. Та передумови до їхнього розвитку закладаються вже в початковій стадії захворювання, яку, власне, і варто розглядати як функціональний розлад.

Крім того, розвиток інфекційного процесу тісно пов'язаний із віком тварини. Так, у молодняка з нерозвиненою імунною системою перебіг інфекційного процесу найчастіше виявляється важким. З віком в організмі зміцнюється імунітет, що супроводжується накопиченням відповідної кількості бактерицидних чинників, здатних активно протистояти інфекції.

Варто зазначити, що так звані «нормальні» показники дуже усереднені, далеко не завжди відображають індивідуальні особливості тварини, і встановлювати діагноз дисбактеріоз кишечника лише на підставі відхилень результатів бактеріологічного дослідження від нормальних невірно, це може призвести тільки до негативних результатів. Про клінічний діагноз дисбактеріоз товстої кишки можна говорити лише у випадках поєднання клінічних проявів зі стійкими бактеріологічними порушеннями. Особливо це виявляється в зменшенні кількості облігатної і збільшенні кількості умовно-патогенної мікрофлори [338].

На шляху просування кормової грудки травним каналом птиці відбувається потрібний захист від патогенної мікрофлори: 1) фізичний – кислотність у залозистому шлунку, муцин на слизовій оболонці кишечника, травні секрети печінки та підшлункової залози; 2) імунний – імунокомпетентні

клітини в стінці кишечника, лізоцим, фагоцити, антимікробні пептиди; 3) мікробіологічні – конкуренція за сайти прикріплення до стінки кишечника та нутрієнти, бактеріоцини, бактеріофаги [74].

Антибактеріальні препарати (АБП) порушують баланс мікрофлори кишечника, існує навіть термін антибіотикасоційований дисбактеріоз. Антибіотики можуть зумовити розвиток алергічних реакцій, негативно впливати на функції печінки та нирок тощо. Отже, для ефективного ведення органічного птахівництва слід вивчити всі фактори ризику, які можуть впливати на ріст, розвиток, продуктивність і збереженість як курчат так і дорослого поголів'я.

#### 1.4. Використання ветеринарних засобів за органічного вирощування птиці

Однією з головних вимог до органічного тваринництва є відмова від застосування антибіотиків для профілактики захворювань. Як виключення, дозволяється використовувати лікувальні антибактеріальні препарати у випадку спалаху захворювання, якщо інші методи (фіто-, гомеопатичні та біорегуляційні) не дали бажаного ефекту. Однак у цьому випадку термін каренції обраних препаратів подовжується вдвічі [244, 245, 346, 348].

Водночас, окрім прямого антибактеріального ефекту, антибіотики негативно впливають на місцеву та загальну імунну систему організму [149, 209, 304, 341].

Профілактичні антибіотики можуть бути замінені натуральними й безпечними антибактеріальними препаратами рослинного та мікробного походження. Однак, кількість цих препаратів обмежена, досліджень у цій сфері недостатньо й відсутнє інформування фермерів про можливі шляхи відмови від антибіотиків.

Останні дослідження вчених (Prisciandaro L.D., Geier M.S., Chua A.E., 2012), з метою профілактики захворювань молодняку птиці, доводять перспективність для

галузі органічного птахівництва препаратів мікробіологічного синтезу, зокрема пробіотиків та постбіотиків [28, 33, 61, 99].

Дозволені кормові добавки, зазначені в «Переліку допоміжних продуктів, дозволених для використання в органічному сільськогосподарському виробництві у 2017 році згідно вимог стандарту МАОС з органічного виробництва та переробки, що еквівалентний Постановам (ЄС) № 834/2007 та № 889/2008», підлягають дотриманню виробником органічної продукції згідно з Постановою (ЄС) № 1831/2003 Європейського парламенту стосовно добавок, які використовуються для годівлі тварин [40]. Список дозволених зоотехнічних речовин у переліку (станом на 2019 рік) обмежується пробіотиком, бентонітом і мінеролітом [243, 248, 253].

Отже, існує нагальна потреба в розробці нових, а також у випробуванні сучасних мікробних, гомеопатичних, фітобіотичних та біорегуляційних препаратів у органічному тваринництві.

#### 1.4.1. Нутріцевтики, фітобіотики, імунобіологічні й біорегуляційні препарати та їхня характеристика

Разом із кормовими засобами, що надають пластичний матеріал, успішно вивчається широкий спектр біологічно активних речовин: вітаміни, гормони, ферменти, кормові антибіотики, мінеральні речовини, пробіотики, пребіотики, фітобіотики, мультиензимні композиції, підкислювачі, нові складні біологічно активні добавки [333].

Фісининим В.І., та іншими вченими (2012 р.) встановлено, що біологічно активні речовини не є основними компонентами кормів, але їх застосування дозволяє активізувати резистентність організму, поліпшити обмін речовин, підвищити ефективність використання кормів та продуктивність птиці, а також профілактувати та лікувати дисбактеріози, захворювання травного каналу інфекційної природи, стимулювати неспецифічну резистентність, вдосконалювати травні процеси тощо [141, 332].

Основою профілактичних заходів у органічному птахівництві в країнах ЄС є вакцинопрофілактика. Однак використання великої кількості вакцин із належним імунологічним контролем - це досить складний процес, а також висока вартість вакцин і супутніх серологічних досліджень.

За органічного вирощування тварин перевага в лікуванні віддається не хімічно синтезованим, а натуральним препаратам. На сьогодні існує багато нутріцевтиків – речовин рослинного (фітобіотики, фітогеники) і мікробного походження (пробіотики, пребіотики, постбіотики), які включають до складу кормів для тварин (чи води) з лікувальною метою чи задля їхньої бактерицидної, бактеріостатичної дії, для підвищення збереженості та продуктивності птиці через поліпшення властивостей кормів і коригування мікробіоценозу травного каналу тварин [61, 343].

Фітопрепарати (фітогеники, фітобіотики, гербіотики) – продукти, що містять екстракти рослин, ефірні олії, природні алкоголі, алкалоїди. Вони стимулюють апетит, забезпечують антиоксидантний захист, пригнічують розмноження шкідливих мікроорганізмів, модифікують величину рН кишечника, покращуючи перетравність кормів і ефективність конверсії корму [41, 358, 393].

Стимулятори росту птиці нового покоління містять суміші трав і екстрактів рослин, що мають смакові, ароматичні та лікувальні властивості. Одні стимулюють апетит (наприклад, компонент, екстрагований із перцевої м'яти), інші забезпечують антиоксидантний захист (з кориці), треті пригнічують мікробний ріст (з материнки) тощо. Ті рослинні антимікробні речовини, чия дія фундаментально схожа з дією антибіотиків, продукуються грибами, можуть використовуватися замість них як стимулятори росту тварин.

Ефірні олії є одними з найбільш біологічно активних компонентів рослин – це антисептики з протизапальною активністю. Противірусні ефекти деяких препаратів, виготовлених із рослинної сировини, пов'язані з наявністю біологічно активних сполук [135].

Приготовлені на основі ефірних олій, екстрактів трав і спецій фітобіотичні препарати популярні в органічному тваринництві. Адже як природні

ароматизатори, що стимулюють споживання корму, і завдяки активній секреції слини і травних ензимів, вони підвищують його перетравність і засвоюваність, мають антимікробні, протівірусні, фунгіцидні, антиоксидантні та інші ефекти.

Фітогенні кормові добавки позитивно впливають на перистальтику, активність травних ензимів, прискорюють видалення та оновлення кишкового епітелію, підвищуючи абсорбційну здатність поживних речовин і запобігаючи розвитку шкідливих мікроорганізмів у кишечника, а також підтримують баланс мікробної флори, що має важливе значення для багатьох фізіологічних процесів в організмі тварини, зокрема, для синтезу вітамінів і коротколанцюгових жирних кислот, розкладання поживних речовин та їхнє засвоєння тощо [210].

Дієвими нутріцевтиками є підкислювачі – органічні кислоти й солі в синергічній комбінації. Вони оптимізують процеси травлення, обміну і використання поживних речовин, підвищують природну резистентність тварин і птиці, покращують кількісні і якісні показники їхньої продуктивності. За додавання їх у корм знижується рівень кислотності в шлунку, покращується перетравність кормів і попереджається виникнення діареї [52, 355, 414].

Органічні кислоти та їхні солі часто використовують як консерванти кормів і кормової сировини для тварин і птиці. Однак дозволеними в органічному птахівництві є лише: E200 Сорбінова кислота, E236 Мурашина кислота, E237 Натрію Форміат, E260 Оцтова кислота, E270 Молочна кислота, E280 Пропіонова кислота, E330 Лимонна кислота [430, 440].

Органічні кислоти та їхні солі, як правило, вважаються безпечними (GRAS) для використання в якості кормових добавок у тваринництві та були схвалені більшістю держав-членів ЄС [125, 216].

Патогенні бактерії найкраще розмножуються за величини рН близькому до нейтрального діапазону (рН 6,5-7,5), тоді як корисні бактерії, такі як *Lactobacillus* і *Bifidobacterium* надають перевагу більш кислому середовищу, яке часто самі і створюють, продукуючи метаболіти з органічними кислотами. Тому одним з ефективних способів обмеження розмноження патогенної мікрофлори є створення несприятливого середовища для патогенів, тобто підвищення

кислотності корму [53, 97, 273].

Бактеріофаги – це видоспецифічні віруси, які можуть знищувати тільки певні види бактерій, тому для кожної хвороби підбирається свій бактеріофаг. Найчастіше бактеріофаги розмножуються всередині бактерій і спричиняють їхній лізис. Як правило, бактеріофаг складається з білкової оболонки й генетичного матеріалу одноланцюгової або дволанцюгової нуклеїнової кислоти (ДНК або, рідше, РНК). Антибактеріальна терапія, альтернативна прийому антибіотиків, уже застосовується стрептококовий, стафілококовий, клебсієльний, дизентерійний полівалентний, колі, протейний та інші бактеріофаги. У країнах ближнього зарубіжжя зареєстровано й застосовується 13 медичних препаратів на основі фагів [44]. У даний час їх застосовують для лікування хворих із бактеріальними інфекціями інфекцій, які не чутливі до антибіотиків (Грузія) [449]. Зазвичай, застосування бактеріофагів супроводжується більшим, ніж антибіотики, успіхом там, де присутні біологічні мембрани, покриті полісахаридами, через які антибіотики зазвичай не проникають [449].

Розчини наночастинок аргентума – ефективні малотоксичні антимікробні препарати, із широким спектром дії, що гарно себе зарекомендували в сільському господарстві й птахівництві зокрема. Однак за органічного господарювання заборонене використання та будь-який контакт із наноматеріалами. Сировиною для приготування гомеопатичних препаратів можуть бути лікарські рослини, мінерали, метали, органічні та неорганічні кислоти, тканини тварин [115].

Препарати, виготовлені за гомеопатичною технологією, діють досить глибоко й різнобічно на організм. Комплексні гомеопатичні препарати складаються з декількох гомеопатичних компонентів, підібраних у такий спосіб, щоби повністю контролювати патологічний процес в організмі. Усі ветеринарні гомеопатичні препарати створені для вирішення найбільш актуальних завдань ветеринарії, з урахуванням фізіологічних особливостей і специфіки перебігу захворювань у тварин. Відмінна особливість комплексних гомеопатичних

препаратів – чіткі показання до застосування, висока ефективність і абсолютна безпека.

Вакцинувати чи не вакцинувати птицю – власники мають визначатися самостійно. Серед фахівців епізоотологів існує думка, що за утримання до 1000 голів курчат можна птицю не вакцинувати. Однак необхідно враховувати віддаленість ферми до найближчої птахофабрики та запобігати іншим можливим шляхам проникнення вірусної інфекції в господарство. Зарубіжні практики ведення органічного тваринництва свідчать про успішні заходи широкого застосування вакцинації поголів'я проти більшості відомих патогенів.

#### 1.4.2. Пробіотики та їхнє значення для тваринництва і ветеринарної медицини

Пробіотики з успіхом використовуються у ветеринарній медицині у якості корисного компонента годівлі, лікування та профілактики різних хвороб, зокрема дисбактеріозів, гнійнонекротичних захворювань, засобів, що підвищують імунний статус і ефективність вакцинації. Цікавість до ефективних і безпечних пробіотиків зростає останнім часом у якості альтернативи антибіотикам за вирощування птиці.

Пробіотики – препарати, до складу яких входять живі мікроорганізми похідні лактобацил і інших компонентів нормальної кишкової мікрофлори, що нормалізують склад та біологічну активність мікрофлори травного каналу. Виділяють пробіотики від здорових тварин із мікрофлори їхнього кишечника [481]. Термін “пробіотик” у західній медичній літературі все частіше визначається як “препарат мікробних клітин або їхніх компонентів із корисним впливом на здоров'я та самопочуття господаря”. Адже функціонування багатьох систем організму тварин значною мірою залежить від видового складу та міжвидового співвідношення мікроорганізмів [378].

Феномен пробіозису визначається як асоціація двох організмів, яка стимулює життєві процеси кожного з них, а жива мікробна кормова добавка, яка



корисно діє на тварину-господаря через поліпшення його кишкового мікробного балансу, дістала назву пробіотика [472].

Ці препарати застосовують із водою або кормом. Найчастіше, як пробіотичний штам використовують біфідобактерії й молочнокислі бактерії, зокрема лактобацили. Ці пробіотики називають класичними, оскільки вони засновані на штаммах, що домінують у різних біотопах людини і тварин, починаючи з перших днів життя [478].

Найчастіше на практиці застосовують такі препарати: Біфідумбактерин сухий і форте, Біфіліз, Біфілін, Лактобактерин, Ацилакт, Аципол, Вітафлор, Колібактерин [25].

Є відомості, що підтверджують здатність пробіотиків на основі біфідо-і лактобактерії стимулювати регенеративні процеси («Біокан») використовується для профілактики й лікування захворювань опорно-рухової системи тварин.

Бактерії *Bacillus subtilis* володіють найбільш вираженою біологічною дією, насамперед антагоністичною активністю щодо патогенних мікроорганізмів. Крім того, виробляють протеолітичні ферменти, які розкладають мертві клітини, імуномодулятори, а також низка біологічно активних речовин, та є доречними у якості біодеструкторів підстилкового посліду.

Особливо ефективні пробіотики на основі спороутворюючих бактерій за лікування і профілактики дисбактеріозів у молодняка. Доведено здатність препаратів Проваген і Ветом 1.1 підвищувати кількість лакто-і біфідобактерій у середньому в 1,5 рази, а також знижувати кількість бактерій групи кишкових паличок в 1,3 рази в кишечнику птиці. дослідження поєднання дії вакцин і пробіотиків показало опосередковану стимуляцію формування більш напруженого поствакцинального імунітету, та зменшення кількості негативних реакцій організму [14, 28].

У даний час усі мікробні кормові добавки, відповідно до Директиви № 70/254/ЕЕС Європейського союзу й керівними принципами Наукового комітету з живлення тварин (Scientific Commite on Animal Nutrition – SCAN), піддаються детальній оцінці на безпеку для отримання гарантій на предмет

їхньої нешкідливості як для самих тварин, так і для споживачів продукції тваринництва. Особлива увага приділяється тестуванню мікроорганізмів на наявність передачі маркерів стійкості до антибіотиків і продукування шкідливих метаболітів. За органічного виробництва дозволяється використання препаратів на основі мікроорганізмів штаму дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та пробіотичних препаратів, штами культур яких не містять ГМО маркерів.

Малик Н. І. і Панін О. М. (2001), аналізуючи основні причини, що негативно впливають на якість пробіотиків, виокремили такі: контамінація сторонньою мікрофлорою; заміна одного пробіотичного штаму іншим; недотримання показника кількості життєздатних клітин в одній дозі препарату; недосконалість методів контролю якості; введення в препарат різних добавок, що інактивують його; недотримання режимів зберігання. Досить часто пробіотики, що пройшли успішні лабораторні дослідження, не витримують випробування у виробничих умовах, оскільки нехтування санітарно-гігієнічними заходами на фермі призводить до створення антисанітарних умов у пташниках. Відсутність санітарних днів на фермі, не функціонування дезбар'єрів та дезкилимків, не вчасне прибирання, неякісне проведення дезінфекції (без взяття контрольних змивів із поверхонь), нехтування персоналом правилами особистої гігієни та якісною очисткою інвентарю, а також багато інших чинників, що створюють умови підвищеного мікробного забруднення. За таких «екстремальних» умов стримувати захворюваність великого поголів'я птиці вдається лише завдяки антибіотикам [221, 222].

Здоров'я сільськогосподарської птиці залежить від балансу між нормальною та потенційно патогенною мікрофлорою в кишечнику. Оскільки немає нормативних, а також граничних значень показників вмісту того чи іншого симбіотичного мікроорганізму в кишечнику, будь-які зміни в цій рівновазі, що супроводжуються функціональними порушеннями, призводять до зниження продуктивності. Використання пробіотиків дає змогу уникнути дисбалансу мікрофлори в кишечнику та загибелі молодняку [237-238].

Механізми, що перешкоджають колонізації (заселенню) патогенною мікрофлорою тіла тварини досить різноманітні. До прикладу *Bacillus subtilis* що входить до складу препарату «Бактерин-СЛ», «Ветом-1», «Клостат», «ВетКорм», «Ветоспорин», «Пробіон Форте» тощо має профілактичну та лікувальну дію щодо шлунково-кишкових захворювань із синдромом діареї, вірусних і бактеріальних інфекції (сальмонельоз, кокцидіоз, колібактеріоз, дизентерія), дисбактеріози різної етіології; вірусних інфекціях (рота- і парвовірусний ентерит, грип, парагрип, ринотрахеїт, гепатит, чума м'ясоїдних), а також для корекції імунодефіцитних станів у телят, поросят, м'ясоїдних, птиці; стимуляції росту та розвитку молодняка, забезпечує нормалізацію мікробіоценозів травного каналу [45, 238, 255].

Не ентеропатогенні кишкові палички є основою таких препаратів як «Нормофлорин», «Коліфлоран», «Севакол», «Мутафлор», «Нормофлор», «Біфікол», «Колібактерин» [256, 426]. Антагоністично активні бактерії штаму *Bifidobacterium bifidum* у складі препарату «Зоонорм» іммобілізовані на частинках активованого вугілля у вигляді мікроколоній. Активність препарату зумовлена їхньою здатністю адгезувати до слизової оболонки травного тракту і зберігати свої властивості за проходження через агресивне середовище шлунка й тонкого відділу кишечника. *Bifidobacterium bifidum* у складі таких препаратів як «Бифідум-СХЖ», «Біфідумбактерин» володіє високою інгібуючою активністю щодо умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів (ентеропатогенної кишкової палички, золотистого стафілококу, протею, шигелл, клебсієл, сальмонел), у короткі терміни нормалізує мікрофлору кишечника, активує пристінкових травлення. Препарат сприяє більш повному засвоєнню кальцію, синтезу вітамінів групи В і виявляє антитоксичну та імуномодулюючу дію [258, 311, 315, 368].

Антагоністична активність молочнокислих мікроорганізмів (препарати «Велес», «Емпробіо», «Есід-Пак», «Лактин К», «Лактовіт» ) щодо патогенної мікрофлори ґрунтується на їхній здатності продукувати спирти, перекис водню, молочну, оцтову та інші органічні кислоти, лізоцим і антибіотики широкого

спектру дії (лактолін, нізин, лактоцид, лактококцин, ацидоцин, плантарицин та ін.) [211, 288, 325, 329]. Вони можуть пригнічувати ріст інших мікроорганізмів також завдяки швидкому розмноженню, коротшої lag-фази, зміни рН середовища [357]. Усі ці механізми зумовлюють лікувально-профілактичний ефект пробіотичних препаратів щодо різних хвороб шлунково-кишкового тракту [28, 313].

Для багатьох представників автохтонної частини нормальної мікрофлори кишечника властиві ще й інші механізми протидії патогенній і умовно-патогенній мікрофлорі [28, 33].

А саме:

- продукування летких жирних кислот із коротким ланцюгом вуглецевих атомів (анаеробна частина нормальної мікрофлори);
- утворення вільних метаболітів жовчі (лактобактерії, біфідобактерії, бактероїди, ентерококи та багато інших можуть утворювати їх, декон'югуючи солі жовчних кислот);
- продукування лізоциму (властиве лакто- і біфідобактеріям);
- підкислення середовища (з виділенням органічних кислот у складі продуктів метаболізму);
- синтез різних антибіотикоподібних субстанцій – виділення коліцинів і бактеріоцинів (більшістю пробіотичних бактерій, зокрема молочнокислими мікроорганізмами – *Streptococcus lactis*, *L. acidophilus*, *L. fermentum*, *L. brevis*, *L. helveticus*, *L. plantarum* тощо) [39] ;
- конкурентне витіснення патогенів із сайтів прикріплення до кишкової стінки;
- конкурентне споживання представниками нормальної мікрофлори певних поживних речовин чи їхніх елементів (наприклад, залізо), необхідних для життєдіяльності патогенних мікроорганізмів [351].

Часто вищенаведені властивості мікроорганізмів проявляються у взаємодії, створюючи своєрідний бар'єрний ефект – перепону для розмноження умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів в організмі тварини. Через це

нормальну мікрофлору організму часто розглядають як додатковий чинник створення неспецифічної резистентності організму здорової тварини [315, 316].

До інноваційних форм препаратів нового покоління належать сорбовані форми пробіотиків, у таких препаратах живі мікроорганізми штучно зв'язані з нерозчинним носієм (сорбентом). Сорбент прискорює дезинтоксикацію та репаративний процес, найчастіше використовуються природні сорбенти – вугілля, цеоліти і кремнезем. Вища біологічна активність цих форм пробіотиків пов'язана із кращою здатністю до виживання мікроорганізмів під час проходження через відділи травного каналу, підвищенням імунного статусу організму, виведенням токсинів і важких металів з організму. У ветеринарній практиці широкозасосовуються Біон, Бактістатін, Ветоціл, Баксін, Целобактерін тощо.

За фактом субстрати, що стимулюють природну мікрофлору, які не перетравлюються та не всмоктуються в шлунку й тонкому відділі кишечника належать до пребіотиків. Основним пребіотичним субстратом є лактулоза. Наприклад, пробіотичний препарат Зоонорм, який складається з ліофілізованої мікробної маси живих бактерій *Bifidobacterium bifidum* у вигляді мікроколоній, сорбованих на частках активованого вугілля та лактулози [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Новий перспективний напрямок на ринку біопрепаратів – пробіотики у вигляді біоплівки. У біоплівки по-іншому, у порівнянні з чистими культурами бактерій, відбуваються їхні фізіологічні процеси, у тому числі продукція метаболітів і біологічно активних речовин.

Біоплівки пробіотичних бактерій на поверхні фітосубстрата, дають змогу мікроорганізмам зберігати життєздатність у разі висушування, за гранулювання комбікормів і навіть виживати у разі комбінування з деякими кормовими антибіотиками. Такий пробіотик дає змогу на 50-70 % зменшити використання поширених імпорتنих ферментних препаратів і антибіотиків, що застосовуються для лікування захворювань травного каналу, збільшує конверсію корму, приріст живої маси, покращує переварювання некрохмалистих полісахаридів, підвищує

резистентність організму до несприятливих чинників [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Випробування пробіотичних культур мікроорганізмів у якості засобів для спрямованого коригування мікробіоценозу травного каналу птиці за органічного вирощування є перспективним напрямом досліджень для підвищення ефективності цієї галузі.

#### 1.4.3. Постбіотики (метабіотики) та механізм їхньої дії

В останнє десятиріччя концепція пробіотиків зазнала суттєвих змін, окремо виділяється група, що містять продукти метаболізму або структурні компоненти пробіотичних мікроорганізмів. Такі зміни пов'язані з розширенням уявлень про біологічну ефективність пробіотиків і виявленні того факту, що структурні елементи клітин та їхні метаболіти в низці випадків виявляються не менш, а навіть більш ефективними [362, 367].

Метабіотики є структурними компонентами пробіотичних мікроорганізмів і / або їх метаболітів, і / або сигнальних молекул із певною (відомою) хімічною структурою, які здатні оптимізувати специфічні для організму господаря фізіологічні функції, регуляторні, метаболічні та / або поведінкові реакції, пов'язані з діяльністю індигенної мікробіоти організму-господаря. Застосування постбіотиків (метабіотиків) дає змогу створити керований мікробіоценоз кишечника, оскільки метаболічні, сигнальні, транспортні та інші функції представників індигенної мікробіоти мають більше значення, ніж кількісний вміст у біотопі мікроорганізмів тих або інших видів [339].

Як клас метабіотики виділені в практичних рекомендаціях Всесвітньої гастроентерологічної організації, у визначеннях Експертного комітету ФАО і ВООЗ ще у 2008 році.

Постбіотики сприяють відновленню мікробіоценозу в кишечнику тварин та гармонізують біологічні функції організму господаря. До їхнього складу може входити від 2 до 100 біологічно активних речовин [272].

За кордоном уже є запатентована нова технологія, здатна моделювати тип метаболітів, що утворюються під час бактеріальної ферментації. Ці метаболіти мають виразні імуномодулюючі властивості. Вони здатні моделювати імунну відповідь організму [381]. Лактобацили, біфідобактерії та інші бактерії як в умовах *in vitro*, так і у тваринному організмі продукували різноманітні антимікробні сполуки (органічні кислоти, бактеріюцини, мікроцини, бактеріюцин-схожі антибіотики, дефензін-схожі пептиди, ензими з антимікробними ефектами (лізоцим), діацетил, антибіотики, перекис водню, оксид азоту, діоксид вуглецю, біосурфактани, лектини тощо) щодо широкого кола грамнегативних і грампозитивних бактерій.

Детальне вивчення властивостей метабіотиків (постбіотиків) Шендеровим Б.А. (2001) дало можливість впровадити в практику гуманної медицини, зокрема, у вигляді препаратів на основі їхніх активних компонентів:

- нізин, стафілококцин, томіцид (антимікробні препарати бактеріцинового типу);
- хілак-форте (суміш ЛЖК, молочної кислоти, деяких вітамінів та інших мікробних продуктів кишкових паличок, стрептококів і лактобацил);
- бактистатін (суміш мікробних протеаз, амілаз, лізоциму, каталази, поліпептидів, пептидоглікана, деяких амінокислот, полісахаридів, присутніх у культуральній рідині *Bacillus subtilis*, що не містять живі бактерії + сорбент цеоліт);
- хеліном (інактивовані клітини пробіотичних бактерій *Lactobacillus reuteri*, можуть специфічно зв'язуватися і виводити *Helicobacter pylori* природним шляхом);
- актофлор С (ауторегулятор зростання й розвитку еукаріотичних із прокаріотичних клітин на основі ацетату, лактату, сукцината, форміату, лізину, глутамінової та аспарагінової кислот, валіну, метіоніну, аланіну, лейцину, гліцину);
- дайго (Daigo) – (суміш пептидів – біорегуляторів, ізольованих із культуральних рідин 16 штамів лактобацил (*L.curvatus*, *L.casei*, *L.acidophilus*,

*L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. salivarius*, *L. brevis*, *L. rhamnosus*), вирощених протягом року на соєвому молоці;

- закофальк (комбінація бутирата натрію й інуліну) [341].

Найбільш вивченими та високоефективними з них є бактеріоцини та органічні кислоти.

Бактеріоцини (Bacteriocins). Бактеріоцини є представниками метаболітів симбіотичних бактерій, що виконують бактерицидну функцію в кишечнику. Багато представників грамнегативних і грампозитивних бактерій продукують бактеріоцини, що мають білкову природу. Їхня генетична інформація кодується на плазмідах. Одні згубно діють на споріднені види бактерій і штами того ж виду, або гальмують їхній ріст, інші мають більш широкий спектр антибактеріальної дії [382]. Бактеріоцини здатні вироблятися представниками роду *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Serratia*, сімейства *Enterobacteriaceae*. Ці антимікробні білки продукуються також грамнегативними бактеріями таких родин, як *Pseudomonadaceae*, *Neisseriaceae* [383].

Велике число бактеріоцинів виробляється грампозитивними бактеріями. (особливо лактобактеріями). Продуковані ними бактеріоцини, за механізмом їхньої антибактеріальної дії, поділяють на дві групи. Представники першої групи характеризуються вузьким спектром антибактеріальної дії, вони пригнічують розвиток бактерій, близьких до організму-продуцента [387]. У цю групу входять такі бактеріоцини: лактоцин S (утворений *Lactobacillus sake*), аміловорін (*L. amylovorus*) та ін. До другої групи належать антибіотики, що інгібують ріст багатьох видів грампозитивних мікроорганізмів. Сюди належать такі бактеріоцини, як ацидоцин В (утворений *L. acidophilus*), курвацин (*L. curvatus*), лактицин (*Lactococcus lactis*) тощо [389].

Механізм біологічної дії бактеріоцинів пов'язаний, насамперед, із порушенням цитоплазматичних мембран чутливих до них мікроорганізмів. Бактеріоцини на відміну від антибіотиків, що діють досить вибірково, впливають і на резистентні до антибіотиків штами мікроорганізмів, повністю розщеплюються і виводяться з організму. Імовірність накопичення та



виникнення ускладнень від бактеріоцинів, мінімальна. Застосування ж антибіотиків, на жаль, нерідко загрожує людині і тваринам негативними наслідками. Як антимікробний засіб ця сполука надійшла на комерційний ринок в Англії в 1953 році. У 1969 році нізін як безпечна харчова добавка був схвалений спільно ФАО і ВООЗ. У даний час нізін ліцензований у понад 50 країнах, де використовується в харчовій промисловості як природний біоконсервант для різних продуктів. Наприклад, в 1988 році Управління із санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів (Food and Drug Administration) США затвердив статус нізину як «загальноновизнаний безпечним» (generally regarded as safe). Водночас можливість його використання в медицині стала інтенсивно досліджуватися тільки в останні роки.

Біфідобактерії здатні виділяти бактеріоцини (біфідин та біфілонг), які проявляють антимікробну активність щодо багатьох видів ентеробактерій, вібріонів, стрептококів та стафілококів [368, 374]. Лактобактерії беруть участь у гідролізі вуглеводів, продукують лізоцим, лактоцидин, ацидофілін, перекиси, антибіотики та бактеріоцини; пригнічують розвиток синьогнійної палички, стафілококів, ешеріхій, протею, деяких видів шигел, серацій, сальмонел, стрептококів [390].

Антагонізм кишкової палички забезпечується також продукцією бактеріоцинів (коліцинів). Найбільш виражена антагоністична активність у ацидофільних бактерій, біфідобактерій, молочнокислого стрептокока та інших. Завдяки тому, що симбіотичні серотипи кишкової палички володіють перехресними антигенними властивостями з патогенними макроорганізмами, продукуючи імуноглобуліни щодо перших, виробляється механізм захисту й до патогенних серотипів, з яким ніколи не мали контакту [389].

З молочнокислих бактерій виділено кілька бактеріоцинів, які є лантибіотиками. Лантибіотики – це бактеріальні поліпептиди, до складу яких входять такі рідкісні тіоефірні амінокислоти. Ці речовини мають широкий антимікробний спектр дії [395]. Бактеріоцин нізін продукується штамом мікроорганізмів *Lactococcus lactis*, володіє антибактеріальними властивостями

проти широкого спектру патогенних мікроорганізмів, використовується в якості консерванту в харчовій промисловості [343, 342]. До складу його входять амінокислоти лізин, гістидин, аспарагінова кислота, лантіонін, В-метиллантіонін, пролін, гліцин, аланін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, дигідроаланін і В-метилдигідроаланін.

Іншими метаболітами, що допомагають організму боротися з патогенною мікрофлорою в просвіті травного каналу є органічні кислоти, зокрема, оцтова, бурштинова, молочна, за які згадувалося раніше.

Молочна кислота за застосування всередину володіє протибродильною, антисептичною, подразнюючою дією. Пригнічує ріст і розвиток умовно патогенної і гнильної мікрофлори шлунково-кишкового тракту, стимулює процес відновлення кишкових ворсинок, що збільшує поверхню всмоктування поживних речовин. [125, 246, 251].

Молочна кислота в складі корму, абсолютно безпечна та повністю засвоюється в результаті обміну речовин, до того ж вона включається в процес метаболізму у вигляді додаткової обмінної енергії. А також для підвищення продуктивних якостей птиці в раціон додають молочну кислоту 40 % у дозі 0,5 мл на 1 кг корму (500 мл молочної кислоти 40 % на 1 тону корму). Доцільно використовувати її для поточної дезінфекції пташників, інкубаторів тощо [246, 251, 322, 327].

Отже постбіотики володіють такими перевагами порівняно з пробіотиками:

- висока біодоступність, метабіотичні речовини доходять до товстої кишки на 95-97% в незмінному вигляді (у пробіотиків – менше 0,0001 %);
- не вступають у конфлікт (антагоністичні взаємини) з власною мікробіотою організму тварин, на відміну від пробіотичних бактерій;
- перебувають в активній формі та починають працювати відразу, потрапляючи в травний канал;
- можливе спрямоване коригування мікробіоценозу кишечника створенням запрограмованого метабіотичного препарату залежно від типу порушення

мікробіоценозу кишечника й особливостей життєдіяльності конкретних патогенних або умовно патогенних штамів мікроорганізмів кишечника.

#### 1.4.4. Дезінфекція у пташниках за виробництва органічної продукції птахівництва

Гігієна та санітарія відіграють головну роль у будь-якій ефективній програмі контролю для птахофабрик. Жодні ліки, антибіотики чи вакцини не вирішать назавжди проблеми із захворюваннями на фермі або в інкубаторії, якщо санітарія є другорядним фактором.

Патогенна мікрофлора потрапляє в пташник різними шляхами: із залишками після минулого циклу вирощування птиці, через людей, які обслуговують приміщення, через інфіковану воду, інфіковані корми, інкубаційні яйця, з повітрям, надходить з оточення птахофабрики з припливною вентиляцією тощо. Необхідними елементами задля досягнення найкращих результатів дезінфекції також є боротьба з комахами та гризунами; сухе і вологе прибирання приміщення; фізичне та хімічне очищення, миття під тиском, підбір правильних і ефективних мийних і дезінфікуючих засобів).

Питання безпечності виготовлення та застосування нових дезінфікуючих засобів в умовах інтенсифікації всіх виробництв викликає певне занепокоєння, оскільки пов'язане з недостатнім рівнем контролю і регламентації небезпечних компонентів дезінфектантів. Отже, необхідний баланс між високою ефективністю, економічною вигідністю дезінфікуючих засобів та попередженням їхньої шкідливої дії на здоров'я тварин і людини під час їх застосування та відтермінованих наслідків для довкілля, збереження біорізноманіття тощо.

Дезінфікуючі засоби, як і антибіотики, завдяки своїм протимікробним властивостям, здатні порушувати мікробіоценоз і екологічну рівновагу в середовищі життєдіяльності тварин, у тваринницьких приміщеннях. Чинні вимоги до оцінки ефективності та безпечності дезінфікуючих засобів не передбачають проведення досліджень з прогнозування частоти і швидкості

виникнення й розвитку популяцій резистентних мікроорганізмів. Разом з тим виробники самі помічають зниження і втрату ефективності певного виду препаратів і змушені досить часто змінювати дезінфектанти. Стійкі до дезінфікуючих засобів мікроорганізми проявляють атипові морфологічні, тинкторіальні, культуральні та біохімічні властивості, що створює певні труднощі в діагностиці інфекційних хвороб [468].

З боку держави, на наш погляд, необхідні впровадження науково обгрунтованої програми моніторингу за вмістом діючих речовин дезінфікуючих засобів у довкіллі [137].

До органічного виробництва застосовуються ще більш суворі вимоги. Безпечність дезінфікуючих засобів слід розглядати в ширшому значенні, ніж поняття безпечності хімічної речовини. Безпечність дезінфікуючих засобів не можна ототожнювати з безпечністю хімічних речовин, що входять до складу препаративної форми. Необхідно враховувати особливості режимів дезінфекції об'єктів у органічному виробництві, контамінованих збудниками певних нозологічних форм інфекційної патології.

На даний час в Україні поширені та використовуються велика кількість дезінфікуючих засобів, більшість з яких закордонного виробництва [140, 216]. Проте вони не завжди повністю задовольняють основні вимоги до них, такі як широкий спектр дії, доступна ціна, невеликі норми витрат та головне – безпечність. Разом з тим, не всі вони тестуються щодо якості проведення дезінфекції (на тест-об'єктах тваринницької галузі) та не всі їх можна застосовувати в присутності тварин, за санітарно-гігієнічних обробок тваринницьких приміщень, багато з них є суто медичними препаратами.

За органічного птахівництва, споруди, загони, обладнання та посуд повинні регулярно очищуватися і дезінфікуватися для запобігання перехресному інфікуванню та утворенню джерел інфекційних захворювань. Гній та нез'їдений або розлитий чи розсипаний корм слід прибирати з періодичністю, необхідною для зведення до мінімуму запаху і запобігання приваблюванню комах та гризунів. Для очищення та дезінфекції споруд, загонів і посуду для

тварин дозволено застосовувати лише продукти для очищення та дезінфекції приміщень для утримання тварин, внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів) [42, 68, 116]. Треба також враховувати особливості органічного утримання птиці, оскільки це відкрита система, що постійно комунікує із зовнішнім середовищем і його біотичними і абіотичними чинниками. Особлива увага має приділятися підвищенню чутливості тварин до захворювань.

Приміщення повинні звільнятися і дезінфікуватися між кожними партіями вирощуваної птиці (принцип «все зайнято – все пусто»). В цей час необхідно проводити очищення та дезінфекцію приміщень і обладнання. З метою підтвердження дотримання цих вимог оператор веде документальний облік всіх операцій.

Дозволяється застосовувати фізичні методи для дезінфекції, наприклад, пару, гарячу воду під тиском або відкритий вогонь.

Все обладнання, техніка та системи повинні бути чистими та продезінфікованими. Чищення обладнання та техніки здійснюється за допомогою фізичних та механічних засобів.

*Продукти для прибирання та дезінфекції будівель і установок дозволені для органічного тваринництва:*

- Калій і сульфатне мило;
- Вапно, вапнякове молоко, негашене вапно;
- Натрій гіпохлорит (наприклад, білильний розчин);
- Гідроксид натрію;
- Гідроксид калію;
- Перекис водню;
- Натуральні есенції рослин;
- Лимонна, надоцтова кислота, мурашина, молочна, щавелева й оцтова кислота;
- Спирт, спиртвмісні сполуки;
- Азотна кислота (доїльне обладнання);
- Фосфорна кислота (доїльне обладнання);

- Формальдегід.

Наночастинки металів, зокрема аргентуму, якщо вони отримані не хімічним а фізичним методом (за допомогою електричного струму) можуть бути випробувані у якості дезінфікуючих засобів, оскільки застосовуються у мікродозах і не можуть чинити шкідливого впливу на макроорганізм, проявляючи високу антимікробну активність.

#### 1.5. Санітарно-гігієнічна оцінка продуктів птахівництва за застосування антибіотиків і без них

За використання інтенсивних технологій у тваринництві, птахівництві, бджільництві використовуються антибіотики як стимулятори росту, для підвищення продуктивності й активізації захисних реакцій тварин, але ці ж групи антибактеріальних речовин застосовуються і в практиці гуманної медицини для лікування інфекційних захворювань. У харчовій промисловості антибіотики застосовуються для подовження терміну зберігання продукції.

У разі надходження з кормом антибіотики тільки частково метаболізуються в печінці (30-60 % від введеної дози), кумулюються в організмі тварин, виводяться з послідом до 20-50 % – у незміненому вигляді [71].

Водночас залишкові кількості цих препаратів (нітрофурани, сульфаніламід, а також кокцидіостатиків) можуть накопичуватися в яйцях в кількостях, що перевищують максимально допустимий рівень. Так, амоксицилін накопичується як у жовтку, так і в білку [418], введення курам-несучкам гентаміцину в різних дозах підшкірно або внутрішньом'язово призводить до накопичення його в жовтку (до 90 %), а хлортетрацикліну та сульфаніламід – у білку [358, 359, 391].

Також залишки лікарських засобів накопичуються в м'язах та субпродуктах птиці [360]. Термічна обробка практично не впливає на концентрацію антимікробних препаратів у продукції.

Унаслідок споживання продукції птахівництва із залишковими кількостями антимікробних речовин у людей розвиваються негативні наслідки, об'єднані поняттям – екологічна патологія [356]:

- алергічні реакції, анафілактичний шок, особливо в дітей (пеніциліни, сульфаніламід);
- дерматити, виразки на шкірі ( $\beta$ -лактами, цефалоспорини та пеніциліни);
- розлади травної системи нефропатичні та гепатотоксичні ефекти, спричинити токсичний вплив на кістковий мозок (гентаміцин та хлорамфенікол);
- онкологічні захворювання (тетрацикліни, нітроімідазол та 3-нітрофуран);
- розвиток імунодефіцитних станів (сульфаметазин, окситетрациклін та фуразолідон);
- збільшення частоти серцево-судинних захворювань, порушення процесів гемопоезу в людини (тилмікозин);
- зниження опірності організму інфекціям;
- виникнення ожиріння, діабету, атеросклерозу;
- тератогенні (порушення ембріонального розвитку) наслідки;
- мутагенні (пошкодження генів, хромосом) наслідки;
- гонадотоксичні (порушення репродуктивної функції) наслідки (гентаміцин та хлорамфенікол);
- впливають на розвиток антибактеріальної резистентності штамів мікроорганізмів тощо.

Навіть не проходячи курсу антибіотикотерапії людина може набути резистентних мікроорганізмів. Перший шлях – через продукцію тваринництва, що не піддавалася належній термічній обробці можна заразитися стійкими мікроорганізмами, оскільки більшості тварин на фермах профілактують захворювання антибіотиками, задаючи їх із кормом чи водою [440].

Щороку у світі використовують понад 300 тис. тонн антибіотиків і в більшості випадків без них цілком можна було б обійтися [113, 130].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) тільки за 2017 рік у світі через стійкість до антибіотиків померло майже 700 тисяч осіб. Разом з

тим в цю статистику не враховані летальні випадки, без офіційних звернень до лікаря. На Асамблеї ВООЗ (2016) фахівці ухвалили окрему резолюцію, присвячену цій проблемі [477]. Moura de Sousa зі співавторами (2017), підтверджують, що проблема антибіотикорезистентності мікроорганізмів визнана глобальною й у даний час одним зі стратегічних завдань у світі є стримування розвитку і розповсюдження антибіотикостійких мікроорганізмів [443, 462, 466]. В економічному плані ріст антибіотикорезистентності в бактерій призводить до суттєвого підвищення вартості терапії, оскільки вона подовжує терміни лікування хворих, підвищує летальність і збільшує тривалість епідемій.

Отже, антибіотикостійкі мікроорганізми чинять серйозний негативний вплив на громадське здоров'я та рівень і тривалість життя населення. Ця проблема не знає кордонів і не залежить від рівня економічного розвитку країни, це складна, багатогранна, невідкладна глобальна проблема для громадського здоров'я, вирішити яку можливо лише керуючись державною програмою суворого контролю застосування антибіотиків та комплексним міжгалузевим підходом «Одне здоров'я». Останній був підтриманий радою ЄС на основі глобальної ініціативи ВОЗ, МЕБ, Кодекс Аліментаріус [477].

Наразі в Україні законодавчо не заборонено використовувати з профілактичною метою антибіотики у тваринництві. І для виробників курятини це є економічно зручним, оскільки крім маскування субоптимальних умов утримання птиці, попередження захворювань та втрат через загибель птиці, антибактеріальні препарати (АБП) є потужним стимулятором росту курчат.

Заборону на використання в сільському господарстві деяких антибіотиків для прискорення росту тварин у 1971 році ввела Британія, з 1986 року – Швеція, з 2006 року весь Євросоюз відмовився від використання антибіотиків стимуляторів росту тварин. Уже анонсована з 2022 року заборона країн Євросоюзу на імпорт м'яса тварин із країн, де застосовують антибіотики у тваринництві. Україна, та країни ближнього зарубіжжя перебувають на шляху до зменшення використання антибіотиків та заміни їх на біопрепарати. Однак не всі країни підтримують ці заходи. У США досі немає державної політики щодо



відмови від антибіотиків. А виробники тваринної продукції намагаються обійти заборону, використовуючи бактерицидні препарати з водою чи, начебто, для лікування поголів'я [132].

В Україні, на сьогодні, з боку держави, недостатній контроль відпуску в аптеках та зоомагазинах антибіотиків, а агрохолдинги закупають їх тонами щомісячно. Досить розповсюдженим явищем є самолікування, адже антибактеріальні препарати можна придбати в аптеці без рецепту. Водночас призначення антибіотиків лікарями, часто, нажаль, відбувається «навмання», без визначення чутливості мікроорганізмів (антибіотикограма), що, безумовно, ускладнює проблему.

Реалізація державної концепції здорового населення країни має реалізуватися в: 1) суворому контролі залишкових кількостей антибіотиків у сировині та продуктах харчування тваринного походження; 2) забороні використання антибіотиків стимуляторів росту та використання лікувальних антибіотичних речовин із профілактичною метою у тваринництві; 3) створення реєстру АБП та відпуску їх а аптечних закладах лише за рецептом; 4) підтримки й розвитку в Україні органічного сільського господарства.

Забруднення довкілля антибіотиками відбувається разом зі стічними водами тваринницьких підприємств, чи за внесення забрудненого антибіотичними препаратами посліду, у якості органічного добрива. Цим же шляхом можуть надходити й антибіотикорезистентні мікроорганізми [359]. Термічна обробка практично не впливає на концентрацію антибіотиків у продукції. А в ґрунті, воді та гною антибіотики зберігаються в незмінному стані понад рік [71].

Усвідомлення негативного впливу діяльності людини на довкілля, на агроценози й безпосередньо на здоров'я людей призвело до появи органічного сільського господарства.

## Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел показав, що з усвідомленням ризиків,

пов'язаних із годівлею тварин, зростає цікавість фермерів та громадськості, до корисної органічної продукції. В Україні все активніше розвивається ця галузь, оскільки є певна державна підтримка й великий потенціал країни для переходу сільського господарства на шлях сталого природокористування для збереження довкілля. Для належного забезпечення населення країни якісними, безпечними й корисними для здоров'я продуктами харчування вітчизняного виробництва за доступними цінами за збереження й охорони довкілля, у стратегіях сталого розвитку та раціонального природокористування всіх країн повинна бути чітко визначена соціальна спрямованість економічного розвитку, але з безумовною охороною ресурсної бази в гармонії з довкіллям.

Отже, є потреба та попит у якісних і безпечних продуктах, зокрема продукції птахівництва, оскільки м'язів птиці органічного походження в Україні немає. Водночас одним із першочергових завдань органічного сільського господарства є уникнення потраплянь антибіотиків та стійких штамів мікроорганізмів до продуктів харчування. Для цього необхідна співпраця з наукою, потрібно розробити, дослідити та запропонувати виробникам органічної продукції натуральні та безпечні профілактичні препарати.

Оскільки органічне вирощування птиці має низку особливостей, то для підвищення його ефективності необхідно випробувати наявні та розробити нові дієві та безпечні засоби захисту птиці та профілактики захворювань.

Мікрофлора травного каналу відіграє провідну роль в імунному статусі та загальному метаболізмі макроорганізму, завдяки цілому ряду функцій, вона виконує роль захисного бар'єру на шляху проникнення різних інфекційних агентів в організм господаря.

Через несформований мікробоценоз кишечника курчата дуже чутливі до колонізації патогенами, тому важливим завданням у підтримці здоров'я сільськогосподарської птиці є забезпечення швидкого та повноцінного формування складу мікрофлори травного каналу в організмі молодняку в перші години і дні життя. Для запобігання економічних втрат, захворювань і загибелі птиці в господарствах слід застосовувати новітні профілактичні препарати,

дозволені до використання правилами органічного виробництва.

Питання ветеринарних засобів рекомендованих для органічного виробництва дуже мало розкрито в науковій літературі європейських країн та практично відсутнє у вітчизняних публікаціях. Оскільки за кордоном досить популярним є співпраця з консультантами та дорадниками, послуги яких компенсує держава – технології вирощування органічної птиці, як і рекомендації фахівців – є приватними та не розголошуються. Університет Wageningen University & Research (Нідерланди) має наукові й освітні програми з органічного птахівництва зокрема. Швейцарський науково-дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL) підтримував дослідження з напрямку органічного молочного скотарства. Однак, як у світі, так і в Україні зокрема, досліджень ветеринарних препаратів для вирощування птиці за органічною технологією проведено недостатньо.

Для здійснення корекції мікробіологічних процесів у органічному птахівництві перспективними, на нашу думку, є препарати, що діють за зразком метаболітів симбіотичної мікрофлори кишечника – постбіотики. Розробці, вивченню властивостей і виробничому випробуванню постбіотику та порівнянню його дії з дією пробіотичного препарату присвячені подальші розділи дисертації.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Дисертацію виконано впродовж 2011 – 2020 рр. на базі кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька та лабораторій факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України, певні дослідження виконані на базі Державного науково-дослідного інституту лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи; Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК; Випробувальному центрі Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів, а також у низці птахівничих господарств України: традиційне вирощування птиці – ТОВ «Агромарс»; фермерське господарство перехідного періоду – ТОВ «Повіт-Агро» та в органічних господарствах, що займаються органічним птахівництвом: ФГ «Дача» та ФОП «Ковтун Ю. О.» (ТОВ «Фенікс-2017»), ТОВ «Дунайський аграрій».

Було використано поголів'я птиці загальною кількістю 500 курей (200 – курчата-бройлери кросу Cobb-500; 150 – курчата м'ясо-яєчної породи «Кучинська ювілейна», 150 – кури-несучки кросу Tetra SL).

Зміст та обсяг досліджень

Було проведено:

- екологічну оцінку зони господарювання, аналіз чинників, що можуть знижувати якість продукції (санітарно-топографічне обстеження господарства, фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні дослідження кормів, води, ґрунтів);
- санітарно-гігієнічні дослідження підстилкового матеріалу, мікроклімату приміщень (мікробна та пилова забрудненість повітря, атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, штучна та природна освітленість);

- мікробіологічні (дослідження антагоністичних властивостей пробіотика «*LactoPharm LP12*» та антимікробних властивостей постбіотика «Бактеріосан» на тест-культурах мікроорганізмів; встановлення чутливості виділених штамів мікроорганізмів із патматеріалу курчат до антибіотиків; мікробіологічні дослідження ґрунту, води, повітря, підстилкового матеріалу);
- розробку повнораціонних комбікормів з органічних складників для курей кожного напрямку продуктивності; визначення кислотозв'язувальної здатності корму.

Для поглибленого вивчення механізмів впливу досліджуваних препаратів на механізми регуляції метаболічного гомеостазу внутрішнього середовища організму та продуктивність птиці було проведено:

- клінічні й фізіологічні дослідження (температура тіла, кількість дихальних рухів, поведінкові особливості тощо);
- зоотехнічні (визначення маси тіла, середньодобових приростів, однорідності поголів'я, збереженості, інтенсивності несучості, кількості спожитого корму та води);
- оцінка благополуччя курчат, порівняння за показниками благополуччя інтенсивної та органічної технологій утримання птиці;
- дослідження морфологічних та біохімічних показників крові птиці;
- дослідження патологоанатомічних змін внутрішніх органів птиці;
- дослідження мікробіоценозу кишечника птиці,
- фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні та сенсорно-органолептичні дослідження курятини;
- фізико-хімічні та морфометричні дослідження яєць.

## 2.1. Об'єкт і предмет досліджень

**Пробіотик** «*LactoPharm LP12*», виробник ТОВ ЛАКТОФАРМ Україна.

**Постбіотик** «Бактеріосан». З літературних джерел відомо, що пробіотичні штами забезпечують резистентність макроорганізму внаслідок низки

взаємопов'язаних механізмів. Першою лінією захисту можна розглядати основні продукти метаболізму лакто- і біфідобактерій – оцтову й молочну кислоти [99].

Крім цього, пробіотичні штами бактерій продукують бактеріоцини – речовини білкової природи, що безпосередньо пригнічують розвиток інших мікроорганізмів [428]. Бактеріоцини також називають бактеріальними антибіотиками, їхня дія реалізується внаслідок деградації пептидоглікану клітинної стінки, пригнічення синтезу білків, ДНК або РНК, індукції автолізу патогенних або умовно-патогенних бактерій і грибів.

Одним із перспективних напрямків створення постбіотиків є синергічне поєднання: 1) органічних кислот (таких як молочна, оцтова чи пропіонова), які є продуктом життєдіяльності більшості симбіотичних бактерій і 2) бактеріоцинів, які на сьогодні вже є в промисловому виробництві, отримані природним шляхом із біомаси пробіотичних бактерій. Обидві ці речовини є продуктом метаболізму пробіотичних бактерій. Поєднуючи дві біологічно синтезовані діючі речовини, ми, фактично, створюємо постбіотик.

Для випробування створеного постбіотику *in vitro* – було проведено низку досліджень у мікробіологічній лабораторії Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України.

Склад постбіотику:

1. Молочна кислота 40 % – прозора рідина з гострим кислим запахом, виробник «Зооветпромпостач», Україна.

2. Бактеріоцин нізін – порошок світло-коричневого кольору, без смакових та ароматичних характеристик. Виробник «Bio-engineering Co», Китай. Нізін добре розчиняється у воді та кислотах, має гарну реакційну здатність (це робить його активним антибіотиком). Один із найбільш вивчених бактеріоцинів, його називають також поліпептидним антибіотиком, він належить до групи лантибіотиків і утворюється штамми *Lactobacterium lactis* та *Streptococcus lactis*. ФАО вважає, що абсолютно безпечним буде щоденне його споживання людині в дозі 70 мг. [439].

Експериментальний препарат-постбіотик містить в 1000 мл: 1 г нізину, 100 мл 40 % молочної кислоти, 899 мл дистильованої води. Прозора рідина світло-жовтого кольору, зі специфічним запахом, дещо пініться під час збовтування. Прогнозується, що оскільки за природою діючі речовини (бактеріоцин нізин та молочна кислота) є природними антагоністами умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів, то стійкість мікроорганізмів до постбіотику не розвиватиметься.

Постбіотик було випробувано в лабораторних дослідженнях *in vitro* для встановлення дієвої концентрації препарату щодо тестових культур мікроорганізмів. Та у виробничих умовах на птиці, за різними схемами випробувань (застосування препарату з питною водою; обприскування корму; обробка приміщення й підстилкового матеріалу) для вивчення питань регуляції метаболічних процесів в організмі птиці, корекції мікробіоценозу травного каналу, профілактики захворювань, а також для санації пташників за органічного ведення птахівництва.

## 2.2. Схема та план виконання роботи

Метою першого етапу досліджень було на основі аналізу наукової літератури щодо антимікробної активності метаболітів пробіотичних бактерій розробити постбіотик, враховуючи фізико-хімічні властивості складників. Запатентовано постбіотик «Бактеріосан», який містить у своєму складі бактеріоцин нізин і молочну кислоту, яка також є метаболітом лактобактерій (1 г нізину, 100 мл 40 % молочної кислоти, 899 мл дистильованої води), розроблено і затверджено технологічний регламент та технічні умови.

Загальна схема проведених досліджень наведена на рис. 2.1.

На другому етапі проводили доклінічні випробування постбіотика «Бактеріосан» на білих мишах лінії Вістар (Wistar). Антимікробну активність «Бактеріосану» визначали *in vitro* на тест-культурах мікроорганізмів за допомогою методу дифузії в агар розчинів на щільному поживному середовищі.

Порівнювали розміри зон пригнічення росту тест-мікроорганізмів (*Escherichia coli* ( $4,3 \times 10^9$ -7 КУО/см<sup>3</sup>), *Bacillus cereus* ( $3,5 \times 10^9$ -7 КУО/см<sup>3</sup>), *Staphylococcus aureus* ( $5,5 \times 10^9$ -7 КУО/см<sup>3</sup>), *Listeria ivanovii* ( $5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), *Yersinia enterocolitica* ( $9 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>)). З цією метою використовували культури мікроорганізмів з музею відділу мікробіології УЛЯБ АПК, НУБіП 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 пробіотики визначали (in vitro) на тест-культурах мікроорганізмів методом штрихів.

На цьому ж етапі був розроблений дезінфектант «W-San», в лабораторних умовах було випробувано його антимікробні властивості на тест-штамах *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *B. subtilis* та нешкідливість на інфузоріях *Tetrahymena pyriformis*.

На третьому етапі перед проведенням науково-виробничих дослідів здійснювали дослідження господарств за чек-листом, що дозволило дати їх санітарно-гігієнічну та екологічну їх оцінку.

Було обстежено:

- Промислову птахофабрику – традиційно інтенсивне вирощування курчат-бройлерів кросу Кобб-500, птахівничий комплекс;
- Господарство «А» – вирощування курчат-бройлерів кросу Кобб-500. Має сертифікат оператора органічного ринку України;
- Господарство «Б» – вирощування курчат м'ясо-яєчної породи Кучинська Ювілейна. Має сертифікат оператора органічного ринку України;
- Господарство «В» – кури-несучки породи кросу Tetra SL. Має сертифікат оператора органічного ринку України;
- Господарство «Г» перехідного періоду, вільно-вигульне утримання (free range) курчат породи Геркулес.



## ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПОСТБІОТІКІВ ТА ПРОБІОТИКІВ ЗА ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНІЦТВА

### 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-San

#### In vivo

Визначення нешкідливості постбіотику «Бактеріосан» на білих мишах

Визначення нешкідливості пробіотику «LactoPharm LP12» на білих мишах

Визначення нешкідливості дезінфікуючого засобу W-San на лабораторній культурі інфузорій *Tetrahymena pyriformis*.

### Санітарно-гігієнічна та екологічна оцінка господарств для проведення досліджень

Санітарно-гігієнічна оцінка повітря птахівничих приміщень, якість 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, штучна та природна освітленість)
- Загальне мікробне число повітря пташників за дії препаратів, що досліджуються
- Клінічний стан курчат (температура тіла, кількість дихальних рухів, поведінкові особливості)
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. та *Enterobacteriaceae*)
- Продуктивність курчат та їх збереженість (маса тіла, середньодобові прирости)
- Якість та безпечність м'яса (фізико-хімічні, хіміко-токсикологічні, біохімічні, сенсорно-органолептичні)
- Оцінка благополуччя курчат-бройлерів

#### Курчата м'ясо-яєчної породи Кучинська ювілейна

- Мікроклімат пташників (атмосферний тиск, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, штучна та природна освітленість)
- Мікробне забруднення повітря пташників та підстилки
- Клінічний стан птиці
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. та *Enterobacteriaceae*)
- Продуктивність курей та їх збереженість (маса тіла, середньодобові 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, штучна та природна освітленість)
- Оцінка чистоти повітря пташника за вмістом мікроміцетів
- Клінічний стан птиці
- Гематологічні показники (морфологічні та біохімічні)
- Мікробіоценоз кишечника (*Lactobacillus*, *Staphylococcus 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. 2.1. Загальна схема проведених досліджень**

З урахуванням отриманих даних було обрано три органічних господарства у яких проводили випробування натуральних профілактичних препаратів (постбіотику та пробіотику) для птиці за виробництва органічної продукції птахівництва.

Санітарно-гігієнічна оцінка зони господарювання кожного з господарств включала аналіз чинників, що впливають на якість продукції. У зазначених господарствах було перевірено на відповідність санітарно-гігієнічним нормативам воду, яка використовується для напування птиці (СанПіН 2.2.4-171-10), ґрунтів, що відведені під пасовище (вигульний майданчик), корми. Було проведено дослідження фонових показників мікрофлори повітря пташників.

Четвертим етапом було апробація та вивчення впливу пробіотика «*LactoPharm LP12*» та постбіотика «Бактеріосан» на організм курей в умовах господарств України, що займаються виробництвом органічної продукції птахівництва (рис. 2.2).

1 науково-виробничий дослід (Господарство А)	2 науково-виробничий дослід (Господарство Б)	3 науково-виробничий дослід (Господарство В)
<b>Курчата-бройлери кросу Кобб-500</b>	<b>Кури м'ясо-яєчної породи Кучинська ювілейна</b>	<b>Кури-несучки кросу Tetra SL</b>
<b>Контроль.</b> Органічний корм (О. К.). Не застосовувалось жодних препаратів	<b>Контроль.</b> О. К. Не застосовувалось жодних препаратів	<b>Контроль.</b> О. К. Не застосовувалось жодних препаратів
<b>Перша дослідна група</b> О. К. Воду замінювали суспензією пробіотика « <i>LactoPharm LP12</i> » в дозуванні 1 мл/л протягом 7 діб, з тижневою перервою впродовж досліді.	<b>Перша дослідна група</b> О. К. Воду замінювали суспензією пробіотика « <i>LactoPharm LP12</i> » в дозуванні 1 мл/л протягом 7 діб, з тижневою перервою впродовж досліді.	<b>Перша дослідна група</b> О. К. Воду замінювали суспензією пробіотика « <i>LactoPharm LP12</i> » в дозуванні 1 мл/л протягом 7 діб, з тижневою перервою впродовж досліді.
<b>Друга дослідна група</b> О. К. оброблений нізину водним розчином (0,1 г/л) 5 мл/кг корму.	<b>Друга дослідна група</b> О. К. оброблений, постбіотиком в дозі 5 мл/кг корму.	<b>Друга дослідна група</b> О. К. У питну воду додавали постбіотик 1 мл/л щоденно.
<b>Третя дослідна група</b> О. К. оброблений постбіотиком в дозі 5 мл/кг корму.	---	---

**Рис. 2.2. Загальна схема проведення виробничих дослідів на птиці**

Під час усіх трьох науково-господарських дослідів було також апробовано зазначені препарати у якості сануючих засобів для санації підстилкового матеріалу у присутності птиці.

Впродовж кожного науково-господарського експерименту в усіх приміщеннях, де утримували курчат, щоденно визначали основні показники мікроклімату: температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря, атмосферний тиск, освітленість, тривалість світлового дня [280].

**1. Перший науково-господарський дослід на курчатах-бройлерах.**  
Сертифіковане органічне фермерське господарство «А».

Перед початком експерименту було збудовано приміщення та обгороджено територію для утримання піддослідних курчат.

Для визначення й порівняння ефективності досліджуваних препаратів в умовах органічного виробництва, за принципом аналогів із добової птиці було сформовано чотири групи, по 50 курчат-бройлерів кросу Кобб-500.

Для утримання курчат у господарстві було збудовано дерев'яні будиночки з локальним обігрівом – тепла підлога та інфрачервоні лампи, з вентиляцією. Також було облаштовано окремі, вкриті рослинністю та огорожені вигульні майданчики (з розрахунку 4 м<sup>2</sup> на 1 птицю), з годівницями та системою напування з ніпельними поїлками. Також над пасовищем була натягнута сітка для захисту курчат від хижих птахів.

У приміщеннях, де утримувалися курчата контрольної та трьох дослідних груп, досліджували санітарно-гігієнічні показники мікроклімату. Визначали зоотехнічні показники продуктивності курчат (прирости маси тіла та збереженість). Частина підлоги відводилась під електрокилимки. Підстилка в приміщеннях для курчат була комбінованою. На теплій підлозі використовували марлевий матеріал, який змінювали щотижня. На всій іншій поверхні підлоги у якості підстилкового матеріалу використовували соснову тирсу.

Курчатам першої дослідної групи (Д1) згодовували органічний корм, а воду замінювали пробіотиком «*LactoPharm LP12*» в дозуванні 1 г/л упродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж усього життя. Зберігали в холодильнику в

герметичній тарі. Відбір вказаної дози препарату проводили з дотриманням правил асептики та антисептики. Для покращення ефективності, препарат випоювали впродовж 1 години вранці і ввечері. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком\*;

*Примітка. \* - обробку підстилкового матеріалу проводили обприскуванням відповідним препаратом із розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup>, 1 раз у три дні, незалежно від застосування птиці внутрішньо досліджуваних препаратів.*

Курчатам другої дослідної групи (Д2) згодовували органічний корм, оброблений водним розчином бактеріоцину нізину. Препарат розчиняли у воді в кількості 0,1 г/л, обробляли ним дозу корму, розраховану на одну-дві доби\*.

Курчатам третьої дослідної групи (Д3), згодовували органічний корм, оброблений постбіотиком «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком \*..

Курчата контрольної групи (К), отримували органічний корм без добавок. Для напування використовували питну воду, обробку підстилки не проводили.

## **2. Другий науково-господарський дослід на курчатах м'ясо-яєчного напряму продуктивності. Сертифіковане органічне господарство «Б»**

Для проведення експерименту використовували 150 органічних курчат, з яких сформували три групи – контрольну та дві дослідні.

Курчат утримували в будиночках, всередині капітального приміщення з централізованим опаленням. Було сконструйовано будиночки двох видів.



**Рис. 2.3 Дерев'яні будиночки для курчат першого періоду з локальною системою обігріву**

На початку досліду курчат першого періоду (з 1 до 20 доби) утримували в спеціально обладнаних «однокімнатних» будиночках I типу (ярусної, фрамужної конструкції – рис. 2.3), з розмірами одного відділення 1000х500х400 мм, з локальною інфрачервоною системою обігріву, з датчиками та регуляторами температурного режиму. Для курчат другого періоду (з 21 до 40 доби) – «двокімнатні» будиночки II типу (рис. 2.4). В одній, меншій частині, що зачинялися 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 зачиняли) невеличкий лаз. Отже, вільним переміщенням курчат з одного приміщення в інше, здійснювалося забезпечення належної терморегуляція птиці.



**Рис. 2.4 Дерев'яні будиночки для курчат другого періоду (двокімнатні) з локальною системою обігріву**

Курчат віком 40 діб переводили в цегляний пташник, без обігріву (рис. 2.5), з лазами для вільного виходу на вигульні майданчики та утримували їх там до 180 доби. Перед посадкою птиці в пташник із підлоговим утриманням було вжито всіх заходів щодо недопущення інфікування молодняку. Зокрема, за 2 доби до переведення курчат було здійснено дезінфекцію приміщення та відібрано проби, для перевірки якості проведеної дезінфекції.



Дезінфекцію здійснювали за допомогою генератора холодного туману розробленим дезінфікуючим препаратом «W-San». Після чого було взято змиви з поверхонь пташників. Заключення лабораторії констатувало відсутність росту патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у всіх пробах.



**Рис. 2.5 Приміщення для підрослених курчат з лазом на вигульні майданчики**

У кожному з приміщень, де утримувалися курчата, досліджували санітарно-гігієнічні показники мікроклімату.

Дослідні групи курчат утримували в приміщенні, розділеному планчастими стінками й сітчастою перегородкою з окремими лазами для вільного виходу окремі пасовища. У якості підстилкового матеріалу використовували соснову тирсу. Прибирання в приміщеннях здійснювалось один раз на два тижні.

Для збільшення ефективності органічного птахівництва, в умовах органічного господарства випробовували натуральні профілактичні препарати.

Курчатам першої дослідної групи (Д1) згодовували органічний корм (додаток 1), а воду замінювали пробіотиком «*LactoPharm LP12*», який готували розчиненням основи пробіотику у воді з розрахунку 1 г/л. Суспензію зберігали в холодильнику в герметичній тарі, використовували впродовж 7 діб, після чого робили тижневу перерву. Такої схеми дотримувались упродовж усього періоду вирощування курчат. Відбір вказаної дози препарату для приготування суспензії проводили стерильним шпателем, з дотриманням правил асептики та антисептики. Препарат застосовували двічі на добу, упродовж 1 години вранці і

ввечері. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком\*;

Курчатам другої дослідної групи (Д2) згодовували органічний корм (додаток 1), оброблений постбіотиком «Бактеріосан» у дозі 5 мл/кг корму. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком \*;

Курчатам контрольної групи (К) згодовували органічний корм (додаток 1), без добавок, а для напування використовували питну воду, обробку підстилки не проводили.

*\*Обробку проводили обприскуванням, раз у три доби, незалежно від задавання птиці досліджуваних препаратів, з розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup> підстилки.*

Курчата породи «Кучинська ювілейна» (місцево-адаптованої), м'ясо-яєчного напрямку продуктивності були отримані з власного інкубатора господарства, яйця на інкубацію були відібрані від батьківського стада курей, що були вирощені за органічною технологією органічних.

Для підстилки використовувал соснову тирсу. Прибирання та заміну підстилки в будиночках здійснювали раз на два тижні.

### **3. Третій науково-господарський дослід на курах-несучках кросу Tetra SL. Сертифіковане органічне господарство «В»**

У цьому господарстві для отримання органічних яєць закупаються підрощена птиця яйценосних сучасних кросів. Крос Tetra SL – за рекомендаціями компанії постачальника (Tetra), за погодження із сертифікаційним органом (Органік Стандарт) може бути використаний для органічного вирощування. Для органічної сертифікації кури-несучки мають утримуватися в органічному господарстві впродовж 1,5 місяців перехідного періоду (до початку яйцекладки) і бути не старше 105 діб.

Для проведення досліджень було закуплено 150 голів курочок віком 3 місяці, з яких сформовано три групи (контрольна та дві дослідні).

У кожному з приміщень, де утримувалася птиця, досліджували санітарно-гігієнічні показники мікроклімату.

Для підстилки використовували соломку власного виробництва. Для приготування комбікормів використовували також зернові інгредієнти, вирощені в цьому ж господарстві, які були сертифіковані за органічними стандартами.

Птицю утримували в приміщенні, розділеному сітчастою перегородкою з окремими виходами на пасовища. Дослід на курах-несучках тривав 210 діб, до досягнення курами 10 місячного віку (300 діб). Пташник оснащений ніпельною системою напування птиці, годівниці дерев'яні та пластикові. Прибирання в приміщеннях здійснювалось один раз на два тижні.

Курам першої дослідної групи (Д1) згодовували органічний корм (додаток 3), та додавали у воду для напування пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*» з розрахунку 1 г/л протягом 7 діб, з тижневою перервою впродовж всього життя. Проводили санацію підстилкового матеріалу пробіотиком\*.

Курам другої дослідної групи (Д2) згодовували органічний корм (додаток 1), та додавали у воду постбіотик (100 мл 40 % молочної кислоти + 1 г бактеріоцину нізину +899 мл H<sub>2</sub>O), у дозі 1 мл/л щоденно. Проводили санацію підстилкового матеріалу постбіотиком \*;

Курам контрольної групи (К) згодовували органічний корм (додаток 1), а для напування використовували питну воду, підстилку не обробляли.

*Примітка. \* - обробку підстилкового матеріалу проводили обприскуванням відповідним препаратом із розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup>, 1 раз у три дні, незалежно від застосування птиці внутрішньо досліджуваних препаратів..*

В усіх господарствах, на вході в пташники, для дезінфекції взуття було обладнано дезінфекційні килимки або ящики з тирсою на всю ширину проходу завдовжки 1,6 м, які регулярно заповнювали дезінфекційним розчином. Персонал мав змінне взуття та одяг. Проводилися регулярні дезінсекція, дератизація, дезінвазія.



## 2.3. Методи досліджень

Санітарно-гігієнічні дослідження.

Санітарно-гігієнічну оцінку води проводили за органолептичними ( запах, смак та присмак, забарвленість, каламутність), мікробіологічними, фізико-хімічними показниками [117].

Температуру та відносну вологість повітря в приміщеннях досліджували за допомогою статичного психрометра Августа на рівні голів птиці [117]. Вимірювання температури повітря під брудером на межі зони обігріву проведено електронним термогігрометром КТ-905.

Швидкість руху повітря в приміщенні досліджували за допомогою електронного приладу Kessler. Ним же здійснювали контрольні вимірювання температури та вологості повітря. Зміни атмосферного тиску визначали за показниками барометра-анероїда. Освітленість у приміщенні контролювали за допомогою люксметра Ю-116, дотримуючись методичних рекомендацій [117].

Розрахунковий фронт годівлі становив не менше 5 см на одну птицю, напування здійснювалося через ніпельну систему та додаткові вакуумні напувалки. Щільність посадки курчат у приміщенні не перевищувала 4 дорослих курей/м<sup>2</sup> площі приміщення.

Упродовж експерименту у фермерському господарстві «А» здійснювали такі ветеринарні обробки: курчат вакцинували проти хвороби Ньюкасла, інфекційного бронхіту (вакцина Tabic MB) та хвороби Гамборо (вакцина Tabic). В інших органічних господарствах птицю не вакцинували.

Перед посадкою птиці були вжиті всі заходи з недопущення інфікування піддослідних курчат та надходження збудників хвороб із зовнішнього середовища. Перед початком досліду в усіх приміщеннях для птиці після механічного очищення, сухого та вологого прибирання була здійснена аерозольна дезінфекція розробленим засобом «W-San» за допомогою аерозольного генератора холодного туману. Обробляли дезінфектантом також годівниці й напувалки, які після 40 хвилинної експозиції ретельно промивали

водою. Для перевірки якості проведеної дезінфекції відбирали змиви зі стін, підлоги та обладнання. На вході до приміщення облаштували дезінфекційні килимки просочені дезінфікуючим розчином на основі суміші молочної кислоти та розчину наночастинок аргентума. Пізніше його склад було запатентовано, засіб дістав назву «W-San».

Відбір проб для бактеріологічних досліджень проводили з дотриманням правил асептики та антисептики.

У пташнику дотримання чистоти та вимог гігієни забезпечувалося регулярним прибиранням, миттям годівниць та напувалок, зміною підстилки у пташниках.

#### *Контроль якості кормів*

Визначення Кадмію, Плюмбуму, Купруму та Цинку в кормах проводили за ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. (Сировина та продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів.). Підготовку проб здійснено за ДСТУ 7670-2014 Сировина і продукти харчові. Підготовка проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів [252].

*Кислотозв'язувальна здатність корму (КЗЗК)* визначається кількістю 0,1 М розчину хлоридної кислоти (HCl), витраченого на титрування суспензії (10 г корму на 90 мл дистильованої води) до величини рН 5. На КЗЗ (буферність) комбікормів впливають його компоненти, тому необхідно визначати КЗЗ готового корму. Отже, поживні речовини корму краще засвоюються за низьких значень КЗЗ [68]. Використовували 0,1 молярний розчин хлоридної кислоти, визначали кількість, необхідну для титрування суспензії, яку готували з 10 г корму і 90 мл дистильованої води зі значенням рН 5. Додана між тим кількість хлоридної кислоти являє собою буферну ємність.

Було досліджено кислотозв'язувальну здатність трьох видів кормів - з трьох різних органічних господарств, у яких проводилися виробничі випробування на птиці. Компонентний склад комбікормів дещо відрізнявся

(додатки). Також було досліджено кислотозв'язувальну здатність цих же кормів, оброблених дрібнодисперсним аерозолем постбіотику «Бактеріосан».

#### *Зоотехнічні показники*

Контроль зоотехнічних показників проводили подекадно в досліді на курчатах-бройлерах, через кожні 30 діб у досліді на м'ясо-яєчних курчатах та курах-несучках за загальноприйнятими методиками. Досліджувалися показники динаміки приростів маси тіла, збереження поголів'я.

Ріст і розвиток птиці контролювали через урахування споживання ними комбікорму й води, які обліковували щодня в кожній групі [144].

Масу тіла визначали зважуванням на електронних вагах Tefal з точністю до 0,1 г. Інтенсивність росту курчат-бройлерів визначали розрахунковим методом за абсолютними й середньодобовими приростами маси тіла.

Абсолютні прирости маси тіла курчат-бройлерів розраховували за формулою:

$$A = M_2 - M_1, \quad (2.1)$$

де  $A$  – абсолютні прирости маси тіла, г;

$M_2$  – кінцева маса тіла, г;

$M_1$  – початкова маса тіла, г.

Середньодобові прирости маси тіла курчат-бройлерів розраховували за формулою:

$$C = (M_2 - M_1) / W, \quad (2.2)$$

де  $C$  – середньодобові прирости маси тіла, г;

$M_1$  – початкова маса тіла, г;

$M_2$  – кінцева маса тіла, г;

$W$  – тривалість періоду, діб.

Конверсія корму розраховувалася за такою формулою:

$$K = A_c / M_c, \quad (2.3)$$

де  $A_c$  – середня кількість корму, витраченого на 1 птицю за період вирощування, г;

$M_c$  – середня маса тіла 1 птиці, г.

### *Біоетичні аспекти та благополуччя тварин*

Дослідження на птиці були проведені відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження», «Керівних правил по утриманню тварин та догляду за ними» – Директива Ради ЄС від 24 листопада 1986 р. (86/609/ЄЕС) й адаптоване до вимог міжнародних стандартів. Під час проведення досліджень також керувались «Загальноетичними принципами постановки експериментів на тваринах», що затверджені Національним Конгресом із біоетики, погодженими з «Європейською конвенцією по захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментах та інших наукових цілях». Крім вище наведених законодавчих документів враховували вимоги [459], щодо благополуччя тварин, що вирощуються органічним способом.

Для оцінки за 5 бальною шкалою благополуччя птиці застосовували метод емпатії – це один з евристичних методів рішення задач, в основі якого лежить процес емпатії, тобто ототожнення себе з об'єктом і предметом творчої діяльності, осмислення функцій досліджуваного предмета на основі "вживання" в образ об'єкту, якому приписуються особисті почуття, емоції тощо. Проводили дослідження за оцінкою 5 свобод [372].

Уся птиця, залучена в досліди, була розміщена в спеціальних приміщеннях; були створені належні умови (утримання та годівлі), необхідні для збереження її здоров'я та нормального самопочуття. Не було жодних обмежень щодо задоволення своїх фізіологічних та етологічних потреб. Дослідній птиці не завдавали невинуватої шкоди, болю та страждань. Хворій птиці було надане лікування алопатичними препаратами після встановлення діагнозу та перевірки виділеного патогену на чутливість до антибіотиків.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції», розділ III, п. 59-62 у випадку, якщо незважаючи на профілактичні заходи, спрямовані на забезпечення здоров'я тварин, тварини захворіли необхідно негайно розпочати їх лікування та в разі потреби ізолювати. Під час лікування тварин необхідно віддавати перевагу застосуванню

фітотерапевтичних, гомеопатичних препаратів, мікроелементів та речовин, що входять до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), які дозволяється використовувати в процесі органічного виробництва, та які дозволені до використання в гранично допустимих кількостях, перед лікуванням хімічними алопатичними ветеринарними препаратами або антибіотиками, за умови, що перші є ефективними для лікування тварин цього виду і для цього випадку. У разі використання ветеринарних препаратів необхідно дотримуватися періоду їхнього виведення відповідно до настанови з використання, та збільшити час очікування у 2 рази, або на 48 годин, якщо такий період не зазначений.

#### *Санітарно-мікробіологічні дослідження*

Визначення загального мікробного числа води (ЗМЧ).

Проби води відбирали в стерильні флакони місткістю 500 см<sup>3</sup>. Після відбору проби води флакони щільно закривали ватно-марлевими корками.

Визначення ЗМЧ проводили методом глибинного посіву проби води в поживний агар і враховували всі колонії мікроорганізмів, що виростили при температурі  $36 \pm 1$  °C упродовж  $24 \pm 2$  годин у глибині та на поверхні поживного агару, які можна було побачити за допомогою лупи.

#### *Змиви з поверхонь приміщень (оцінка якості проведеної дезінфекції)*

Приміщення для посадки курчат піддавалося ретельному очищенню, вологому прибиранню та дезінфекції. Дезінфекцію проводили сумішшю молочної кислоти та наночастинок аргентума (в подальшому препарат «W-San»). Після чого відбирали проби для визначення якості проведеної дезінфекції з площі 10 см<sup>2</sup>. Відбирали 10 змивів вологим тампоном, змоченим дистильованою водою. Перед проведенням дослідження в пробірку з тампоном вносили ще 9 мл води та ретельно відмивали тампон, віджимали й останній видаляли. З вихідного розведення, у стерильних умовах, готували послідовні десятикратні розведення від 1 : 10 до 1 : 1000, використовуючи для кожного подальшого розведення стерильну піпетку. Подальші дослідження проводили за загальноприйнятою методикою. Патогенної мікрофлори не виділено.

#### *Дослідження мікробного забруднення повітря.*

Оцінку чистоти повітря закритих приміщень проводили на основі визначення загальної кількості мікроорганізмів в 1 м<sup>3</sup> і наявності санітарно-показових бактерій. Для цього проби повітря відбирали аспіраційним методом за допомогою електроаспіратора «Тайфун Р-40 (М)». Відбір проб проводили на поверхню щільного поживного середовища. Для цього використовували чашки Петрі з МПА та середовищем Чапека й Сабуро. Перед відбором проб повітря з різних відділень приміщення поверхню апарату, столик, внутрішні стінки обробляли 70° спиртом. Час прокачування повітря варіював залежно від передбачуваного мікробного забруднення повітря і ступеня запиленості повітря: від 1 до 5 хв. Після закінчення прокачування повітря чашки закривали, доставляли в лабораторію, з дотриманням вимог і поміщали в термостат за температури 37 °С на 18 год., а потім ще добу витримували за кімнатної температури. Підраховували кількість колоній і визначали число бактерій в 1 м<sup>3</sup> повітря. Розрахунок концентрації (колонієутворюючих одиниць), що містилися в 1 м<sup>3</sup> повітря здійснювали за формулою:

$$K = \frac{P \cdot 1000}{C \cdot t} \text{ кл / м}^3, \text{ де}$$

K – концентрація мікроорганізмів у повітрі, КУО/м<sup>3</sup>,

P – кількість ізотипів бактерій, схожих по морфології колоній і клітин,

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 м<sup>3</sup> повітря,

C – швидкість аспірації,

t – час аспірації.

До посадки птиці, через добу після проведеної дезінфекції, відбирали проби повітря методом звичайної седиментації – т. з. чашковий метод Коха з пасивним осадженням мікроорганізмів на поверхню щільного поживного середовища. Загальна бактеріологічна забрудненість була меншою 1 – дезінфекція проведена якісно. Для розрахунку використовували метод В. Л. Омельського: на площу в 100 см<sup>2</sup> за 5 хв осідає стільки бактерій, скільки їх міститься в 10 л повітря.

У другому та третьому виробничому досліді відбір проб для визначення загального вмісту бактерій проводили методом аспірації повітря на чашки Петрі

з поживним агаром (МПА). Час прокачування повітря коригували залежно від передбачуваного мікробного забруднення, у середньому впродовж 2-5 хвилин.

#### *Оцінка вмісту мікроміцетів у повітрі.*

Дослідження вмісту мікроміцетів проводились аналогічним чином, як і за визначення загального мікробного числа для визначення кількості мікроміцетів у повітрі використовували щільне середовище Сабуро (Чапека), за стандартною загальноприйнятою методикою.

#### *Дослідження мікробного забруднення підстилки*

Для проведення досліджень підстилки було відібрано по три проби в кожній із трьох точок, у кожному з приміщень.

Методом квартування було отримано середню пробу з кожної контрольної точки. З наважок проб готували серійні розведення, з кожної пробірки робили посів на поживні середовища, для встановлення загального мікробного числа (ЗМЧ) і кількості грибною мікрофлори. Визначення чисельності ґрунтових мікроорганізмів проводили за стандартною загальноприйнятою методикою [233].

#### *Якість води*

Оцінювали за Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною» [76, 86, 433].

Санітарно-гігієнічний стан джерел та систем водопостачання досліджували у визначених для проведення наукових досліджень господарствах методом санітарно-топографічного обстеження колодязів та свердловин.

Санітарно-гігієнічну оцінку якості води проводили за органолептичними (запах, смак та присмак, забарвленість, каламутність), фізико-хімічними показниками у лабораторії кафедри.

Здійснювали санітарно-топографічне обстеження джерел водопостачання та навколишньої території, оцінювали санітарно-технічний стан розподільної мережі та напувалок, визначали вплив природних та антропогенних чинників на формування якості води.

Крім того, визначення екологічного стану господарств проводили за наявністю сертифікатів щодо органічного виробництва та використання органічних кормів для птиці.

#### *Визначення складу мікрофлори травного каналу курчат*

Для взяття проб кишечника для мікробіологічних досліджень, методом накладання лігатур, відбирали тонкий відділ кишечника, без дванадцятипалої кишки. Суспендували його разом із вмістимим за додавання ізотонічного розчину NaCl, струшували в апараті «Шутель» упродовж 10 хв і давали настоятись ще 10 хв. Висівали на поживні середовища. Визначали вміст показових мікроорганізмів за спрощеною схемою. Визначали кількість молочнокислих мікроорганізмів, коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* та *Enterobacteriaceae*.

Підготовку досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного дослідження. Частина 1. Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень (ISO 6887-1:1999, IDT). Виявлення коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus* – згідно з ДСТУ ISO 6888-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазо-позитивних стафілококів. Частина 1. Метод із використанням агарового середовища Беард-Паркера (ISO 6888-1:1999, IDT) [88, 89, 90].

Визначення кількості молочнокислих мікроорганізмів згідно з ГОСТ 10444.11-2013 (ISO 15214 :1998) Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета мезофильных молочнокислых микроорганизмов [406].

Підготовка проб та виявлення сальмонел (*Salmonella*) та ентеробактерій (*Enterobacteriaceae*) згідно МУ 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды», 2010; МУ «Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и



объектах внешней среды» – 1990 г.; МУ «Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых энтеробактериями», 1984 [230, 231, 232].

Морфологічні ознаки виділених мікроорганізмів визначали методом фарбування за Грамом із подальшою їхньою мікроскопією.

У першому науково-господарському досліді проби кишечника курчат-бройлерів відбирали на 30, 60 та 80 добу досліду (господарство «А»), у кількості 3 проби від кожної дослідної та контрольної групи. Згідно з Правилами відбору зразків патологічного матеріалу, крові, кормів, води та пересилання їх для лабораторного дослідження, 15 квітня 1997 р. № 15-14/111 та МУ 4.2.2039-05 Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории 23.12.2005 г. [278].

У другому науково-господарському досліді (господарство «Б») проби кишечника курчат відбирали на 30, 90, та 150 добу досліду.

У третьому науково-господарському досліді (господарство «В») проби кишечника відбирали на 90, 200 та 300 добу життя курей.

*Визначення морфологічних і культуральних властивостей *Lactobacillus plantarum* AMT 12*

Морфологічні властивості визначали фарбуванням мазків, виготовлених з одностодової культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12, за Грамом.

Культуральні властивості визначали культивуванням *Lactobacillus plantarum* AMT 12 в рідкому поживному середовищі MRS-бульйоні та рідкому середовищі Рогози, на щільному поживному середовищі MRS-агарі та твердому середовищі Рогози впродовж 24-48 годин за температури  $(36\pm 1)^{\circ}\text{C}$ .

Дослідження відсутності бактеріальної і грибної контамінації проводили згідно з ДСТУ 4483:2005 [79].

Визначення концентрації життєздатних бактерій у пробіотичному препараті «*LactoPharm LP12*» проводили шляхом титрування на рідкому поживному середовищі MRS-бульйоні та Рогози за послідовних десятикратних розведень та послідовним висівом із розведень ( $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ) по 0,1 см на тверде середовище MRS-агар та Рогози (по 3 чашки Петрі на кожне розведення).

Через 24-48 годин культивування за температури  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  проводили підрахунок життєздатних мікроорганізмів – КУО в 1 г препарату.

*Доклінічні випробування постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику «LactoPharm LP12» in vitro.*

Антагоністичну активність штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 визначали методом штрихів [238]. Під час застосування метода штрихів по діаметру чашки Петрі з поживним середовищем (MRS-агаром, Himedia) бактеріологічною петлею наносили штрихом 24-годинну культуру *Lactobacillus plantarum* AMT 12, інкубували 48 год за температури  $36,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ , потім штрихом перпендикулярно культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12 підсівали тест-штами: *Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC № 2853 (F), *Proteus vulgaris* FIX 19 № 222, *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433, патогенні культури: *Escherichia coli* 078, *Escherichia coli* 055, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *enteritidis* 9v, *Listeria monocytogenes* (виділені з патологічного матеріалу птиці). Культури взяті з музею випробувального центру ДНКІБШМ.

Інкубування зразків проводили 24 год за температури  $36,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ . Облік результатів проводили через 24 год за величиною зони затримки росту, у мм, тест-штамів та культур патогенних мікроорганізмів.

*Визначення зовнішнього вигляду, кольору пробіотику.* Зовнішній вигляд, колір, визначали візуально в циліндрі з притертим корком або в біологічній пробірці з використанням фону білого кольору. У циліндр чи пробірку додавали дистильовану воду. Препарат повністю розчинився. Флакони ретельно промивалися в пронизуючому світлі. Пластівців, плісняви, механічних домішок не виявлено. Визначення контамінації сторонньою бактеріальною і грибною мікрофлорою згідно з ДСТУ 4483-2005 розчинений препарат, висівали на середовища МПА, МППБ (клостридія), Ендо (*Enterobacteriaceae*), вісмут сульфід агар (BCA) чи XLD (*Salmonella*); жовтково-сольовий агар (стафілокок), ТГС, Сабуро. МППБ, ТГС висівали в пробірки по 1,5-2,0 см<sup>3</sup> та інкубували за

температури  $36 \pm 1$  °C протягом 48 год, на агарі Сабура за  $21 \pm 1$  °C, упродовж 5 діб.

Посіви на МПА, Ендо, вісмут сульфід агар (ВСА) висівали в чашках Петрі в об'ємі 0,5-1,0 см<sup>3</sup> та витримували за температури  $36 \pm 1$  °C упродовж 48 год. Попередній огляд посівів проводили: за посіву на МПА, МПБ та Ендо через 24 год.; на агар Сабура – через 3 доби з одночасною мікроскопією мазків.

Допускається ріст сторонньої мікрофлори не більше, ніж 50 КУО на 1 гр продукту. Не допускається наявність патогенних бактерій (у тому числі сальмонел, бактерій групи кишкових паличок (лактозонегативних), стафілококів, клостридій).

Визначення типовості росту та культурально-морфологічних особливостей штаму. Визначали в агарі з гідролізованим молоком та в мазках.

Визначення кількості живих клітин, 1 грамі ліофілізату пробіотичного штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12.

Використовували м'ясо-пептонний агар (МПА), середовище Громико (МПА+сусло агар 1 : 1) та MRS. Для приготування суміші пробіотичного препарату із контейнерів, відбирали по 1 г вмісту та переносили в один стерильний флакон ємністю 10 см<sup>3</sup>, розчиняли фізіологічним розчином і ретельно перемішували. Із приготовленої суміші рідкої форми препарату робили послідовні десятикратні розведення від  $10^{-1}$  до  $10^{-6}$  на стерильному фізіологічному розчині або на МПБ. Під час приготування кожного розведення препарату користувались окремою піпеткою. Посіви інкубували в термостаті впродовж  $24 \pm 1$  год за температури  $38 \pm 1$  °C, після чого проводили підрахунок колоній, що виросли (обліковували чашки, на яких виросло не менше 15 колоній).

Концентрацію мікробних клітин (колонієутворюючих одиниць, КУО) в 1 см<sup>3</sup> препарату визначали за формулою:

$$K = a/n * 10 * 10x, \text{ де}$$

K – кількість живих бактерій у 1 см<sup>3</sup> даного розведення);

a – кількість колоній у чашках;

$n$  – кількість чашок;

10 – коефіцієнт перерахунку на  $1 \text{ см}^3$  ;

$10^x$  – ступінь розведення.

Середню концентрацію мікробних клітин в  $1 \text{ см}^3$  обчислювали, склавши результати трьох взятих розведень і поділивши їх на три.

Кількість живих клітин в препараті повинна складати не менше, ніж  $1 \times 10^6$  КУО/1 г.

*Визначення нешкідливості препаратів.*

Пробіотик. Проводили відновлення випробуваного штаму *Lactobacillus plantarum* АМТ 12 (з ліофілізованого стану) з використанням поживного середовища МРС і в адекватних умовах, прийнятих для цієї таксономічної групи мікроорганізмів. Для випробування використовували культуру другого пасажу, вирощену на відповідному щільному поживному середовищі. Культуру, яка виросла, змивали з поверхні щільного поживного середовища стерильним 0,9 % розчином натрію хлориду. Змив було зібрано в стерильний посуд (флакон, пробірку).

Концентрацію мікробних клітин в отриманій суспензії визначали, використовуючи стандартний зразок каламутності 10 ОД (Міжнародна одиниця каламутності (1 МО) відповідає каламутності суспензії кашлюкових мікробів із концентрацією 1,1 млрд клітин в 1 мл)

З отриманої суспензії робили низку десятикратних розведень у 0,9 % розчині натрію хлориду, отримуючи тест-دوزи випробуваного виробничого штаму –  $10^8$   $10^9$   $10^{10}$  в об'ємі 0,5 мл.

Вивчення вірулентності здійснювали за одноразового введення білим мишам тест-доз випробуваного препарату.

Випробування проводили на здорових білих мишах однієї статі масою 12-14 г, що пройшли карантин і раніше не використовувалися в експериментах. Умови утримання й годівлі забезпечували нормальну життєдіяльність тварин.

Під час експерименту на 1 тест-дозу використовували 10 мишей. Перед випробуванням визначають групову масу тіла мишей. Зважування проводять безпосередньо перед дослідом.

Препарат вводили в обсязі 0,5 мл 0,9 % розчину натрію хлориду внутрішньочеревно десятиом білим мишам зі швидкістю 0,1 мл/с. За тваринами спостерігали щодня, зазначаючи в протоколі досліду кількість живих і загиблх тварин. Після закінчення терміну спостереження визначали групову масу тіла мишей. Препарат не повинен спричиняти захворювання і загибель мишей упродовж 14 діб спостереження. У випадку загибелі однієї миші перевірку повторюють у тій же дозі на подвійній кількості тварин. У повторному досліді миші повинні залишитися живими [144].

*Визначення контамінації пробіотику сторонньою бактеріальною і грибною мікрофлорою*

Визначення контамінації сторонньою бактеріальною і грибною мікрофлорою згідно з ДСТУ 4483-2005.

Розчинений препарат, висівали на середовище МПА, МППБ (клостридія), Ендо (*Enterobacteriaceae*), вісмут сульфід агар (BCA) чи XLD (*Salmonella*) ;жовтково-сольовий агар (стафілокок), ТГС, Сабуρο.

МППБ, ТГС висівали в пробірки по 1,5-2,0 см<sup>3</sup> та інкубували за температури 36 ± 1 °С упродовж 48 год, на агарі Сабуро за 21 ± 1 °С, упродовж 5 діб.

Посіви на МПА, Ендо, вісмут сульфід агар (BCA) висівають у чашках Петрі в об'ємі 0,5-1,0 см<sup>3</sup> та витримували за температури 36 ± 1 °С упродовж 48 год. Попередній огляд посівів проводили: за посіву на МПА, МПБ та Ендо через 24 год; на агар Сабуро – через 3 доби з одночасною мікроскопією мазків.

*Лабораторне випробування постбіотику.*

*Визначення нешкідливості.*

Препарат додавали в питну воду в дозі 1, 2, 5, 10 мл/л та випоювали щоденно десятиом білим мишам лінії Wistar (Вістар) масою 18-20 грам. За тваринами було встановлено щоденний нагляд упродовж 14 діб. У випадку

загибелі однієї миші перевірку повторюють у тій же дозі на подвійній кількості тварин. У повторному досліді миші повинні залишитися живими.

Визначення антимікробної активності препарату проводили за допомогою методу дифузії в агар розчинів. Порівнювали розміри зон пригнічення росту тест-мікроорганізмів. Наявність зон затримки росту тест-штаму навколо луночки з антимікробним препаратом і її розмір є показником чутливості цього мікроорганізму до антибіотика. Відсутність зони затримки росту свідчить про стійкість мікроорганізму до досліджуваного препарату. В якості поживного середовища використовували середовище Мюллера-Хінтона [45].

Для підготовки досліду добові культури тест-мікроорганізмів змивали з поверхні МПА фізіологічним розчином NaCl і доводили густину бактеріальної суспензії (інокулюму) до 10 млрд м.т./см<sup>3</sup>.

Поживний агар розтоплювали на водяній бані й охолоджували до температури  $45 \pm 5$  °C. Стерильні чашки Петрі після підсушування розташовували на строго горизонтальній поверхні столу. В охолоджений агар додавали 1 см<sup>3</sup> інокулюму. У кожен з чашок Петрі заливали по 10 см<sup>3</sup> поживного агару і, обережно обертаючи, перемішували вміст чашки на поверхні столу, запобігаючи утворенню бульбашок повітря, неповному заповненню дна чашки агаром, потраплянню середовища на краї та кришку чашки. Чашки витримували на горизонтальній поверхні до застигання середовища. У кожній із чашок в агарі вирізали стерильною металевою трубкою лунки діаметром 6 мм на відстані 2 см від краю чашки, було зроблено по 6 луночок (1 луночка відповідає 0,4 мкл речовини), на кожній було відмічено певну концентрацію постбіотика.

Випробовувалось два варіанти постбіотика (з різною концентрацією нізину):

Постбіотик № 1 (0,05 г нізину, +10 мл 40 % молочної кислоти, +89,95 мл дистильованої води).

Постбіотик № 2 (0,10 г нізину, 10 мл 40 % молочної кислоти, +89,90 мл дистильованої води).

Мікропіпеткою вносили постбіотик (0,4 мкл) заданої концентрації у відповідну луночку й залишали на 1,5 год на столі для дифундування.

Посіви інкубувалися за температури  $36 \pm 1$  °C упродовж  $24 \pm 2$  год. Чашки з посівами розташовували в термостаті у такий спосіб, щоби відстань між чашками та стінками термостату була не менше 3 см. Результат враховували через 24 години, визначаючи діаметр зони затримки росту тест-мікроорганізму навколо лунки. За відсутності ознак затримки росту, мікроорганізми вважали стійкими щодо досліджуваного препарату: в разі затримки росту до 15 мм – малочутливими; за затримки росту від 15 до 25 мм – чутливими. Експерименти *in vitro* проводили в трьох паралелях із кожною концентрацією препарату. Досліди супроводжували відповідними контролями з внесенням стерильного фізіологічного розчину NaCl.

У якості тест-культур використали референтні штами мікроорганізмів, *Escherichia coli* ( $4,3 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>), *Escherichia coli* ( $4,3 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), *Escherichia coli* ( $4,3 \times 10^7$  КУО/см<sup>3</sup>), *Bacillus cereus* ( $3,5 \times 10^9$  КУ1/см<sup>3</sup>), *Bacillus cereus* ( $3,5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), *Bacillus cereus* ( $3,5 \times 10^7$  КУО/см<sup>3</sup>), *Staphylococcus aureus* ( $5,5 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>), *Staphylococcus aureus* ( $5,5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), *Staphylococcus aureus* ( $5,5 \times 10^7$  КУО/см<sup>3</sup>), *Listeria ivanovii* ( $5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), *Yersinia enterocolitica* ( $9 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>).

Усі культури тест-мікроорганізмів зберігали в запаяних пробірках на відповідних поживних середовищах до 30 діб у холодильних камерах за температури 4-8 °C, після чого пересівалися на нові поживні середовища. Перед проведенням досліджень було проведено контроль чистоти росту культури стандартним методом.

#### *Методи дослідження бактерицидної дії дезінфікуючого засобу*

Для визначення ступеню бактерицидності дезінфікуючого засобу використовували штами культур *E. coli* ATCC 25922 (F-50), *S. aureus* ATCC № 25923, *B. subtilis* var. *mesentericus* 1228, *B. cereus* ATCC 10702.

Дезінфікуючий засіб досліджували в лабораторних умовах на тест-об'єктах. Методику досліджень розробляли відповідно до «ДСТУ ISO

18593:2006 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Мікробіологічний аналіз із використанням відбитків і змивів з поверхонь (ISO 18593:2004, IDT)», «ДСТУ ISO 6887-1-2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного дослідження. Частина 1. Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень (ISO 6887-1:1999, IDT)».

Для проведення досліджень готували тест-об'єкти розміром 10x10 см з бетону. Попередньо їх очищали і стерилізували в автоклаві при температурі 120°C протягом 60 хв.

Для визначення антибактеріальної активності дезінфікуючого засобу кожену з досліджуваних культур (*E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, та *B. cereus*, концентрація інокулуму -  $2 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>) наносили на окремий стерильний тест-об'єкт в об'ємі 1 см<sup>3</sup>. Контаміновані тест-об'єкти залишали в горизонтальному положенні до повного висихання. Потім тест-об'єкти розміщували у кюветах горизонтально та вертикально і пульверизатором наносили на тест-об'єкти розчин досліджуваного дезінфікуючого засобу, зазначаючи при цьому експозицію, концентрацію та кількість витраченого засобу. Контролем слугували тест-об'єкти, оброблені такою ж кількістю стерильної водопровідної води. Через зазначений проміжок часу стерильним ватним тампоном робили змиви з дослідних і контрольних тест-об'єктів.

Змиви з тампонами гомогенізували, потім з кожної проби брали по 0,1 см<sup>3</sup> висхідної суспензії і вносили на відповідне тверде середовище. Далі з вихідної суспензії готували серійні розведення (ДСТУ ISO 6887-1-2003), з яких робили висіви на поверхні твердих середовищ. Змиви з тест-об'єктів, які були контаміновані *E. coli*, висівали на середовище HiCrome ECC Agar M1293 для диференціації *E. coli* и колиформных бактерий, *S. aureus* – на Baird Parker Agar Base with Sulpha M1140, *B. subtilis* та *B. cereus* – на Bacillus cereus Agar Base M 833 (виробництва компанії HiMedia). Змиви з культурою *E. coli* інкубували за температури 44 °C впродовж 24 годин, з культурами *B. subtilis* та *B. Cereus* - за



температури 30 °C впродовж 24-48 годин, з культурою *S. aureus* - за температури 37 °C впродовж 24-48 годин. Дослід проводили у 3 повторах.

Антибактеріальну активність дезінфікуючого засобу визначали за наявністю або відсутністю росту мікрофлори на поверхнях твердих середовищ, за наявності росту характерних колоній (*E. coli* – сине-зелених колоній; *Bacillus cereus* – синіх колоній, оточених зоною преципітації; *B. Subtilis* – безкольорових колоній без зони преципітації; *S. aureus* – чорних колоній, оточених зоною преципітації) здійснювали кількісний обрахунок результату.

*Метод експрес-визначення токсичності за допомогою інфузорій Tetrahymena pyriformis*

Оскільки тетрахімена піріформіс чутлива до токсичної дії хімічних речовин, її ефективно можна використовувати для визначення шкідливого впливу останніх на біологічні організми. У зв'язку з чим її використовують в практиці санітарного контролю при визначенні ступеня токсичності дезінфектантів.

Метод заснований на встановленні відмінностей між кількістю інфузорій в досліджуваній та контрольній пробах.

Критеріями токсичності є показники статистично достовірного зниження росту чисельності інфузорій в досліді порівняно з контролем за 1 год (гостра токсичність), а також швидкість ділення, фагоцитоз і поведінкові реакції (хемотаксис і фототаксис).

Оцінка токсичності проводиться шляхом визначення функціональної активності та підрахунку інфузорій у динаміці за допомогою оптичної техніки.

Як тест-об'єкт використовували лабораторну культуру інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Температурний оптимум 24–28 °C, рН 6,5–7,5. Температура приміщення 13–18 °C [139.].

Для підтримки стандартних умов культивування користувалися культурою в стаціонарній фазі росту. Для цього пересадку інфузорій і зміну середовища проводили при температурі 24 °C один раз на тиждень, при 12 °C і нижче – один раз у два тижні. При пересадці культури 1–2 см<sup>3</sup> культурального середовища з

великою кількістю інфузорій з верхньої частини пробірки переносили в нову пробірку, зі свіжим живильним середовищем (до 5 см<sup>3</sup>).

Контролем слугувала рідка фаза (розчинник) в яку вноситься дезінфектант. Умовою для цього була нетоксичність рідкої фази.

Для швидкого визначення летальних концентрацій дезінфікуючого засобу краплю густої культури інфузорій (із заздалегідь підрахованим середнім числом клітин) вносили до розчину засобу – вода – живильне середовище (відповідно 200 мг – 0,9 см<sup>3</sup> – 0,9 см<sup>3</sup>). Використовували 3–4 розведення. Визначали концентрацію, в якій за час до 0,5 год загинуло більше 50 % інфузорій. Її використовують як початкову в гострому досліді.

Для гострого досліді (1 год) в пробірках на 5 см<sup>3</sup> готували ряд концентрацій засобу, що відрізняються на порядок (5–6) у трьох повторюваностях. До кожної з досліджених і контрольних систем вносили капіляром по 20 інфузорій. Підрахунок чисельності інфузорій через 1 годину проводили за допомогою мікроскопа. Для цього весь об'єм рідкої фази (РФ) переносили на скло за допомогою капіляра (краплями) і прораховували в них число інфузорій.

Репродукцію вивчали методом індивідуальних ліній. Концентрації дезінфектанту в 0,2 см<sup>3</sup> живильного середовища і 0,2 см<sup>3</sup> відстояної кип'яченої води визначали експериментально. Інфузорій з культури під стереоскопічним мікроскопом із збільшенням 7×10, розсаджували по одній в лунки. Дослідження проводили в 10 повторюваностях. Мікроакваріуми поміщали у зволожені фільтрувальним папером чашки Петрі. Щодоби підраховували число інфузорій в кожній лунці. Один екземпляр інфузорії переносили в свіжоприготовлену суспензію, решту інфузорій прибирали. Вживаність визначали по числу виживших ліній до початкового числа (у відсотках). Функцію розмноження визначали шляхом підрахунку числа інфузорій за добу з подальшим усереднюванням даних.

Реєстрацію тест-організмів виконували візуально через 5 хв за допомогою мікроскопу, які повністю входили в поле зору мікроскопу при збільшені  $2\times 8$ . Через 30 хв експозиції проводили відсотковий підрахунок за формулою 2.1:

$$n = \frac{n_2 \times 100}{n_1}, \quad (2.1)$$

де  $n_2$  – загальна кількість початкових інфузорій;

$n_1$  – загальна кількість інфузорій через 30 хв.

У досліді культивували інфузорію в пептонному середовищі наступного складу (г): пептон – 2,0, глюкоза – 0,5, дріжджовий екстракт – 0,1, натрію хлорид – 0,1, вода – до 100 см<sup>3</sup> (рН = 7). Середовище розливали по 5 см<sup>3</sup> у скляні пробірки місткістю 25 см<sup>3</sup> з ватно-марлевими корками, стерилізували за тиску 0,5 атм. Протягом 30 хв, після чого охолоджували. У пробірки з підготовленим середовищем висівали по 0,1 см<sup>3</sup> суспензії культури з обов'язковим її бактеріологічним контролем на стерильність шляхом посіву на МПА або МПБ. Після цього пересіяну культуру зберігали за кімнатної температури в затіненому місці, дослід готували згідно чинних рекомендацій [139].

У дослідях були використані інфузорії 3–5 добової культури *Tetrahymena pyriformis*, які найбільш стійкі до дезінфектантів.

Роботу з визначення токсичної дії різних концентрацій дезінфікуючого засобу на основі молочної кислоти та наночастинок аргентума та параметрів застосування було сплановано і проведено, керуючись загальноприйнятими рекомендаціями. Концентрації засобу, що досліджувались, витримували впродовж 1–60 хв.

*Встановлення чутливості до антибіотиків польового штаму мікроорганізмів*

Встановлення діагнозу захворювань та причини загибелі птиці в господарствах встановлювали на основі лабораторних мікробіологічних досліджень. Чутливість виділеного з патматеріалу курчат-бройлерів польового штаму *Salmonella spp.* до антибіотиків встановлювали дифузійним методом із використанням дисків з антибіотиками (метод паперових дисків).

### *Бактеріологічне дослідження м'язової тканини та паренхіматозних органів*

Проводили за ГОСТом 7702.2–74, КМАФАнМ – ГОСТ 7702.2.1–95 та наявність патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів – ГОСТ 7702.2.3–93 [54]. Разом із бактеріоскопією мазків-відбитків проводили посіви на рідкі та щільні живильні середовища.

За допомогою молекулярно-генетичної діагностики методом ПЛР/PCR diagnostics) досліджували контамінацію небезпечними мікроорганізмами (*Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni*, *ETEC* Ентеротоксичні *E. coli*, *EHEC* ентерогеморрагічні *E. coli*, *EAgEC* ентероаггегативні *E. coli*, *EPEC* ентеропатогенні *E. coli*).

### *Бактеріологічне дослідження ґрунту*

Відбір проб ґрунту проводили в 4 точках обраної під пасовище ділянки на глибині 10-15 см. Лопатою копали ямки завглибшки 20 см. У стерильну ємність відбирали по 200-300 г із кожної точки, робили об'єднану пробу і визначали загальне мікробне число загальноприйнятими методами.

Під час визначення титру БГКП по 1 см<sup>3</sup> різних розведень ґрунту засівали в 9 см<sup>3</sup> глюкозо-пептонного середовища. У разі розкладу вказаних цукрів до кислоти й газу висів роблять на середовище Ендо, темно-червоні колонії, що виросли, мікроскопували, ставили пробу на оксидазу й вираховували титр БГКП так само, як і для води.

Титр ентерококів визначали методом посіву відповідних розведень на середовище Каліні або ДИФ-3; перфрінгенс-титр вираховували посівом розведень суспензії на середовище Вільсона-Блера; кількість грибів на середовище Сабуро, актиноміцетів на крохмально-аміачний агар. Для визначення титру термофільних бактерій різні розведення суспензії ґрунту вносили в чашки Петрі, заливали розтопленим і охолодженим МПА. Посіви інкубували 24 год за 60 °С, підраховували кількість колоній і робили перерахунок на 1 г ґрунту [89, 92].

Оцінку ступеня забруднення ґрунту проводили через визначення загального мікробного числа й кількісного аналізу основних індикаторних мікроорганізмів. Санітарно-показові бактерії ґрунту: кишкова паличка, ентерокок, *Clostridium perfringens* – показники фекального забруднення і термофільні мікроорганізми. Колі індекс – кількість бактерій групи кишкових паличок в 1 г ґрунту [78].

#### *Клінічні дослідження*

Зовнішній огляд курчат проводили з метою визначення:

- загального клінічного стану (наявності чи відсутності аномалій тощо);
- стану пір'я;
- стану очей та видимих слизових оболонок;
- рухливості, апетиту.

Масу тіла курчат-бройлерів визначали за допомогою електронних терезів марки «Tefal» на першу та через кожні 10 діб досліду з точністю до 0,1 г.

Частоту дихання в дослідної птиці визначали методом візуального спостереження за рухами грудної клітки в стані спокою.

Температуру тіла курчат вимірювали за допомогою медичного електронного термометра в прямій кишці [252].

#### *Гематологічні показники*

Відбір крові для морфологічних та біохімічних досліджень здійснювали з підкрильцевої вени (із внутрішнього боку крила над ліктьовим зчленуванням через прокол). Місце взяття крові обробляли спиртом. Кров для дослідження стабілізували гепарином із розрахунку 2-3 краплі на 10 мл крові.

У першому науково-господарському досліді – подекадно; у другому – з інтервалом 30 діб, з першої по 180 добу досліду; у третьому – тричі за період досліду (на 90, 200 та 300 добу).

Методи, які використовуються для підрахунку лейкоцитів і тромбоцитів у крові тварин, непридатні для дослідження крові в птиці. Пов'язано це з тим, що еритроцити в них містять ядро, яке не руйнується під дією оцтової кислоти (у зв'язку з чим автоматичні геманалізатори не використовуються під час

гематологічних досліджень птиці). Тому були використані методи, які ґрунтуються на забарвленні лейкоцитів і тромбоцитів, а еритроцити залишаються незабарвленими.

Підраховували еритроцити, лейкоцити і тромбоцити в камері Горяєва за стандартною загальноприйнятою методикою [229, 275].

Середній уміст гемоглобіну в еритроциті (СВГ) – показник ступеня насичення еритроцита гемоглобіном, розраховали за формулою:

$$\text{СВГ} = \text{Hb (г\л)} \cdot \text{к-сть еритроцитів.}$$

#### *Біохімічні дослідження крові*

У якості біологічного матеріалу для дослідження механізмів впливу досліджуваних препаратів на механізми регуляції метаболічного гомеостазу внутрішнього середовища організму та продуктивність птиці було використано плазму крові, отриману внаслідок центрифугування відібраних проб крові з додаванням антикоагулянта.

Дослідження проводили на біохімічному аналізаторі LabLine-010 (напівавтоматичний, фотометричний, відкритого типу) за допомогою валідованих реактивів Спайн Лаб, Intermedika. Визначали кількість загального протеїну в плазмі крові (Біуретовим, колориметричним методом), глюкози (GOD-POD. Колориметричним методом), кальцію (o-Cresolphthalein. Колориметричним методом), сечової кислоти (Uricase-POD. Колориметричним методом), креатиніну (методом Яффе. Кінетичним); активність лужної фосфатази (p-Nitrophenilphosphate. Кінетичним методом. DGKC), аспартатамінотрансферази та аланінамінотрансферази (NADH. Кінетичний метод IFCC), лактатдегідрогенази (Pyruvate. Кінетичний метод. DGKC) [150].

#### *Паразитологічні дослідження*

Проводили паразитологічні дослідження на наявність інвазії еймеріями. Прижиттєва діагностика передбачає виявлення у фекаліях хворих тварин ооцист еймерій. Дослідження фекалій проводили методом нативного мазка [387].

Метод нативного мазка полягає в тому, що на чисте предметне скло поміщали приблизно 0,5 г фекалій і ретельно розмішували скляною паличкою з невеликою кількістю суміші води і гліцерину в рівних частинах. Після цього великі частки фекалій знімали пінцетом, а масу, що залишилася покривали склом і проводили мікроскопію.

#### *Патологоанатомічні дослідження*

Патологоанатомічний розтин трупів загиблих курчат проводили за загальноприйнятою схемою. Після планового забою курчат також здійснювали макроскопічні обстеження тушки й опис внутрішніх органів.

Під час дослідження кишечника зазначали ступінь його наповнення і здуття, кількість і характер вмісту, колір слизової оболонки, виразність складок. Звертали увагу на наявність крововиливів, ерозій чи виразок, ексудату.

#### *Дослідження яєць*

##### *Морфометричні показники яєць*

Живу масу яйця визначали зважуванням на електронних вагах.

Досліджували хімічний склад жовтку, білка та шкаралупи яєць. Вміст макро- і мікроелементів у жовтку та білка визначали за допомогою фізико-хімічних методів дослідження [84, 93].

Уміст Кальцію, Магнію, Фосфору, Феруму, Купруму та Цинку в яйцях визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С-115 ПК. Вітамінний та амінокислотний склад яєць аналізували після відповідної пробопідготовки за допомогою автоматичного багатфункціонального інфрачервоного спектроаналізатора фірми «Infrapid-61» (Угорщина) [53].

#### *Фізико-хімічні дослідження курятини*

Після планового забою птиці відбирались проби м'язів із різних частин тіла курчат для біохімічних, хіміко-токсикологічних, мікробіологічних досліджень, сенсорно-органолептичної оцінки та дегустаційної проби [352].

Оцінку якості м'язів проводили після планового забою курчат на 81 добу досліду (в першому виробничому експерименті) та на 150 добу – півників, на 180 добу курочок (у другому виробничому експерименті).

М'ясо тушок курчат-бройлерів було відокремлено від кісток, з грудинки та стегон (без шкіри). За допомогою гомогенізації отримували збірну пробу з кожної тушки. Для оцінки показників якості м'язів курчат-бройлерів, проводили такі фізико-хімічні дослідження: масова частка вологи – ДСТУ ISO 1442:2005; масова частка жиру ДСТУ ISO 1443:2005; масова частка білка ДСТУ ISO 937:2005 [441, 93].

Екстракцію ліпідів із м'язів курчат проводили за методом Фолча (Folch J., 1957) [390]. Подальшим етапом підготовки проб було проведення гідролізу та метилювання жирних кислот ліпідів, отриманих досліджуваних проб (ДСТУ ISO 5509-2002). Аналіз метилових ефірів ЖК проводили на газовому хроматографі Trace GC Ultra (США) з полум'яно-іонізаційним детектором. Ідентифікування жирних кислот проводили за допомогою стандартного зразка Supelco 37 Component FAME Mix.

Кількісну оцінку спектру жирних кислот здійснювали методом внутрішньої нормалізації, визначаючи їхній уміст у відсотках. Дослідження проводили у трьох повторях.

Амінокислотний склад м'язової тканини курчат (грудні та стегові м'язи) визначали за допомогою автоматичного багатофункціонального інфрачервоного спектроаналізатора фірми «Infrapid-61» (Угорщина). Підготовку проб м'язів здійснювали згідно з інструкцією для даного автоматичного аналізу.

Досліджували вміст макро- і мікроелементів у стегових, спинних та грудних м'язах курчат, вирощених за органічною технологією. Всі проби м'язової тканини було досліджено на наявність токсичних речовин, важких металів (ДСТУ ISO 15586:2012, ISO 15586:2003, IDT, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26929-94, ГОСТ 30178-96) [406]. Вказані дослідження проводились у випробувальному центрі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

Дослідження на наявність залишкових кількостей антибіотиків у м'язах курчат не проводились, оскільки профілактичні антибіотики не застосовувались. А термін каренції лікувальних антибіотиків (що застосовували курчатам



контрольної групи першого виробничого досліджу) удвічі перевищував зазначений на інструкціях.

Білково-якісний показник (БЯП) визначали розрахунковим методом, як відношення показника триптофану (незамінна амінокислота) до показника оксипроліну (замінна амінокислота). Триптофан міститься тільки в повноцінних білках, оксипроліну більше в білках сполучної тканини.

#### *Органолептичні показники м'язів*

Визначення органолептичних показників та дегустаційна оцінка м'язів курчат першого та другого виробничого досліджу проводилася на базі НУБіП України за стандартною методикою (ДСТУ 4823.1.2007, ДСТУ 4823.2.2007) [82, 83].

Проби м'язової тканини з різних частин тіла (грудні та стегнові м'язи) були відібрані з тушок курчат (по 5) усіх дослідних і контрольної груп та об'єднані в загальні проби, окремо для кожної групи. Органолептичні дослідження м'язів проводилися через 24 год після забою. Порівнювали м'ясо курчат, вирощених за органічною та неорганічною технологіями [214].

Оцінювали зовнішній вигляд, колір, смак, запах (аромат), консистенцію, соковитість грудних та стегнових м'язів, а також м'ясо-кістковий бульйон та бульйон із грудних та стегнових м'язів. Бульйон оцінювали за такими критеріями: прозорість (колір), смак, запах (аромат), міцність (наваристість). Оцінювання проводилося за 5 бальною шкалою. За кожним якісним показником і за групою м'язів відповідної дослідної групи птиці виводився середній бал.

#### *Статистична обробка даних*

Статистичну обробку матеріалів проводили за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel в редакторі Microsoft Excel v. 2007 і Origin 6.0 (Microsoft, USA) [207].

Отримані результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики з використанням персонального комп'ютера (програма Statistika, розроблена на основі Microsoft Excel). Визначали середнє арифметичне ( $M$ ), статистичну помилку середнього арифметичного ( $m$ ), вірогідність різниці між

середніми арифметичними двох варіаційних рядів та критерієм достовірності (р) за таблицями Стьюдента, середнє квадратичне відхилення ( $\delta$ ). Різницю між умовними величинами вважали достовірною за  $p < 0,05, 0,01, 0,001$  [234].

#### *Економічна ефективність*

Для розрахунку економічної ефективності використовували формули:

Загальні витрати на вирощування (Зв), грн:

$$Зв = Взм + Звк + Звс, \quad (2.1)$$

де, Звк – загальні витрати корму;

Звс – загальні витрати речовин;

Взм – вартість закупленого молодняка.

Загальна сума виручки від реалізації курятини (Звр), грн:

$$Звр = Вп \times Вр, \quad (2.2)$$

де, Вп – валовий приріст, кг

Вр – вартість м'язів при реалізації, грн

Чистий прибуток (Чп), грн:  $Чп = Звр - Зв$ ,  $(2.3)$

Додаткова вартість (Дв) одержана за рахунок збільшення кількості продукції та підвищення її якості в результаті застосування більш ефективних засобів і методів профілактики хвороб, а також лікування тварин, обчислюють за формулою:

$$Дв = Впб - Впн, \quad (2.4)$$

де, Впб і Впн – вартість виробленої або реалізованої продукції за закупівельними цінами, відповідно в разі застосування базових і нових (більш ефективних) засобів із розрахунку на одну оброблену тварину (одиницю роботи), грн.

Собівартість 1 кг приросту (Сп), грн:

$$Сп = Зв / Вп, \quad (2.5)$$

Прибуток на 1 кг приросту (Пп), грн:

$$Пп = Звр / Вп, \quad (2.6)$$

Прибуток на 1 грн затрат (Пз), грн:

$$Пз = Вр - Сп \quad (2.7)$$

Отже, розраховувати економічну ефективність необхідно, оскільки рентабельність застосування досліджуваних препаратів є найкращим доказом їхньої ефективності [127, 130].

#### Висновки до розділу 2

Дисертаційна робота виконана на достатній кількості відібраного матеріалу з використанням сучасних санітарно-гігієнічних, зоотехнічних, клінічних, мікробіологічних, гематологічних, біохімічних, хіміко-токсикологічних методів досліджень, що забезпечило достовірність отриманих результатів. Під час виконання роботи значна увага була приділена дотриманню благополуччя птиці за вирощування в органічних господарствах.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Розробка і дослідження властивостей випробовуваних препаратів *in vitro*

Науковий інтерес становило поєднання двох компонентів, найбільш вагомих метаболітів лактобактерій: бактеріюцина нізину, так і молочної кислоти для відтворення складу постбіотику в найпростішій його варіації (табл. 3.1). Водночас метаболітами симбіотичних мікроорганізмів є також незамінні амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни С, Е, РР, Н і групи В. Що буде враховано за подальшого вдосконалення складу постбіотику. Дозування нізина в харчовій промисловості становить 50-150 г/тонну продукції. Подальші дослідження планується спрямувати на вдосконалення його складу завдяки введенню нових компонентів.

#### 3.1.1. Розробка технологічного регламенту виробництва постбіотику

Оскільки розроблений постбіотик планувалося впроваджувати у виробництво на органічних фермах з вирощування птиці в технологічний процес виробництва постбіотику «Бактеріосан» входило:

Підготовка сировини:

- бактеріюцин нізин – дрібно дисперсний порошок жовтуватого кольору, гігроскопічний, легко розчинний у воді, стійкий до дії кислот, вміст води – менше ніж 3 % – відноситься до групи харчових добавок, консервантів антибіотичної природи (Е 234). За результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи відповідає встановленим медичним критеріям безпеки.
- молочна кислота ( $C_3H_6O_3$ ) – органічна кислота, харчова добавка (Е270), прозора рідина з жовтуватим відтінком, має приємний характерний кисломолочний запах і кислий смак, розчинна у воді, не каламутна і без осаду. Утворюється в живих організмах (тварини, рослини, мікроорганізми), а також

виготовляється в мікробіологічній промисловості в результаті ферментативної реакції при молочнокислому бродінні глюкози.

1. - змішування допоміжних речовин із водою;
- 2 - контроль рН та стабільності розчинів;
- 3 - контроль якості: фізико-хімічні та мікробіологічні властивості.

Визначення зовнішнього вигляду, кольору. Зовнішній вигляд та колір готового розчину визначали візуально. Для цього в пробірку з безбарвного скла із внутрішнім діаметром 25-26 мм наливали розчин до половини і розглядали його за кімнатної температури в розсіяному природньому (штучному) освітленні. Даний засіб – прозора рідина світло-жовтого кольору.

Визначення масової частки молочної кислоти. Препарат об'ємом 20 мл зважують і результат записують із точністю до другого десяткового знака, кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup>, доводять дистильованою водою до мітки та ретельно перемішують. Отриманий розчин об'ємом 25 см<sup>3</sup>, який містить 2 г препарату, піпеткою переносять у конічну колбу із шліфом місткістю 250 см<sup>3</sup>, додають від 70 см<sup>3</sup> до 80 см<sup>3</sup> дистильованої води і титрують за допомогою бюретки розчином гідроксиду натрію за наявності фенолфталеїну, який додають крапельницею до слабо-рожевого кольору, що свідчить про нейтралізацію розчину.

До нейтралізованого розчину додають розчин гідроксиду натрію об'ємом 20 см<sup>3</sup>, кип'ятять зі зворотним холодильником упродовж 5 хв, охолоджують, закривши пробкою з трубкою, заповненою натронним вапном, і вміст колби титрують розчином сірчаної кислоти до знебарвлення.

Паралельно проводять контрольне випробування. У конічну колбу із шліфом місткістю 250 см<sup>3</sup> вносять 10 см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію, додають 90 см<sup>3</sup> дистильованої води, кип'ятять зі зворотним холодильником упродовж 5 хв, охолоджують, закривши пробкою із трубкою, заповненою натронним вапном, і титрують розчином сірчаної кислоти за наявності фенолфталеїну до знебарвлення.

Обчислення результатів

Масову частку загальної молочної кислоти (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = (V1 - n \cdot V2) \cdot K \cdot 0,09 \cdot 100 \cdot V3 / V4 \cdot V1,$$

де V1 – об'єм розчину гідроксиду натрію, який додають до нейтралізованого розчину, см<sup>3</sup>;

n – відношення об'ємів гідроксиду натрію, взятого на контрольне визначання (10 см<sup>3</sup>), і сірчаної кислоти, витраченої на його титрування;

V2 – об'єм розчину сірчаної кислоти, витрачений на титрування надлишку гідроксиду натрію, см<sup>3</sup>;

K – коефіцієнт поправки розчину гідроксиду натрію;

0,09 – маса молочної кислоти, що відповідає 1 см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію, г;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки;

V3 – об'єм мірної колби, см<sup>3</sup>;

V4 – об'єм розчину, який містить 2 г препарату, см<sup>3</sup>.

Результати обчислення округлюють до другого десяткового знака.

За результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Абсолютна похибка вимірювання масової частки загальної молочної кислоти становить  $\pm 0,80$  % за довірчої ймовірності  $P = 0,95$ .

Засіб може мати масову частку молочної кислоти:  $10,0 \pm 1,0$  %.

Визначення масової частки бактеріоцину нізину. Бактеріоцин нізин – порошкоподібна речовина блідо-жовтого кольору. Засіб може мати масову частку бактеріоцину нізину:  $1,0 \pm 0,10$  %.

Визначення показника концентрації водневих іонів (рН). Показник концентрації водневих іонів рН вимірюють потенціометричним методом зі скляним електродом. Калібрування потенціометра проводиться за стандартними буферними розчинами з рН 4,01; 7,00; 9,21.

Визначення наявності сторонніх домішок проводять візуально на чорному та білому фонах за освітлення електричною лампою розжарювання

або люмінесцентною лампою за вертикального положення пробірок. Пробірки, у яких проводять спостереження, повинні бути безбарвні й однакового діаметру. У засобі допускається незначна кількість осаду.

Контроль маркування та пакування проводять візуально згідно з використаною тарою.

Контроль об'єму проводять мірними флаконами. Допустиме відхилення не повинно перевищувати  $\pm 3,0\%$ . Контроль маси бруто проводять механічними або електронними вагами.

У такий спосіб створено композицію постбіотика «Бактеріосан», розроблено технологічний регламент його виробництва, методи контролю якості. Зареєстровано ТУ України (№10.8-00493706-107. 2020. Технічні умови. Постбіотик «Бактеріосан» : Київ, 2020. 19 с.)

### 3.1.2. Дослідження фізико-хімічних та антимікробних властивостей постбіотика «Бактеріосан» *in vitro*

Досліджували ефективність постбіотику у двох варіантах із різною концентрацією діючої речовини щодо тест-штамів мікроорганізмів різних груп у різних концентраціях.

Таблиця 3.1.

#### Склад і фізичні властивості випробовуваних постбіотиків

Постбіотик	Нізин	Молочна кислота 40 %	Вода дистильована	pH	Колір
Постбіотик № 1	0,05 г	10 мл	89,95 мл	4,3	Прозора рідина з жовтуватим відтінком
Постбіотик № 2	0,10 г	10 мл	89,90 мл	4,3	Прозора рідина з жовтуватим відтінком

Ефективність препарату з різною концентрацією нізину визначали в нативному стані (робочий розчин) та в послідовних десятиразових розведеннях від 1 : 100 до 1 : 1000000 (табл. 3.2 ).

Результати досліджень показали ефективність нативних розчинів

препарату щодо тест-культур, розведення препарату інгібуючої дії не проявляли. Спостерігали залежність протимікробної активності постбіотику від концентрації мікробних тіл в 1 см<sup>3</sup> тест-культури: за поступового десятикратного зниження концентрації мікроорганізмів збільшувався діаметр інгібіції росту культур навколо аплікації препарату.

Таблиця 3.2.

**Антимікробна активність випробовуваних препаратів щодо тест-культур мікроорганізмів,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Концентрація мікробних клітин, тест-культури мікроорганізмів	Випробовувані речовини				
	Постбіотик № 1	Постбіотик № 2	Молочна кислота 4 %	Нізін 0,1 г	Нізін 0,05 г
<i>Escherichia coli</i> (4,3 x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+	+	+	-	-
<i>Escherichia coli</i> (4,3 x10 <sup>8</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	++	+++	+	+	+
<i>Escherichia coli</i> (4,3 x10 <sup>7</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+++	+++	++	+	+
<i>Bacillus cereus</i> (3,5 x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+	+	+	++	-
<i>Bacillus cereus</i> (3,5 x10 <sup>8</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+	++	++	++	+
<i>Bacillus cereus</i> (3,5 x10 <sup>7</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+	+++	++	++	++
<i>Staphylococcus aureus</i> (5,5 x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	++	++	+	+	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (5,5 x10 <sup>8</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	++	++	+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i> (5,5 x10 <sup>7</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	++	+++	++	++	-
<i>Listeria ivanovii</i> (5 x10 <sup>8</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+++	+	+	++	+
<i>Yersinia enterocolitica</i> (9 x10 <sup>8</sup> КУО/см <sup>3</sup> )	+	+++	++	+	+

Примітка тут і в наступній таблиці: «+» – діаметр зони затримки росту мікроорганізмів (зона дії антибактеріального препарату) від 10 до 15 мм (слабка антибактеріальна дія); «++» – діаметр зони пригнічення росту від 15



до 20 мм (помірно виражена антибактеріальна дія); «+++» – діаметр зони пригнічення росту понад 20 мм (сильно виражена антибактеріальна дія; «–» – діаметр зони затримки росту мікробів менше 10 мм, відсутність зони затримки росту мікроорганізмів навколо лунок.

Діаметри інгібіції росту тест-культури *E. coli* за концентрації  $4,3 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup> навколо зони аплікації постбіотику № 1 становили 8 мм; за концентрації  $4,3 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> > 8-15 мм; за концентрації  $4,3 \times 10^7$  КУО/см<sup>3</sup> 15 мм.

У тест-культур *B. cereus* та *S. aureus* залежності між концентрацією посівної дози та активністю постбіотику № 1 не спостерігали, діаметри інгібіції росту культур були стабільними. Діаметр інгібіції росту тест-культури *B. cereus* за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $3,5 \times 10^9$ ,  $3,5 \times 10^8$ ,  $3,5 \times 10^7$  становили 12-15 мм., а *S. aureus* за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $5,5 \times 10^9$ ,  $5,5 \times 10^8$ ,  $5,5 \times 10^7$  – 18 мм. За дії постбіотику № 1 на культуру мікроорганізмів *L. ivanovii* з концентрацією  $5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>, зона пригнічення становили 36 мм, тоді як за дії цього ж постбіотику на культуру мікроорганізмів *Y. enterocolitica* з концентрацією КУО  $9 \times 10^8$  в 1 см<sup>3</sup> – лише 13 мм.

За випробування постбіотику № 2 реєстрували подібні результати щодо тест-культур: ефективним виявився нативний зразок препарату (табл. 3.2). Також реєстрували певну 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 КУО в 1 см<sup>3</sup>  $4,3 \times 10^9$  навколо зони аплікації постбіотику № 2 становили > 8 мм; за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $4,3 \times 10^8 \approx 15$  мм; за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $4,3 \times 10^7 > 21$  мм. Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *B. cereus* за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $3,5 \times 10^9$  навколо зони аплікації постбіотику № 2 становили 13 мм; за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $3,5 \times 10^8$  – 18 мм; за вмісту КУО в 1 см<sup>3</sup>  $3,5 \times 10^7$  – 20 мм.

Діаметри зон пригнічення росту тест-культури *S. aureus* за вмісту КУО в  $1\text{ см}^3$   $5,5 \times 10^9$  навколо зони аплікації постбіотику № 2 становили 12 мм; за вмісту КУО в  $1\text{ см}^3$   $3,5 \times 10^8$  15 мм; за вмісту КУО в  $1\text{ см}^3$   $3,5 \times 10^7$  – 22 мм. Культуру *L. ivanovii* випробовували лише в концентрації  $5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>, зона пригнічення препаратом становила 13 мм; культуру *Y. enterocolitica* випробовували в концентрації  $9 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> – зони пригнічення становили 22 мм.

Порівнюючи дію постбіотику № 1 та № 2 необхідно зазначити, що щодо тест-культур *E. coli*, та *S. aureus* антимікробна активність була вищою в препараті № 2.

Щодо тест-культури *L. ivanovii* значно ефективнішим виявився постбіотик № 1; щодо тест-культури *Y. enterocolitica* – постбіотик № 2. Встановлено, що випробувані варіанти постбіотику № 1 та № 2, із вмістом відповідно 0,05г та 0,10 г нізину, проявляли виражену інгібуючу дію *in vitro* на ріст тестових культур *E. coli*, *B. cereus*, *S. Aureus*.

Отже, кращою антимікробною дією володіє постбіотик № 2 з таким компонентним складом: бактеріоцину нізину – 0,10 г; 40 % молочної кислоти 10 мл; дистильованої води 89,9 мл, він є ефективнішим щодо більшості тестових мікроорганізмів. Засіб дістав назву постбіотик «Бактеріосан», склад його було запатентовано (патент України на винахід № 119841 «Постбіотик «Бактеріосан» для органічного вирощування птиці» опубл. 12.08 2019, Бюл. № 15).

Бактерицидна дія окремих компонентів постбіотика (молочна кислота та бактеріоцин нізин) достатньої ефективності не виявили. Їхню антимікробну активність щодо більшості тест-культур мікроорганізмів можна охарактеризувати як «+» – слабка антибактеріальна активність. Зі зниженням концентрації тест-культур мікроорганізмів активність постбіотику № 1 дещо зростала, однак менше порівняно з постбіотиком № 2.

Отримані результати вказують на перспективність подальшого вивчення дії постбіотику (постбіотику № 2) *in vivo* для застосування його у терапії птиці

за інфекційних захворювань, спричинених патогенними бактеріями з набутою полірезистентністю до антибіотиків.

Позитивним є натуральність постбіотику «Бактеріосан», він є засобом на основі натуральних компонентів, отриманих внаслідок мікробіологічного синтезу з біомаси пробіотичних бактерій, обидві його діючі речовини (бактеріюцин нізін і молочна кислота) є метаболітами симбіотичної мікрофлори кишечника ссавців. Отже, він може бути випробуваний в умовах органічного господарства для профілактики захворювань за вирощування курей, а також для зменшення мікробної забрудненості підстилки та повітря приміщення.

Визначення термінів придатності постбіотику через 6 та 12 місяців зберігання.

Зберігали готовий постбіотику № 2 (концентрація 0,10 г) у темному прохолодному місці впродовж 12 місяців. За цей час його активність було двічі перевірено на тест-культурах різних мікроорганізмів та в різних концентраціях. Дослідження проводили в трьох повторях. Через 6 місяців зберігання випробування антимікробної дії препарату показало високий рівень його активності. Зони затримки росту тестових мікроорганізмів навколо зон аплікації препарату були в усіх випадках не меншими за 10 мм. Це є досить високим показником з огляду на можливість набуття полірезистентності мікроорганізмами до антибактеріальних препаратів. Найбільша зона інгібіції росту навколо зон аплікації препарату була зафіксована в чашках Петрі з колоніями тест-культури *Yersinia enterocolitica* ( $9 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>) – 20 мм. Найменша (10 мм) – до тест-культури *Listeria ivanovii* ( $5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>). Отже, до розробленого нами постбіотику не розвивається стійкість мікроорганізмів.

Проведеними дослідженнями встановлено, зниження активності дії постбіотику зі збільшенням термінів його зберігання. Однак вказані в таблиці 3.3 зони затримання росту мікроорганізмів свідчать про достатню стабільність та ефективну бактерицидну дію розробленого нами препарату впродовж 6

місяців та дещо знижену – через 12 місяців зберігання його в розчині (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Антибактеріальна стабільність постбіотику *in vitro*,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Тест-культура	Зона затримки росту культури, мм	
	Постбіотик 6 міс.	Постбіотик 12 міс.
<i>Escherichia coli</i> ( $4,3 \times 10^9$ КУО/см <sup>3</sup> )	+	–
<i>Escherichia coli</i> ( $4,3 \times 10^8$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	+
<i>Escherichia coli</i> ( $4,3 \times 10^7$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	+
<i>Bacillus cereus</i> ( $3,5 \times 10^9$ КУО/см <sup>3</sup> )	+	–
<i>Bacillus cereus</i> ( $3,5 \times 10^8$ КУО/см <sup>3</sup> )	+	+
<i>Bacillus cereus</i> ( $3,5 \times 10^7$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	++
<i>Staphylococcus aureus</i> ( $5,5 \times 10^9$ КУО/см <sup>3</sup> )	+	–
<i>Staphylococcus aureus</i> ( $5,5 \times 10^8$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	+
<i>Staphylococcus aureus</i> ( $5,5 \times 10^7$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	+
<i>Listeria ivanovii</i> ( $5 \times 10^8$ КУО/см <sup>3</sup> )	+	–
<i>Yersinia enterocolitica</i> ( $9 \times 10^8$ КУО/см <sup>3</sup> )	++	++

Водночас, навіть через такий тривалий час зберігання проявлялася його антимікробна дія. Найкраще відбулася затримка росту колоній тест-культури *Yersinia enterocolitica* ( $9 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>) – навіть через 12 місяців зберігання розчину зона затримки росту становила 15 мм. Аналогічний діаметр зони затримки росту реєстрували на чашках Петрі з тест-культурою *Bacillus cereus* ( $3,5 \times 10^7$  КУО/см<sup>3</sup>), однак концентрація мікроорганізмів була на порядок нижчою. Щодо *Bacillus cereus* у концентрації  $3,5 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> – зона затримки росту становила 11 мм. Практично однаковою виявилась бактерицидна дія препарату, який зберігали протягом року, на *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. Діаметри 12, 10, 8 мм та 11, 10, 8 відповідно до концентрацій мікроорганізмів  $1 \times 10^9$ ,  $1 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^7$ . Отже, можна зробити висновок, що розроблений нами протимікробний препарат постбіотик «Бактеріосан» є ефективним щодо тест-культур мікроорганізмів та є

стабільним упродовж 6 та 12 місяців зберігання його в прохолодному місці. Однак, препарат дещо втрачає свою ефективність із плином часу. Рекомендований термін зберігання 12 місяців.

### 3.1.3. Дослідження фізичних, культуральних і антагоністичних властивостей пробіотики «*LactoPharm LP12*»

Виробник ТОВ Лактофарм Україна. Препарат являє собою ліофілізат штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 первісно депонований в депозитарії Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів, реєстраційний номер 717.

Культурально-морфологічні особливості штаму. Грампозитивні, нерухомі палички розміром 0,5-0,7 та 1,5-5 мкм, різної довжини, прямі, або вигнуті, не утворюють спор, розміщуються у вигляді ниткоподібних паличок або ланцюжків. В агарі з гідролізованим молоком утворюють колонії білого кольору 1,0 мм у діаметрі у вигляді “човників” або дисків. У гідролізованому бульйоні утворюють однорідну каламуть та дрібнодисперсний осад. Спосіб, умови та склад середовища для культивування штаму. Штам культивуватися в знежиреному молоці, МРС (кількість інокуляту 5 %) за температури  $36 \pm 1$  °C упродовж 14-18 год.

Доклінічні дослідження для перевірки антибактеріальних властивостей препарату «*LactoPharm LP12*» in vitro були проведені сумісно з науковцями ВЦ ДНКІБШМ. Морфологічні властивості: у мазках, виготовлених з одноклонової культури, пофарбованих за Грамом спостерігали грампозитивні короткі та довгі палички правильної форми, з заокругленими кінцями, поодинокі, попарно та в ланцюжках. Культуральні властивості: у рідкому поживному середовищі культура *Lactobacillus plantarum* AMT 12 спричиняє рівномірне помутніння MRS-бульйону та рідкого середовища Рогози й утворення біло-сірого осаду. На щільному поживному середовищі MRS-агарі

та Рогози утворюються колонії S-форми, діаметром 1-2 мм, випуклі, гладенькі, сіро-жовтого або білого кольору з рівними краями (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

**Культуральні властивості штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12**

Фарбування за Грамом	+
Оптимальна температура росту, °C	36 ± 1
Молокозсідаюча активність (3 % інокуляту), год.	20
Гранична кислотність, °T	178
Ріст у ГБ із жовчю, 20 %	+
40 %	+
Ріст у ГБ з NaCl, 4,0 %	+
6,5	±
Ріст у МПБ з рН 8,3	+
9,2	+
9,6	+
Відновлення лакмусового молока	ВЗ
Утворення аміаку із аргініну	-
Утворення CO <sub>2</sub> із глюкози	-
Утворення CO <sub>2</sub> із цитрату	-
Розрідження желатину	-
Відновлення нітриту із нітрату	+
Каталазна активність	-
Ріст у молоці за температури, 15 °C	+
45 °C	-

Позначення. “+” – позитивний результат; “-” – негативний результат; “±” – варіабельний результат, “ВЗ” – відновлює

Має молокозсідаючу активність упродовж 20 год. за додавання 3 % інокуляту, гранична кислотність для росту – 178 °T.

У молоці ростуть за температури 15 °C. Витримують різні концентрації жовчі (20 %, 40 %) та NaCl (4 %, 6,5 %). Наявний ріст за різних значень водневого показнику (рН 8,3 9,2 9,6). Досліджуваний штам молочнокислих бактерій відновлює лакмусове молоко та нітрит із нітрату.

Цей пробіотичний штам лактобактерій зброджує фруктозу, галактозу, глюкозу, мальтозу, маніт, манозу, рафінозу, трегалозу, рібозу, сорбіт, целобіозу, сахарозу, частково зброджує декстрин, мелібіозу, не зброджує арабінозу, дульцит, гліцерин, рамнозу, ксилозу (табл. 3.5).

Збродження вуглеводів штамом *Lactobacillus plantarum* AMT 12

Арабіноза	-
Фруктоза	+
Декстрин	±
Дульцит	-
Галактоза	+
Глюкоза	+
Гліцерин	-
Лактоза	-
Мальтоза	+
Маніт	+
Манноза	+
Мелібіоза	±
Рафіноза	+
Трегалоза	+
Рібоза	+
Рамноза	-
Сорбіт	+
Целобіоза	+
Сахароза	+
Ксилоза	-

Отже, за морфологічними та культуральними властивостями штам відповідає видовим ознакам.

Концентрація життєздатних бактерій «*LactoPharm LP12*» у препараті становить –  $(1,6 \times 10^{11} \pm 0,40)$  КУО/г препарату.

*Визначення контамінації сторонньою бактеріальною і грибною мікрофлорою*

Патогенних бактерій (у тому числі сальмонел, бактерій групи кишкових паличок (лактозонегативних), стафілококів, клостридій) та сторонньої мікрофлори, грибкової контамінації препарату не виявлено.

Визначення антагоністичної активності *in vitro*

Бактерії роду *Lactobacillus* є активними кислотоутворювачами з антагоністичною активністю високого та середнього ступенів дії щодо умовно-патогенних та патогенних бактерій [471, 474]. Проведені дослідження показали, що після добового культивування лактобактерій найбільшу зону затримання росту, а, отже, і найвищу антагоністичну активність встановлено щодо *Enterococcus faecalis* ATCC 19433.

Результати досліджень антагоністичної активності *in vitro* щодо тест-штамів культур мікроорганізмів умовно-патогенних та патогенних (виділених із патологічного матеріалу птиці) представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

**Результати визначення антагоністичної активності пробіотику *in vitro*,  $M \pm m$ ,  $n = 3$**

№	Назва культури	Діаметр зони затримки росту
1.	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (F-50)	++
2.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC № 2853 (F)	++
3.	<i>Proteus vulgaris</i> HX19 № 222	++
4.	<i>Staphylococcus aureus</i> A TCC № 25923	++
5.	<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 19433	+++
6.	<i>Escherichia coli</i> 078 (виділена з пат. матеріалу птиці)	++
7.	<i>Escherichia coli</i> 055 (виділена з пат. матеріалу птиці)	++
8.	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>enteritidis</i> 9v (виділена з патологічного матеріалу птиці)	+
9.	<i>Listeria monocytogenes</i> (виділена з патологічного матеріалу птиці)	+

Примітка. «+» – діаметр зони затримки росту мікроорганізмів (зона дії антибактеріального препарату) від 10 до 15 мм (слабка антибактеріальна дія); «++» – діаметр зони пригнічення росту від 15 до 20 мм (помірно виражена антибактеріальна дія)

За антагоністичною активністю – штам *Lactobacillus plantarum* AMT 12 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.

Щодо патогенних культур – *Escherichia coli* 078 (виділено з патологічного матеріалу птиці) – 16 мм, *Escherichia coli* 055 (виділено з патологічного матеріалу птиці) – 16 мм, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *enteritidis* 9v (виділено з патологічного матеріалу птиці) – 15 мм, *Listeria monocytogenes* (виділено з патологічного матеріалу птиці) – 15 мм.

Отже, випробувано пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*», який перевірено за культуральними, морфологічними та антагоністичними властивостями.

Для здійснення корекції ендомікрофлори травного каналу за органічного вирощування птиці найбільш перспективними, на нашу думку, є саме препарати мікробіологічного походження.

Оскільки встановлено антимікробну активність пробіотику «*LactoPharm LP12*» і постбіотику «Бактеріосан», а саме випробовувані препарати проявили свою ефективність у лабораторних умовах вважаємо за доцільне здійснювати їхнє подальше випробування в науково-господарських дослідках у якості натуральних профілактичних препаратів для органічного вирощування птиці.

3.1.4. Визначення нешкідливості постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*»

Випробуваний штам *Lactobacillus plantarum* AMT 12 пройшов випробування, протягом всього терміну спостереження: всі тварини були активними, охоче споживали корм і воду, стан видимих слизових оболонок, шкіри та волосяного покриву – без змін, у жодної тварин не виявлялись ознаки інтоксикації, не загинула жодна з дослідних тварин, групова маса тіла мишей не знижувалась в порівнянні з вихідною масою.

Під час визначення нешкідливості постбіотика «Бактеріосан» препарат додавали у питну воду в дозі 1, 2, 5, 10 мл/л і випоювали десятиєм білим мишам масою від 18 до 20 грам щоденно. За тваринами було встановлено щоденний нагляд упродовж 14 діб. За час спостереження жодна з тварин не загинула, усі були активні, охоче споживали корм.

Після завершення досліду тварин забивали, візуальним оглядом оцінювали тканини й органи. Експериментально встановили, що за випоювання мишам постбіотика «Бактеріосан» із питною водою в дозі 1, 2, 5, 10 мл/л захворювань та загибелі тварин упродовж усього експерименту не відмічалось. Етологічні показники дослідних мишей були аналогічними таким у контрольних мишей. Введення підвищених доз препарату не вплинуло на зовнішній вигляд печінки, селезінки, нирок та органів травлення тварин, що підтверджувалось даними патологоанатомічного розтину мишей після планової еутаназії. Аналогічні результати отримали за введення пробіотику «*LactoPharm LP12*» внутрішньочеревно та підшкірно по 0,5 см<sup>3</sup> білим мишам. Препарат не спричиняв місцево-подразнюючої, шкірно-резорбтивної та сенсibiliзуючої дії, не викликав клінічних змін та порушень в роботі систем органів мишей.

### 3.1.5. Розробка і випробування in vitro дезінфікуючого засобу «W-San»

Випробовували у якості дезінфікуючого препарату суміш молочної кислоти – 15 %, та колоїдного нанорозчину аргентума – 0,2 %, (одержаного у процесі об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних матеріалів у деіонізованій воді, концентрація іонів аргентуму становить 200 мг/л.). «W-San» – препарат на основі речовин з різними хімічними властивостями та дією відноситься до категорії засобів з антимікробною дією проти грампозитивних та грамнегативних бактеріальних форм і вірусів. Характеризується тривалим строком придатності.

Фармацевтична форма: прозора рідина світло-сірого кольору. Допускається наявність опалесценції та осаду, що не впливає на дезінфікуючі властивості засобу.

Обробку засобом проводять у замкнутому приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією.

З метою дезінфекції робочі розчини готують у скляних або пластмасових ємностях шляхом додавання різних доз засобу до водопровідної води кімнатної температури. Обробку можна проводити різними способами: промиванням, змочуванням, зануренням, протиранням, обприскуванням, зрошенням. Підходить для поточної санації водогонів і напувалок у присутності птиці.

*Бактерицидна активність «W-San» щодо тест-культур мікроорганізмів на тест-об'єктах*

Проведеними дослідженнями встановлено бактерицидні властивості розробленого засобу за випробування різних його концентрацій та експозицій на тест-об'єктах.

Разом з тим, низькі концентрації засобу (менше 0,10 %) проявляли нижчий і незадовільний дезінфікуючий ефект, наявність характерних колоній тест культур свідчила про неповне знезараження поверхні тест-об'єкту. Зокрема виявлено ріст *сине-зелених колоній E. coli* на середовищі HiCrome ECC Agar M1293 із тест-об'єктів, оброблених засобом у концентрації 0,10 %. В жодній із інших досліджуваних концентрацій засобу (0,5 % та 1,0 %) та експозицій, росту *E. coli* не встановлено. Це свідчило про виражену антимікробну дію препарату; дезінфікуючий засіб знезаразив поверхню тест-об'єкту (табл. 3.7).

Характерні для *S. aureus* чорні колонії, оточені зоною преципітації на Baird Parker Agar Base спостерігали також лише за концентрації 0,10 % засобу та у контрольному зразку, за всіх експозицій. В усіх інших досліджуваних експозиціях та концентраціях засобу росту не було.

Характерні для *B. cereus* сині колонії, оточені зоною преципітації та для типові для *B. Subtilis* безкольорові колонії без зони преципітації спостерігали також лише за концентрації 0,10 % засобу та у контрольному зразку, за всіх експозицій. В усіх інших досліджуваних експозиціях та концентраціях засобу ознак росту тест-культур не виявлено

Таблиця 3.7

**Бактерицидна ефективність дезінфікуючого засобу «W-San» *in vitro*, n=6**

Досліджувана концентрація розчину	Ефективність застосування різних концентрацій при різних експозиціях				
	Експозиція	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>B. cereus</i>
0,10 %	30 хв.	++	+++	+++	+++
	60 хв.	+	+++	++	++
	90 хв.	+	++	+	+
0,50 %	30 хв.	-	+	-	-
	60 хв.	-	-	-	-
	90 хв.	-	-	-	-
1,00 %	30 хв.	-	-	-	-
	60 хв.	-	-	-	-
	90 хв.	-	-	-	-
Контроль (дистильована вода)	30 хв.	+	++++	++++	++++
	60 хв.	+	++++	++++	++++
	90 хв.	+	++++	++++	++++

Примітки: «-» – ріст відсутній; «+»  $\leq 1,0 \times 10^1$  КУО; «++» від  $1,0 \times 10^1$  до  $1,0 \times 10^2$  КУО; «+++» – від  $1,0 \times 10^2$  до  $1,3 \times 10^2$ ; «++++»  $> 1,0 \times 10^3$  КУО.

Отже, встановлено, що досліджуваний засіб проявляє ефективну бактерицидну дію щодо *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* та *Bacillus cereus*. Найменша досліджувана експозиція та концентрація дезінфікуючого засобу, за якої було знешкоджено усі мікроорганізми тест-

штамів становить 0,50 % за експозиції 60 хв. За цієї ж концентрації для більшості тестових мікроорганізмів (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* та *Bacillus cereus*) згубною виявилась і експозиція 30 хв., однак при пересіванні змивів з тест-об'єкту інокульованого *Staphylococcus aureus* було виявлено наявність слабого росту.

Встановлено також обернено пропорційну залежність бактерицидної дії 0,10 % розчину «W-San» зі збільшенням експозиції. Найбільш виражено це проявилось відносно тест-штамів *Bacillus subtilis* та *Bacillus cereus*, за експозиції 30 хв спостерігали проростання від 30 до 70 КУО, за експозиції 60 хв – від 10 до 30 КУО, за експозиції 90 хв – спостерігали проростання поодиноких колоній (слабкий ріст) мікроорганізмів.

#### *Вплив дезінфікуючого засобу «W-San» на культуру інфузорій Tetrahymena pyriformis*

Використання експрес-методу визначення максимально допустимого рівня робочих розчинів засобу за токсико-біологічною оцінкою показниками життєдіяльності інфузорій тетрахімени є одним із найоптимальніших, оскільки не потребує використання лабораторних тварин і значно прискорює одержання результатів.

Під час проведення дослідів із визначення токсичних властивостей дезінфікуючого засобу «W-San» на інфузорії *Tetrahymena pyriformis* були отримані наступні результати (табл. 3.8).

Експериментально встановлено, що зі збільшенням концентрації «W-San» починаючи з 0,30 % концентрації з 1 хвилини поступово знижувалась кількість живих інфузорій до 0,50 % концентрації, де виживших інфузорій було 53 % (час дії склав 10 хв).

А вже з 30 хвилини кількість загиблених різко збільшилась, що свідчить про токсичний ефект.

**Вплив дезінфікуючого засобу «W-San» на виживаність інфузорій  
*Tetrahymena pyriformis*, %,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Експозиція, хв	Контроль	Концентрація засобу, %						
		0,02	0,05	0,10	0,30	0,50	1,00	1,50
		Кількість живих інфузорій						
1	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95±8,0
5	100	100,0	100,0	100,0	100,0	85±7,0	85±6,0	65±5,0
10	100	100,0	100,0	100,0	95±8,0	75±6,0	75±6,0	40±4,0
15	100	100,0	100,0	100,0	95±7,0	55±6,0	55±5,0	20±2,0
20	100	100,0	100,0	95±7,0	90±6,0	50±5,0	45±4,0	0
30	100	100,0	100,0	95±6,0	60±4,0	45±5,0	30±3,0	0
40	100	100,0	95±7,0	90±6,0	55±3,0	45±4,0	25±2,0	0
50	100	95±5,0	85±4,0	70±4,0	55±3,0	40±3,0	20±2,0	0
60	100	90±4,0	80±3,0	60±3,0	50±2,0	35±3,0	0	0

Результати досліджень свідчать (табл. 3.8.), що за експозиції 1–60 хвилин «W-San» у концентраціях 0,02–0,50 % по відношенню до інфузорій є малотоксичним. У концентраціях вище 0,50 % токсичність засобу зростає, спостерігається затримка росту, пригнічення та загибель інфузорій починаючи з першої хвилини. А вже з 30 хв кількість загинувших знизилася, що свідчить про зниження токсичного ефекту, або адаптацію до зміни навколишнього середовища (температура, стрес тощо).

Разом з тим не встановлено токсичного впливу 0,10 % розчину з 1 по 15 хвилину (100 % живих інфузорій), отже засіб не впливає шкідливо на клітини інфузорій. Тератогенний ефект не виявлений, в процесі контролю спостерігали ділення клітин і їх репродукцію, але протягом часу під дією засобу ділення клітин припинялося.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що дезінфікуючий засіб «W-San» за концентрацій 0,10–0,50 %, за експозиції 20 хв не проявляє вираженої токсичної дії на інфузорій *Tetrahymena pyriformis*. Дезінфікуючий засіб «W-San», можна використовувати для профілактичної дезінфекції об'єктів ветеринарної медицини у присутності тварин в концентрації 0,50 % та експозиції 20-30 хв.

#### *Порядок проведення аерозольної дезінфекції*

1. Після визначення площі та об'єму приміщення, призначеного для дезінфекції – розрахувати кількість робочого розчину дезінфікуючого засобу «W-San», необхідного для обробки приміщення. Згідно настанови до генератору холодного туману рекомендовано брати витрату робочого розчину дезінфікуючого засобу (0,5 %) із розрахунку 30 мл на 1 м<sup>3</sup> приміщення.
2. Розрахунок часу розпилення дезінфектанту визначають шляхом ділення об'єму (1,5 л 0,5 % робочого розчину) на швидкість розпилення на 200 мл/хв. (1500 мл: 200 мл/хв = 7,5 хв).
3. Приготування 0,5 % робочого розчину дезінфікуючого засобу «W-San».
4. Обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту (комбінезон, респіратор, рукавички, окуляри захисні, захисне взуття, бахіли).
5. Необхідна кількість робочого розчину дезінфектанту заливається в пластиковий резервуар розпилювача і закривається верхньою частиною аерозольного генератора.
6. Прилад слід підключати до електромережі так, щоб після закінчення робіт прилад можна було вимкнути з розетки без проходу по обробленій поверхні.

7. Перед обробкою приміщень електричні щити, електронне устаткування, прилади та ін. необхідно закрити від потрапляння аерозолю.

8. Обробка поверхонь приміщення, обладнання та повітряного середовища:

8.1. Вимкнути вентиляцію, щільно закрити вікна та двері.

8.2. Температура в приміщенні має бути не нижче 12 °C і відносна вологість не менше 60 %.

8.3. Залежно від розмірів приміщення і продуктивності генератора визначають число точок розпилення аерозолю.

8.4. Якщо об'єм приміщення не перевищує 200 м<sup>3</sup>, то аерозольна установка встановлюється в центрі для рівномірної дезінфекції усіх поверхонь (стін, стелі, підлоги, устаткування, предметів, що знаходяться усередині приміщення). Якщо приміщення є витягнутим прямокутником і його об'єм 200 – 700 м<sup>3</sup>, то доцільно розділити його навпіл і зробити дезінфекцію обох половин, переміщаючи установку в процесі обробки в ту з частин приміщення, де вона не проводилася. При цьому кількість розчину на дезінфекцію залишається незмінною. Якщо об'єм приміщення перевищує 700 м<sup>3</sup>, то раціонально здійснювати обробку двома установками з обох боків.

9. Увімкнення приладу і початок роботи:

- направити потік аерозольного туману в дальній кут (спочатку правий, потім лівий) з центру кімнати, оскільки довжина струменя сягає 3–6 метрів;

- спрямовувати туман на об'єкти у важкодоступних місцях приміщення;

- направляти струмінь на входні двері.

- при залишках робочого розчину, поставити прилад у центрі кімнати, бажано на висоті столу або стільця, вийти із приміщення до завершення повного його розпилювання.

- не допускати перегрівання приладу! Прилад може працювати безперервно 40 хв, потім на 15 хв прилад відключається;

- після закінчення розчину, прилад вимкнути, винести з приміщення. Двері закрити, залишити приміщення закритим за експозиції згідно рекомендацій.



10. Після закінчення дезінфекції змивати препарат у приміщенні не обов'язково.

11. Обов'язково промити прилад від залишків дезінфікуючого засобу та просушити. Зберігати в розібраному вигляді;

12. Регулярні обробки приміщень гарантують високу якість дезінфекції.

#### *Умови проведення аерозольної дезінфекції*

1. Ретельна підготовка приміщень (ліквідація протягів).

2. Максимальне очищення поверхні, що підлягає дезінфекції, із застосуванням детергентів.

3. Дотримання температурного режиму повітря та поверхні: мінімальна – 12 °С; оптимальна – 18–22; максимальна – 25 °С.

4. Оптимальна вологість повітря в приміщенні має становити 50 % і більше.

5. Контроль дисперсності аерозолей.

6. Розпилення аерозолей необхідно проводити з кількох місць приміщення.

7. Підбір дезінфікуючих засобів залежно від чутливості мікроорганізмів.

#### *Охорона довкілля, утилізація*

Відпрацьовані робочі розчини препарату зливають у загальну каналізацію. Партії препарату, в яких закінчується термін зберігання, некондиційні партії (внаслідок порушення умов зберігання) підлягають поверненню виробнику.

Охорона довкілля при виготовленні дезінфікуючого засобу забезпечується герметизацією технологічного обладнання.

Контроль за станом довкілля, який включає охорону атмосферного повітря, контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу, очищення стічних вод, охорону ґрунту, здійснюється згідно вимог чинних ГОСТ 17.2.3.02, ДСП 201, Сан ПіН 4630, Сан ПіН 42-128-4690.

#### *Дослідження змивів з поверхонь пташнику*

Після проведення дезінфекції, витримання експозиції 30 хв та провітрювання пташнику були взяті змиви з поверхонь приміщення. Результати дослідження свідчать про те, що дезінфекція проведена якісно.

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) становила  $0,3 \times 10^1$  КУО/ см<sup>2</sup> поверхні лише в одній пробі. У інших пробах ріст був відсутнім. Мікроорганізмів роду *Enterobacteriaceae* з поверхні також не було виявлено.

Патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду *Salmonella* у змивах з поверхні приміщення не було виявлено.

### 3.2. Гігієнічна та екологічна оцінка господарств для проведення досліджень

Санітарно-гігієнічну та екологічну оцінку зони господарювання господарств проводили з урахуванням аналізу чинників, що впливають на якість отриманої продукції. Для цього у трьох господарствах було досліджено санітарно-гігієнічний стан води для напування птиці, ґрунтів, що відведені під пасовище, корми. Також було проведено дослідження фонових показників мікрофлори повітря пташників.

За результатами обстеження чотирьох господарств було обрано три із них для проведення наукового випробування натуральних профілактичних препаратів за вирощування органічної птиці. З метою дотримання конфіденційності обстежені господарства були зашифровані, як господарства «А», «Б», «В», «Г». Відповідно до схеми досліджень було проведено низку випробувань профілактичних препаратів (пробіотику та постбіотику) на курах різних напрямів продуктивності в умовах органічного вирощування.

#### 3.2.1. Санітарно-гігієнічна оцінка води, ґрунтів та кормів обстежених господарств.

На стан здоров'я птиці найбільше впливають такі чинники як: якість та

санітарна безпечність води, якість кормів та їхня мікробіологічна безпечність, якість утримання та бактеріальне забруднення повітря пташнику тощо.

Крім названих чинників перед проведенням науково-виробничих дослідів на базі органічних птахогосподарств було також обстежено місце для облаштування пасовища для птиці, проведено дослідження ґрунту.

Господарство «Г» перехідного типу, має на меті через кілька років сертифікувати виробництво за органічними стандартами.

Були визначені санітарно-гігієнічні показники води (табл. 3.9) та ґрунту (табл. 3.10) господарств. Перевірено відповідність розміщення свердловин та водонапірних веж.

Проби води в господарстві «Г» були відібрані з крану після водонапірної вежі, що завдяки відстоюванню сприяє частковому очищенню води від надлишку вмісту Феруму, цей показник якості води в господарстві не перевищував нормативні значення ДСан-ПіН для питної води. Отже, така вода є придатною для напування тварин і птиці. За всіма показниками вода зі свердловини в господарстві відповідала нормативним значенням для води питної за ДСан-ПіН.

Таблиця 3.9

**Санітарно-гігієнічні показники якості води,  $M \pm m$ ,  $n = 3$**

Показник	Одиниці виміру	Господарство «Г»	Господарство «А»	Господарство «Б»	Господарство «В»	За ДСанПіН
Водневий показник	Од. рН	$7,10 \pm 0,15$	$6,83 \pm 0,20$	$6,70 \pm 0,15$	$7,40 \pm 0,20$	6,5-8,5
Сухий залишок	мг/л	$187,22 \pm 6,40$	$224,00 \pm 5,30$	$289,30 \pm 3,70$	$881,10 \pm 19,50$	$\leq 1000$
Жорсткість загальна	мг-екв/л	$3,05 \pm 0,13$	$3,01 \pm 0,02$	$3,64 \pm 0,10$	$8,50 \pm 0,12$	$\leq 7,0$
ЗМЧ	КУО/л	$38,20 \pm 1,16$	$77,00 \pm 2,90$	$53,00 \pm 3,70$	$15,12 \pm 0,90$	$\leq 100$
Сульфати	мг/л	$< 50$	$71,50 \pm 1,27$	$27,10 \pm 1,40$	$211,20 \pm 4,31$	$\leq 250$
Хлориди	мг/л	$65,05 \pm 1,30$	$7,10 \pm 0,02$	$29,30 \pm 0,94$	$123,70 \pm 0,02$	$\leq 250$
Залізо загальне	мг/л	$0,60 \pm 0,04$	$0,81 \pm 0,03$	$0,69 \pm 0,08$	$0,05 \pm 0,01$	$\leq 1,0$

Ґрунти в господарстві «Г» представлені чорноземами, однак для

боротьби з бур'янами два роки назад ще використовувалися гербіциди та синтетичні добрива, що заборонено в органічному виробництві. Дослідження на вміст залишкових кількостей вказаних речовин не проводилося, оскільки ґрунт ще не очистився, та не відновився його симбіотичний мікробіоценоз.

Для проходження органічної сертифікації після останнього застосування цих речовин має пройти не менше 3-5 років. Було проведено дослідження якості ґрунтів [76] для оцінки їхньої родючості та придатності до використання у якості пасовища для птиці. Як видно з таблиці 3.10 – ґрунти в господарстві «Г» з високим вмістом гумінових речовин та азоту, слабколужні.

На ділянці, вигульного майданчику, який раніше використовувався для вирощування птиці в господарстві «Г», санітарно-мікробіологічною оцінкою ґрунту встановлено ЗМЧ  $< 5 \times 10^6$ ; титр БГКП становить 0,5; перфрінгенс-титр – 0,01; кількість термофільних бактерій в 1 г –  $10^4$ . Це означає, що ґрунт помірно забруднений, він придатний для вирощування на ньому трави для випасу курчат.

Таблиця 3.10

**Хімічний склад ґрунтів господарств,  $M \pm m$ , мг/кг,  $n = 3$**

Показник, од. вим.	Господарства			
	«Г»	«А»	«Б»	«В»
рН сольової втяжки, рН	$7,70 \pm 0,30$	$6,50 \pm 0,15$	$6,20 \pm 0,15$	$7,07 \pm 0,16$
Органічна речовина (гумус), %	$5,80 \pm 0,58$	$2,70 \pm 0,54$	$2,13 \pm 0,18$	$2,89 \pm 0,49$
Фосфор рухомий	$14,60 \pm 2,18$	$29,60 \pm 4,44$	$22,10 \pm 0,25$	$125,70 \pm 24,29$
Калій обмінний	$191,80 \pm 19,18$	$58,70 \pm 5,87$	$55,30 \pm 0,75$	$37,60 \pm 6,52$
Нітроген амонійний	$1,00 \pm 0,19$	$4,30 \pm 0,86$	$4,40 \pm 0,33$	$7,10 \pm 0,44$
Нітроген нітратний	$34,80 \pm 5,22$	$1,40 \pm 0,21$	$1,60 \pm 0,52$	$7,93 \pm 1,79$

У господарстві вирощуються кури породи «Геркулес», яких утримують на незмінній підстилці впродовж року. У господарстві здійснюється інкубація яєць. Ремонтний молодняк утримується в приміщенні переобладнаного корівника групами по 30-350 курчат. Використовується підстилка із соломи.

Господарство «Г» не було обраним для проведення науково-виробничого досліджу на птиці, однак проведені в ньому санітарно-гігієнічні дослідження, зокрема, вмісту мікроорганізмів у повітрі пташників дають можливість для порівняння, оскільки птиця утримувалася в умовах вільного вихулу, та усвідомлення загальної ситуації у фермерських птахогосподарствах.

Санітарно-гігієнічним обстеженням господарства «А» встановлено, що на ділянці, що була виділена для облаштування вихульного майданчику для птиці санітарно-мікробіологічною оцінкою ґрунту господарств «А» встановлено ЗМЧ  $> 5 \cdot 10^5$ ; титр БГКП становить 1,5; перфрінгенс-титр – 0,5; кількість термофільних бактерій в 1 г –  $10^2$ , це означає, що ґрунт чистий, придатний під пасовище для курчат. Уміст гумусу та калію обмінного в ґрунтах господарства «Г» вищий, ніж у ґрунтах господарства «А» (табл. 3.10), оскільки в господарстві «Г» раніше використовувалися деякі види мінеральних хімічно синтезованих добрив і пестицидів (господарство не змогло пройти сертифікацію на отримання статусу «органічне»). Тому термін перехідного періоду господарства продовжено.

Господарство «А» має офіційно підтверджений статус органічного господарства. Встановлено, що вміст азоту в ґрунтах господарства «А» – низький, отже, утримання птиці на вихульних майданчиках збагатить ґрунти поживними речовинами посліду. Результати досліджень показали відповідність ґрунтів господарства «А», чинному сертифікату оператора органічного ринку.

На території ферми криниця. Водопостачання здійснюється за допомогою насосних станцій. СанПіН встановлює вимоги до водопостачання, де гранично допустима концентрація Феруму у воді не повинна перевищувати

0,2 мг/дм<sup>3</sup>. Загальне мікробне число у воді з криниці господарства «А» становило не перевищувало 100 КОЕ/см<sup>3</sup>, що в межах норми, отже, вода в господарстві придатна для напування птиці.

Вміст Феруму у воді з криниці господарства «А» досить високий, однак не перевищує ГДК, і може використовуватися для напування птиці, було прийнято рішення відстоювати таку воду, перед напуванням птиці для осадження іонів Феруму та зменшення його концентрації у воді. За всіма іншими параметрами вода зі свердловин відповідає вимогам до питної води.

Санітарно-гігієнічним обстеженням господарства «Б» встановлено, що водопостачання здійснюється зі свердловини. Вода не містить сторонніх домішок, безбарвна, прозора, приємна на смак, не має присмаку та запаху. Вода відповідає чинним ДСанПіН та придатна для споживання людиною та напування тварин (табл. 3.9). Загальне мікробне число не перевищувало гранично допустимих значень цього показника.

У господарстві здійснюється ротація пасовищ для оздоровлення ділянок ґрунту від бактеріального навантаження та паразитів, проходження процесів самоочищення, а також для відновлення шару трав'яного покриву.

Водневий показник ґрунтів у органічному птахогосподарстві «Б» нейтральний, але близький до слабко-кислого. Низький вміст гумусу, Фосфору, Калію й Азоту. Отже ґрунти придатні для випасу птиці, не забруднені надмірною кількістю Азоту (табл. 3.10).

Між тим варто зазначити, що в господарстві не приділяється достатньої уваги відновленню рослинності на пасовищах.

Санітарно-гігієнічним обстеженням господарства «В» встановлено належний стан вигульних майданчиків, достатню кількість рослинності, гарну інсоляцію та наявність укриття від спеки та негоди. Дослідження хімічного складу проб ґрунту, відібраних на ділянках пасовищ для курей-несучок, показали відповідність показників щодо надмірного органічного забруднення вигульних майданчиків. Оскільки в господарстві використовується кілька пасовищ для птиці для здійснення ротації, то процеси самоочищення ґрунту

під дією чинників довкілля (дощі, вітер, прямі сонячні промені, мікроорганізми та комахи) проходять досить швидко. До того ж пасовища двічі на сезон переорюють і засівають органічними злаковими культурами.

Питна вода, призначена для споживання тваринами цього господарства відповідає таким гігієнічним вимогам: безпечна в епідемічному й радіаційному відношенні, має належні органолептичні властивості (приємний ледь відчутний присмак, відсутність запаху, осаду, каламуті, безбарвна, прозора) і нешкідливий хімічний склад. Також підземне вододжерело має бути надійно захищене від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення.

У господарстві функціонує артезіанська свердловина. З неї здійснюється напування птиці. Досліджені проби води підтвердили її відповідність ДСанПіН (табл. 3.9.), вода зі свердловини придатна для напування птиці. Загальне мікробне число досить низьке, порівняно з пробами води з інших господарств, не перевищує 100 КУО/л (за ДСанПіН 2.2.4-171.10).

Загальна жорсткість води дещо переважає рекомендовані значення, зокрема, сульфати представлені в значній (211 мг-екв/л) кількості.

Отже, показники ґрунтів та води обстежених органічних господарств є задовільними для вирощування птиці за органічною технологією, оскільки відповідають вимогам Закону України про органічне виробництво, а середній і низький рівень родючості та вмісту поживних речовин у ґрунті не є перешкодою для облаштування пасовищ та моціону для птиці, це також є свідченням того, що не застосовуються додаткові синтетичні добрива. Натомість унаслідок випасання на такому майданчику птиці – він у природний спосіб збагачуватиметься органічними добривами. Водночас необхідно слідкувати за станом зелених насаджень на такому майданчику, двічі на сезон переорювати його та засівати злаковими, бобовими, лікувальними травами чи поживними культурами.

#### *Визначення якості кормів обстежуваних господарств*

Еконутрієнти (екологічні компоненти корму), що були закуплені для

формування раціону, для дослідної птиці, мають сертифікати якості Органік Стандарт.

За визначення масової частки основних поживних речовин (вологи, сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини та вмісту макро- і мікроелементів) зерноsumіші, яка використовується у господарстві «А» встановлено не повну відповідність кормів потребі курчат м'ясного напрямку продуктивності, що вирощуються в господарстві.

На основі отриманих даних розроблено нові раціони (Додаток 1) відповідно напрямку продуктивності й віку птиці (табл. 3.11).

Дозволені кормові добавки за органічного тваринництва зазначені в переліку постанови (ЄС) №1831/2003 Європейського парламенту щодо добавок, які використовуються для годівлі тварин. Недостатня кількість поживних речовин (як і їхній надлишок), а також вітамінів і мікроелементів позначається не лише на продуктивності птиці, а й на стані її неспецифічних захисних сил.

*Таблиця 3.11*

**Показники якості та безпечності зерноsumіші (господарство А),**

**$M \pm m$ , %, n = 3**

Показник, од. вим.	Результати випробувань
Волога	$13,10 \pm 0,02$
Сирий протеїн, в перерахунку на суху речовину	$23,21 \pm 0,02$
Жир	$4,24 \pm 0,08$
Сира клітковина	$8,76 \pm 0,02$
Фосфор	$0,04 \pm 0,00$
Кальцій, г/кг	$0,49 \pm 0,00$
Кальцій	$0,05 \pm 0,00$
Розчинні вуглеводи	$2,91 \pm 0,10$
Крохмаль	$4,48 \pm 0,03$
Активність уреазы, рН	$0,01 \pm 0,01$



Для коректного складання раціону для птиці м'ясо-яєчного напрямку продуктивності, сумісно з працівниками Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК було проведено визначення показників безпеки фуражної продукції (жито, пшениця, горох, ячмінь, кукурудза, макуха соняшникова, овес) з господарства «Б».

За результатами досліджень органічних зернових кормів щодо вмісту вологи, сирого протеїну, крохмалю, сирій клітковини, сирій золи та сирого жиру кормові інгредієнти відповідають середнім значенням поживності цих культур (табл. 3.12). Отримані числові значення були взяті за основу для подальшого формування раціонів для птиці з урахуванням умісту поживних речовин у конкретних продуктах.

Годівля птиці органічними кормами значно ускладнена через обмежену кількість вітчизняних виробників органічних зернових, бобових та олійних культур. Як зазначає Berg С. (2001), за органічного виробництва птиця, за одиницю часу, споживає кормів менше, ніж курчата-бройлери за традиційного вирощування на відгодівлі, однак і приростів таких значних немає [365].

*Таблиця 3.12*

**Показники якості зернових (господарство «Б»),  $M \pm m$ , мг/кг,  $n = 3$**

Показник	Жито	Овес	Пшениця	Горох	Ячмінь	Кукурудза	Макуха соняшникова
Волога	$13,0 \pm 0,13$	$12,2 \pm 0,09$	$14,0 \pm 0,12$	$13,0 \pm 0,11$	$14,6 \pm 0,11$	$12,8 \pm 0,15$	$13,6 \pm 0,11$
Сирий протеїн	$11,0 \pm 0,04$	$8,5 \pm 0,05$	$12 \pm 0,05$	$22,1 \pm 0,02$	$8,6 \pm 0,05$	$8,2 \pm 0,03$	$37,7 \pm 0,15$
Сира клітковина	$1,8 \pm 0,02$	$8,7 \pm 0,10$	$2,0 \pm 0,03$	$5,4 \pm 0,03$	$4,2 \pm 0,06$	$2,1 \pm 0,04$	$13,1 \pm 0,1$
Сира зола	$1,8 \pm 0,03$	$3,3 \pm 0,03$	$1,6 \pm 0,01$	$2,7 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,02$	$5,2 \pm 0,1$
Сирий жир	$1,7 \pm 0,11$	$3,7 \pm 0,02$	$1,7 \pm 0,05$	$1,9 \pm 0,08$	$2,3 \pm 0,04$	$4,3 \pm 0,12$	$7,5 \pm 0,13$

Оскільки в господарстві для годівлі птиці використовується зерноsumіш з органічного жита, пшениці, гороху, ячменю, кукурудзи, макухи й вівса –

було досліджено кожен із цих інгредієнтів для встановлення в них умісту основних поживних речовин і важких металів (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Показники вмісту важких металів у зернових (господарство «Б»),  
М ± m, мг/кг, n = 3**

Показник	Жито	Овес	Пшениця	Горох	Ячмінь	Кукурудза	Макуха соняш- никова
Ферум	93,21 ± 13,3	45,42 ± 0,9	35,35 ± 1,5	74,44 ± 1,3	48,96 ± 1,8	294,49 ± 32,0	56,82 ± 1,2
Манган	18,39 ± 1,8	26,19 ± 1,4	25,05 ± 0,12	6,78 ± 0,19	9,58 ± 0,95	28,55 ± 0,22	20,80 ± 0,3
Купрум	3,47 ± 0,3	3,30 ± 0,01	4,75 ± 0,32	6,51 ± 0,03	3,48 ± 0,01	5,33 ± 0,12	22,42 ± 0,5
Цинк	23,72 ± 0,2	24,68 ± 0,8	31,93 ± 1,6	23,12 ± 0,3	25,14 ± 1,3	30,31 ± 0,63	58,92 ± 3,3

Дослідження органічних зернових, які використовуються в господарстві «Б» для годівлі птиці за показниками безпеки не перевищували максимально допустимих рівнів, зокрема, масові частки Феруму, Мангану, Купруму, Цинку (мг/кг) у пробах кормів відповідали нормі.

Есі інгредієнти відповідали ДСТУ 7670-2014 Сировина і продукти харчові (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Показники якості фуражної продукції (господарство «В»), М ± m, %, n = 3**

Показник	Ячмінь	Овес	Кукурудза	Пшениця	Жито
Волога	14,6 ± 0,11	12,2 ± 0,09	12,8 ± 0,15	14 ± 0,12	14 ± 0,13
Сирий протеїн	8,6 ± 0,05	8,5 ± 0,05	8,25 ± 0,03	12 ± 0,05	11 ± 0,04
Крохмаль	58,5 ± 0,21	59,9 ± 0,31	47,21 ± 0,22	58,7 ± 0,27	69,9 ± 0,020
Сира клітковина	4,2 ± 0,06	8,7 ± 0,10	2,10 ± 0,04	2,0 ± 0,03	1,9 ± 0,02
Сира зола	2,5 ± 0,05	3,3 ± 0,03	1,59 ± 0,02	1,6 ± 0,01	1,8 ± 0,03
Сирий жир	2,3 ± 0,04	3,7 ± 0,02	4,32 ± 0,12	1,7 ± 0,05	1,7 ± 0,17

За результатами досліджень щодо вмісту вологи, сирого протеїну, сирій клітковини, сирій золи та сирого жиру кормові інгредієнти відповідають середнім значенням поживності цих культур.

На основі отриманих результатів було розраховано збалансований раціон для курчат-бройлерів, для курчат м'ясо-яєчного напряму продуктивності та для молодняку курей-несучок (Додаток 1). Усі інгредієнти відповідали ДСТУ 7670-2014 Сировина і продукти харчові.

Важливим заходом у профілактиці інфекцій є контроль мікробної контамінації кормів та ураження їх мікотоксинами та шкідниками. Знезараження кормів – одна з ланок ветеринарних. Джерелом токсичних речовин, які можуть негативно впливати на цілісність слизових оболонок птиці та безпосередньо на мікробіоценоз травного каналу можуть бути корми, повітря і вода.

Як видно з таблиці 3.15 зазначені мікроскопічні гриби були виділені з кормів усіх господарств у різній мірі, однак подальші дослідження на вміст мікотоксинів у кормах не встановили їхньої наявності в кількостях, які перевищують нормативні значення.

Таблиця 3.15

**Зараженість кормосумішей для птиці мікроскопічними грибами,  
M ± m, тис. КУО/г корму, n = 3**

Чисельність мікроміцетів	Кормосуміш господарства № 1	Кормосуміш господарства № 2	Кормосуміш господарства № 3
<i>Alternaria</i> sp.	0,13 ± 0,04	0,08 ± 0,03	0,11 ± 0,01
<i>Aspergillus</i> sp.	0,05 ± 0,01	0,11 ± 0,02	0,02 ± 0,01
<i>Aureobasidium</i> sp.	0,50 ± 0,15	0,25 ± 0,06	0,30 ± 0,10
<i>Cladosporium</i> sp.	2,40 ± 0,70	0,88 ± 0,07	1,63 ± 0,50
<i>Geotrichum</i> sp.	1,20 ± 0,40	0,50 ± 0,14	0,40 ± 0,03
<i>Mucor</i> sp.	0,05 ± 0,01	0,60 ± 0,01	0,06 ± 0,02
<i>Penicillium</i> sp.	4,10 ± 0,50	3,70 ± 0,20	5,62 ± 1,00
<i>Rhizopus</i> sp.	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,02

Так, дезоксиніваленол, зеареленон, афлатоксин В<sub>1</sub>, сума афлатоксинів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, охратоксин А були присутні в кормах на межі детектування приладу (мг/кг) та не перевищували ГДК, отже, корми є безпечними для птиці.

За мікробіологічними показниками корма від усіх господарств відповідали належним якісним вимогам щодо відсутності *Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni*, ентеротоксичні *E. coli* (ETEC), ентерогеморагічні *E. coli* (EHEC), ентероагрегативні *E. coli* (EAgEC), ентеропатогенні *E. coli* (EPEC) (Молекулярно-генетична діагностика методом ПЛР/PCR diagnostics), (дослідження були проведені у діагностичній лабораторії «BALDc»).

Раціони годівлі птиці (додатки 1-3) розраховували відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції», з огляду на особливості годівлі птиці залежно від віку та напряму продуктивності, а також з урахуванням хімічного складу та поживності кормів. Складники корму були подрібнені (грубий помол).

Раціон для курчат за органічного вирощування за амінокислотним складом та енергетичною цінністю, відрізнявся від комерційних комбікормів для курчат-бройлерів, водночас він відповідав потребі курчат в основних поживних речовинах (Додаток 1). Такі раціони було складено для неінтенсивного росту й розвитку курчат-бройлерів, оскільки в Україні немає кросів повільно ростучих курчат-бройлерів, які визнані придатними для органічного вирощування. Корм було складено виключно з органічних інгредієнтів, що підтверджувалося сертифікатами (додаток 1-3), він не містив ГМО, кокцидіостатиків, антибіотиків, гепатопротекторів, імуномодуляторів, синтетичних амінокислот та пестицидів.

*Дослідження кислотозв'язувальної здатності корму за його обробки розчином постбіотику.*

Для забезпечення високої продуктивності сільськогосподарської птиці за мінімальних затрат корму необхідно використовувати високобілкові і високоенергетичні комбікорми, вироблені з якісних компонентів. Однак

збалансовані корми не завжди охоче поїдаються птицею, інколи погано засвоюючись. Крім того, білкові компоненти тваринного походження заборонені до використання у кормах для органічного тваринництва. Ряд компонентів комбікормів з високим вмістом протеїну, а також мінеральні добавки (крейда, ракушняк, моно- та трикальційфосфат), володіють кислотозв'язувальними властивостями (нейтралізують кислоти травного каналу). Окрім погіршення засвоєння й трансформації поживних речовин у продукцію, можуть ще й порушуватись процеси саморегуляції між представниками кишкового біоценозу, збільшуючи захворюваність і падіж молодняку.

Використання органічних кислот у годівлі молодняку птиці знижує величину рН в шлунку і буферну ємність корму, посилює вироблення травних ензимів. Це, відповідно, покращує засвоєння поживних речовин корму, знижує інтенсивність процесів бродіння в нижніх відділах кишечника і зменшує ендогенну інтоксикацію.

Відомо, що більшість патогенних бактерій чутливі до кислого середовища (з низьким значенням рН), а для молочнокислих бактерій воно є сприятливим для росту й розмноження. Пепсиноген перетворюється в протеолітичний фермент пепсин тільки в дуже кислому середовищі (рН 2-4). Отже, при залужнюванні в шлунку харчової грудки з високопоживних кормів порушується розщеплення білків, що сприяє бродінню білків з утворенням токсичних біогенних амінів. Тому ефективним є підвищення природної кислотності кормів.

Відібрані проби кормів для курчат з органічних господарств досліджувалися з метою визначення їх кислотозв'язувальної здатності до-, та після обробки розчином постбіотику. А також в цих кормах було досліджено вміст основних поживних речовин – білка, жиру та клітковини.

Варто відзначити, що контрольні проби корму (до обробки постбіотиком) відрізнялись між собою як за вмістом поживних речовин так і за кислотозв'язувальною здатністю.

В ході лабораторних досліджень було виявлено, що обробка постбіотиком корму для птиці з господарства «А» знизилася кислотозв'язувальну здатність комбікорму, на 1,5 одиниці порівняно з контрольною пробою. В кормі, отриманому з господарства «Б» (другий виробничий дослід), в якому було виявлено дещо вищий вміст жиру, постбіотик знизив кислотозв'язуючу здатність корму на 1 одиницю. У кормі для курей-несучок (господарство «В» – третій виробничий дослід) містилась найнижча кількість білка і його початкова кислотозв'язувальна здатність була невисокою. Після здійсненої обробки постбіотиком вона знизилась іще на 0,5 пункти.

Використання постбіотику в комбікормі птиці позначається і на середньодобовій кількості його поїдання. В дослідних групах, де використовувався постбіотик, за рахунок підкислення корму, його засвоюваність покращувалась і птиця споживала на 0,84-1,16 % корму більше, ніж курчата інших дослідних і контрольної груп. Що проявилось збільшенням приростів маси тіла курчат дослідних груп, що підтверджується даними науково-виробничих дослідів.

Це в свою чергу забезпечує ефективніше використання хлоридної кислоти в шлунку, яка витрачалась не на зниження буферності кормів, а на покращення їх перетравлення та засвоювання.

Отримані результати узгоджуються з даними вітчизняних і зарубіжних вчених щодо поліпшення поїдання курчатами комбікорму з нижчою кислотозв'язувальною здатністю, стимулювання секреторної активності їх травного каналу, поліпшення перетравності й засвоювання поживних речовин корму, приростів маси тіла.

Варто відмітити, що в комбікормах для інтенсивного вирощування птиці використовується трикальційфосфат та дикальційфосфат у якості кормової добавки, які мають дуже високу кислотозв'язуючу здатність. За органічного вирощування птиці дозволено застосовувати лише монокальційфосфат, який сам являється кислою сполукою й не володіє КЗЗ, навпаки він здатен дещо

підкислити вміст шлунку птиці. Комбікорм приготовлений на основі компонентів з низькою КЗЗ, має ряд переваг. Він покращує апетит і попереджає у птиці розлади травлення, сприяє кращому перетравленню поживних речовин. Відомо, що у кислому середовищі активність травних ензимів підвищується.

### 3.2.2. Санітарно-гігієнічна оцінка повітря птахівничих приміщень обстежених господарств

Дослідження проводились у трьох господарствах: інтенсивного, вільно-вигульного (господарство «Г») та органічного утримання птиці (господарство «А»). За традиційного вирощування курчата-бройлери утримувалися за безвигульної системи, у стандартному пташнику на 30000 курчат, на незмінній підстилці.

За вирощування птиці в умовах господарства перехідного періоду курчата вирощувалися за вигульної системи (вільно-вигульне утримання - Free range) по 300-350 голів у приміщенні переобладнаного корівника. Корми склались із неорганічних складників, незмінна підстилка.

За органічного вирощування курчата утримувались у спеціально збудованих дерев'яних будиночках із локальним обігрівом. Щотижня здійснювали прибирання й заміну підстилкового матеріалу (тирси). Були облаштовано окремі, вкриті рослинністю та огорожені, вигульні майданчики з годівницями та ніпельними напувалками. Також над пасовищем була натягнена захисна сітка від хижої птиці.

Бактеріальна забрудненість повітря та гранично допустима концентрація мікроорганізмів – один з основних санітарних критеріїв оцінки стану епізоотичного ризику в птахівництві. Відповідно до «Ветеринарно-санітарних правил для птахівничих підприємств і вимог до їх проектування» [242], гранично допустимими концентраціями мікроорганізмів в 1 м<sup>3</sup> повітря

приміщень для вирощування молодняку птиці на підлозі – 200 тис. мікробних тіл; для утримання дорослої птиці на підлозі – 500 тис. мікробних тіл в 1 м<sup>3</sup>.

Однак, у реальних умовах птахофабрики інтенсивного типу загальне мікробне число повітря пташника не відповідає санітарно-гігієнічним нормам, про що свідчать проведені нами дослідження.

Відбір проб повітря проводили подекадно. Результати порівнювали з аналогічними дослідження повітря в приміщенні органічного господарства.

Встановлена пряма залежність збільшення кількості мікроорганізмів у 1 м<sup>3</sup> повітря пташнику зі збільшенням віку птиці.

За даними таблиці 3.16 після посадки курчат, на першу добу експерименту, загальне число бактеріальних клітин у повітрі птахівничого приміщення було однаковим і складало  $1,3-1,5 \times 10^2$  в 1 м<sup>3</sup>. Наприкінці досліду кількість мікроорганізмів у повітрі зростає в десятки разів. Разом з тим за використання різних способів утримання птиці реєстрували різні рівні забруднення повітря.

Повітря в пташнику за органічного вирощування курчат відповідало санітарно-гігієнічним нормам щодо загального мікробного числа, не відмічалось неприємних запахів шкідливих газів, запиленості.

*Таблиця 3.16*

**Загальне мікробне число повітря пташників ЗМЧ, КУО/м<sup>3</sup>,  $M \pm m$ ,  
n = 4**

Доба дослідів	Пташник для органічного вирощування курчат	Пташник для вугільного утримання курчат	Пташник для інтенсивного вирощування курчат
1	$1,3 \times 10^2 \pm 6,40$	$1,4 \times 10^2 \pm 9,40$	$1,5 \times 10^2 \pm 6,17^*$
10	$1,8 \times 10^2 \pm 15,00$	$9,0 \times 10^2 \pm 11,00^*$	$2,2 \times 10^3 \pm 10,00^*$
20	$2,9 \times 10^2 \pm 10,10$	$2,8 \times 10^3 \pm 14,22^*$	$9,5 \times 10^4 \pm 13,33^*$
30	$4,3 \times 10^2 \pm 14,80$	$6,3 \times 10^3 \pm 14,44^*$	$3,6 \times 10^5 \pm 18,30^*$
40	$7,7 \times 10^2 \pm 18,40$	$1,0 \times 10^4 \pm 16,89^*$	$8,7 \times 10^5 \pm 24,00^*$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з повітрям пташнику органічного виробництва.



Пояснити це можна ефективною природною вентиляцією пташника та інсоляцією через відкриті двері. Водночас курчата, що користуються моціоном, задовольняють свої етологічні потреби, інтенсивно рухаються на свіжому повітрі, а повертаючись у приміщення птиця поводить себе спокійно і відпочиває, що сприяє зменшенню кількості пилу та мікроорганізмів у повітрі. Крім того, за органічного вирощування птиці прибирання в пташниках здійснюється за її відсутності, без створення стресових ситуацій для неї. Цим досягається також зменшення ризику зараження збудниками паразитарних захворювань курей, зокрема, еймеріозом і виникнення алергічних реакцій унаслідок пилового подразнення слизових оболонок дихальних шляхів і очей. Однак, незважаючи на регулярне прибирання і зміну підстилки в пташнику, спостерігалася виражена тенденція до збільшення кількості мікрофлори зі збільшенням віку курчат (тривалості їхнього утримання в пташнику). На 40 добу вирощування птиці концентрація мікрофлори склала  $773,6 \text{ м.т./л}^3$ .

Отже, значні відмінності щодо накопичення мікрофлори повітря пташників стосуються як системи утримання так і особливостей органічного господарства. Вірогідним є те, що за органічного вирощування птиці загальне мікробне число в повітрі значно нижче, ніж в умовах фермерського (вигульного) утримання та інтенсивного (на птахофабриці).

За умов вільно-вигульного утримання птиці, вміст мікрофлори в повітрі приміщення зростає пропорційно до віку курчат більш інтенсивно, ніж у приміщенні для органічного вирощування, оскільки використовувалася незмінна підстилка та більшість часу птиця знаходилася в приміщенні, однак упродовж 40 діб цей показник був у межах норми.

Водночас, хоча органічне та вільно-вигульне утримання птиці схоже за своїми умовами, інтенсивність накопичення мікрофлори в пташниках значно відрізнялась. На 40 добу утримання курчат у фермерському господарстві загальне мікробне число у повітрі пташнику склало  $1,0 \times 10^4 \text{ КУО/м}^3$ . Але однаково ця кількість була меншою в десятки та сотні разів порівняно з традиційним вирощуванням курчат-бройлерів на птахофабриці.

За традиційного інтенсивного вирощування птиці у великих пташниках бактеріальне забруднення приміщень сягає критичного рівня внаслідок утримання великої кількості птиці на обмеженій території та незмінній підстилці. У результаті такого скупченого утримання, на фоні постійного стресу, і циркуляції надмірної кількості умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів погіршується стан неспецифічних захисних сил організму птиці і знижується її продуктивність. Для зменшення бактеріального тиску на організм курчат та компенсації субоптимальних умов їхнього утримання виробники застосовують профілактичні антибіотики.

Дослідження динаміки накопичення патогенної й умовно-патогенної мікрофлори в повітрі пташників, в умовах традиційної птахофабрики, показало інтенсивне збільшення кількості мікроорганізмів зі збільшенням віку курчат-бройлерів та їхньої маси тіла. Уже на 30 добу утримання курчат реєстрували загальне мікробне число повітря птахівничого приміщення, що не відповідає санітарно-гігієнічним нормам. Значне перевищення нормативних значень спостерігали також на 40 добу утримання курчат, кількість мікроорганізмів у м<sup>3</sup> повітря була вже приблизно  $8,7 \times 10^5$  КУО.

Отже, встановлені значні відмінності санітарно-гігієнічних показників повітря пташників, залежно від типу утримання птиці. Найменшу кількість мікрофлори з повітря було виділено за органічного вирощування курчат-бройлерів. Найбільша кількість патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів містилась у повітрі приміщень за традиційної (інтенсивної) системи вирощування курчат-бройлерів.

У виробничих умовах практично неможливо повністю позбутися аерогенної мікрофлори, проте контролювати та підтримувати її на допустимому рівні цілком необхідно, оскільки це, як відомо, є потужним стрес-фактором. За таких умов отримати належну продуктивність від птиці можна лише застосовуючи антимікробні препарати.

Для прогресивного екологічного та біологічно-безпечного виробництва продукції тваринництва необхідно враховувати всі можливі ризики та

намагатися запобігати надходженню в організм тварини шкідливих речовин. Головна запорука здоров'я птиці – це належні умови утримання, якість і безпечність води й кормів, повітря, які сприяють належному формуванню ендомікробіоценозу організму курчат.

На основі здійсненої санітарно-гігієнічної оцінки повітря птахівничих приміщень встановлено значні відмінності в накопиченні мікрофлори за інтенсивного вирощування курчат, вільно-вигульного утримання та органічного. Отже, за результатами екологічної оцінки господарств обрано для подальшого проведення досліджень «А», «Б», «В». Усі три господарства сертифіковані оператори органічного ринку України та вони єдині займаються органічним птахівництвом.

### **3.3. Застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «LactoPharm LP12» курчатам-бройлерам за органічного вирощування**

#### **3.3.1. Показники мікроклімату пташників за органічного вирощування курчат-бройлерів**

Приміщення для курчат були попередньо продезінфіковані 10 % розчином молочної кислоти за допомогою генератора холодного туману та підготовлені для розміщення курчат. Температура повітря в пташниках становила 27-28 °С, під брудером 33 °С (табл. 3.17). Однодобові курчата були закуплені з промислового інкубатора одразу після вакцинування проти Ньюкаслської хвороби та інфекційного бронхіту курей. Вимірювання та контроль параметрів мікроклімату пташників здійснювали подекадно. Перші 40 діб курчата утримувалися безвигульно, оскільки перші дні апарат терморегуляції в курчат недосконалий, а зі збільшенням віку птиця здатна краще підтримувати відносно сталу температуру тіла, тому курчат почали поступово випускати на вигульні майданчики.

Параметри мікроклімату всіх пташників (температура, відносна вологість, освітленість, швидкість руху повітря) відповідали санітарно-гігієнічним нормам для свійської птиці.

Однак після надання курчатам доступу до моціону, чинники зовнішнього середовища (вітер, роса, дощ, спека, холод тощо) створювали постійні ризики для здоров'я та продуктивності молодняку птиці.

Одним із таких чинників була спека, за якої курчатам важко здійснювати процес терморегуляції. Оскільки органічне вирощування максимально наближене до природних умов існування птиці, важко передбачити та уникнути таких небажаних явищ, як перегрівання та переохолодження курчат (табл. 3.15). За умов підвищеної температури довкілля (з 40 до 50 доби) у курчат усіх груп спостерігали прискорене дихання та незначну гіпертермію, що є нормальною фізіологічною реакцією на термічний стрес-фактор.

**Санітарно-гігієнічні показники повітря пташника**

Період, доба	Температура повітря під брудером, °C	Температура повітря у приміщенні, °C	Температура зовнішнього середовища, °C	Відносна вологість, %	Атм. тиск, 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

Симптомами також були млявість, слабкість, дослідження морфологічних показників крові підтвердило незначне згущення крові та прискорення обмінних процесів в організмі і, як наслідок, підвищення температури тіла (до 42-43 °C).

У приміщеннях для птиці необхідно регулювати температуру і вентиляцію упродовж доби. Пташники були обладнані припливно-витяжною вентиляційною системою. Однак у перший період вирощування вентиляція здійснювалася природнім шляхом і швидкість руху повітря була досить низькою. Вмикати вентиляційну систему почали після підвищення температури зовнішнього середовища. Хоча в цей період більшість курчат перебувала на вигульних майданчиках, певна частина птиці надавала перевагу приміщенню, ховаючись від сонця, і примусове вентилявання пташнику було необхідним.

Гарною санітарно-гігієнічною практикою, що була випробувана на експериментальному майданчику та впроваджено в господарстві «А» для

органічного вирощування птиці (стало застосування комбінованого обігріву добових курчат-бройлерів. Використовувалися брудери з інфрачервоними лампами з регулятором та теплі підлоги (електрокилимки) температура яких також регулювалась, залежно від потреби. Вони досить швидко нагріваються й охолоджуються. Відомо, що в перші дні життя курчат дуже важливим для їхньої подальшої продуктивності є повне розсмоктування жовткового мішка, а теплі підлоги сприяють цьому, прогріваючи черево курчат.

Освітленість пташників використовувалась у перші три тижні життя птиці за допомогою інфрачервоних ламп обігріву. Після досягнення нею місячного віку, за достатньої температури зовнішнього середовища ні вдень, ні вночі освітлення не вмикали (за виключенням холодних періодів).

Курчата мали вільний доступ до пасовища з різнотрав'я, що було спеціально засіяне органічними злаковими та бобовими культурами, а також на ньому був присутній чистий річковий пісок, гравій, годівниці та напувалки (ніпельна система).

Отже, умови безвигульного утримання (до 40 доби життя) були задовільними й поодинокі загибель курчат стосувалася лише травматичних чинників. Після переведення курчат на пасовище в контрольній групі (К) почався падіж і до кінця дослідів збереженість складала 53 %, що є незадовільним навіть для органічного виробництва, де фермери, зазвичай, готові до певних економічних втрат, пов'язаних із особливостями такого виробництва. Труп курчат було напвілено в лабораторію, де з них було виділено *Salmonella spp.*, що підтверджено патологоанатомічними змінами внутрішніх органів. Між тим сприйнятливість курчат саме контрольної групи пов'язана з тим, що жодні профілактичні препарати в цій групі не застосовувались. У подальшому ці курчата були дуже чутливими до бактеріальної флори на вигульних майданчиках (спостерігали розвиток дисбактеріозів). Негативну дію на ослаблений організм курчат контрольної групи мали також термічні стрес-фактори, що відобразилося нездатністю організму курчат повноцінно адаптуватися до нових умов утримання.

### 3.3.2. Загальне мікробне число повітря пташників за дії препаратів, що досліджуються

Відомо, що надмірне мікробне забруднення повітря пташників створює умови для погіршення стану неспецифічних захисних сил організму птиці і зниження їхньої продуктивності.

На основі проведених нами раніше досліджень мікробного фону повітря птахофабрики з інтенсивним вирощуванням курчат, порівнювали дані загального мікробного числа повітря в пташниках органічного господарства за дії постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*LactoPharm LP12*».

Після посадки курчат, на першу добу дослідів, загальна кількість мікроорганізмів у повітрі всіх відділень приміщення була однаковою і складала  $1,3 \times 10^2$  КУО в  $1\text{ м}^3$ . Наприкінці дослідів кількість мікроорганізмів у повітрі зростає в повітрі контрольної групи у 20 разів, у повітрі першої дослідної груп – у 7,7 разів, другої дослідної – у 9,8 разів, третьої дослідної – у 8,2 рази (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

**Загальне мікробне число повітря у пташниках за дії профілактичних препаратів, КУО/м<sup>3</sup>,  $M \pm m$ , n = 3**

Доба дослідів	Контроль	Група		
		перша дослідна	друга дослідна	третьа дослідна
1	$1,3 \times 10^2 \pm 9,50$			
10	$1,6 \times 10^2 \pm 2,66$	$1,5 \times 10^2 \pm 2,83^*$	$1,6 \times 10^2 \pm 3,33$	$1,5 \times 10^2 \pm 4,83^*$
20	$3,4 \times 10^2 \pm 15,83$	$1,8 \times 10^2 \pm 6,16^*$	$1,9 \times 10^2 \pm 6,00^*$	$1,7 \times 10^2 \pm 6,17^*$
30	$4,5 \times 10^2 \pm 11,33$	$2,8 \times 10^2 \pm 19,66$	$2,5 \times 10^2 \pm 18,33^*$	$2,4 \times 10^2 \pm 16,83^*$
40	$6,9 \times 10^2 \pm 17,62$	$4,0 \times 10^2 \pm 19,5^*$	$4,5 \times 10^2 \pm 12,33^*$	$4,1 \times 10^2 \pm 16,66^*$
50	$7,5 \times 10^2 \pm 20,83$	$5,6 \times 10^2 \pm 21,16^*$	$6,6 \times 10^2 \pm 15,5$	$5,2 \times 10^2 \pm 11,16^*$
60	$9,6 \times 10^2 \pm 18,16$	$7,1 \times 10^2 \pm 28,66^*$	$8,4 \times 10^2 \pm 15,87$	$7,3 \times 10^2 \pm 21,66^*$
70	$1,5 \times 10^3 \pm 11,54$	$8,9 \times 10^2 \pm 15,16^*$	$1,0 \times 10^3 \pm 13,31$	$9,4 \times 10^2 \pm 12,83^*$
80	$2,6 \times 10^3 \pm 15,51$	$1,0 \times 10^3 \pm 18,66^*$	$1,3 \times 10^3 \pm 23,83$	$1,1 \times 10^3 \pm 28,5^*$

Примітка, тут і далі. \* –  $P \leq 0,05$ .

Для зменшення накопичення патогенної мікрофлори в підстилковому матеріалі було випробувано дію пробіотику та постбіотику (дослідні групи Д1 та Д3 відповідно) за обприскування підстилки. Пробіотик «*LactoPharm LP12*» наносили на підстилку раз у три дні, незалежно від застосування його птиці з розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup>. У такий же спосіб застосовували й постбіотик «Бактеріосан».

Досліджуючи динаміку зростання загального мікробного числа повітря приміщень дослідних і контрольній груп, можна зазначити, що кількість мікрофлори в усіх приміщеннях збільшувалася пропорційно віку курчат, хоча й у різній мірі, незважаючи на періодичне прибирання та обробку підстилки. Результати випробувань постбіотику доводять підвищення збереженості курчат порівняно з курчатами контрольної групи, птиця не хворіла, була жвавою, мала гарний апетит та прирости маси тіла.

Однак, числові значення кількості мікроорганізмів у приміщеннях для птиці значно варіювали. Найбільш інтенсивне зростання ЗМЧ відбувалось у повітрі приміщень, де утримувалися курчата контрольної групи (табл. 3.16). Мікроміцети також найбільше накопичувались у повітрі кімнати, де утримувалися бройлери контрольної групи.

У курчат дослідних груп (Д1 – Д3), де застосували профілактичні препарати (пробіотик, бактеріоцини і постбіотик) – мікробне забруднення повітря було меншим на 7, 12, 15 %.

У повітрі приміщення, у якому утримувалися курчата першої дослідної групи, з 20 до 80 доби вирощування кількість мікрофлори була найменшою. На 10 добу в повітрі приміщення, у якому утримувалася птиця другої дослідної групи, кількість мікроорганізмів була такою ж, як і в контролі.

Якщо в першому періоді досліді всі випробовувані препарати ефективно зменшували кількість мікрофлори повітря приблизно в однакових межах, то з 50 доби досліді реєстрували вищу її кількість у пташнику другої дослідної групи, порівняно з аналогічним показником повітря пташників першої та третьої дослідних груп. Отже, можна зробити висновок про те, що



бактеріоцин нізин, практично не впливає на кількість виділеної з послідом мікрофлори та на накопичення її в повітрі.

У повітрі приміщення, де утримувалися курчата третьої дослідної групи, де застосовували постбіотик встановлено меншу кількість мікроорганізмів, отже його антибактеріальний ефект від випоювання птиці та обприскування ним підстилки проявлявся впродовж усього періоду вирощування. Порівняно з контролем, на 80 добу життя курчат ця різниця сягнула 37,5 %.

Наприкінці досліду кількість мікроорганізмів у повітрі зросла і в приміщенні де утримувалися курчата контрольної групи курчат наприкінці досліду з 1 м<sup>3</sup> повітря виділялось 2,6 x 10<sup>3</sup> мікробних клітин. У повітрі пташника першої дослідної групи цей показник становив 1,0 x 10<sup>3</sup>, у другій дослідній групі – в 1,3 x 10<sup>3</sup>, у третій дослідній групі – 1,1 x 10<sup>3</sup> КУО/м<sup>3</sup>. Знижуючи концентрацію мікроорганізмів у повітрі пташників, ми запобігаємо реконтамінації птиці патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами, що вже були нею виділені з послідом.

Встановлено виражений вплив профілактичних препаратів, що застосовувалися птиці з кормом чи водою на загальне мікробне число повітря, у тому числі завдяки тому, що менша кількість мікроорганізмів виділялась із послідом.

Обробка підстилкового матеріалу в пташнику безпечними та натуральними препаратами сприяє санації повітря в присутності птиці знижує мікробний фон приміщення. Між тим препарати, які нормалізують видовий і кількісний склад мікробіоти кишечника курчат, також сприяють зменшенню виділення небезпечних мікроорганізмів у довкілля.

Внаслідок заміщення представників умовно-патогенної мікрофлори представниками пробіотичної мікрофлори – лактобактеріями (антагонізм), та антимікробної дії постбіотику вдалося зменшити виділення мікрофлори з підстилки в повітря. Птиця на такій підстилці не реконтамінується умовно-патогенною мікрофлорою, санітарно-гігієнічні показники мікроклімату приміщень покращуються.

Запропонована така схема обробки підстилки: застосовувати пробіотик «*LactoPharm LP12*» розпилюючи на підстилку раз у три дні, та випоюючи його птиці в кількості 1 мл/л води впродовж 7 діб, з тижневою перервою впродовж усього життя, ми зменшуємо накопичення патогенної мікрофлори в підстилковому матеріалі.

Водночас ефективно проявив свою дію й постбіотик, застосований за аналогічною схемою, з тією різницею, що ним оброблювався корм і підстилковий матеріал. Встановлено зменшення мікробного забруднення повітря, що сприятливо позначається на показниках здоров'я та продуктивності птиці.

Перевага запропонованих методів полягає ще й у тому, що підстилку оброблену як пробіотиком, так і постбіотиком можна застосовувати у якості добрива в ґрунт чи компост за органічного ведення господарства, на відміну підстилкового матеріалу із залишковими кількостями антибіотиків за традиційного вирощування птиці на незмінній підстилці.

Для успішного розвитку птахівництва, а найголовніше, для отримання якісної та безпечної продукції, необхідний комплексний підхід до підтримання здоров'я тварин, їхньої годівлі та утримання, систематичний контроль санітарно-гігієнічних норм та параметрів мікроклімату приміщення.

### 3.3.3. Збереженість курчат за дії випробовуваних препаратів

Під час проведення досліджень на курчатах-бройлерах у господарстві з 1 до 40 доби утримання було зафіксовано падіж курчат як у дослідних, так і в контрольній групі.

У дослідних групах курчат з 1 до 20 доби вирощування падіж був незначним (1 – 2 курчати за декаду) і був пов'язаний із травмуванням або закупоркою шлунку. Збільшенню випадків загибелі курчат у дослідних групах сприяла також спека, за якої курчата не могли в достатній мірі здійснювати належну терморегуляцію. У курчат контрольної групи було встановлено

наявність інфекції *Salmonella spp.* в організмі. Після подолання гіпертермічного кризу та відновлення нормальної температури довкілля – у жодній із дослідних груп (Д1 – Д3) не реєстрували загибелі курчат, на відміну від контрольної.

У контрольній групі падіж птиці (по 6-8 курчат за декаду) почався вже з 20 доби (табл. 3.19) з характерними дисбіотичними проявами.

Таблиця 3.19

**Кількість загинувших курчат-бройлерів за період вирощування, гол**

Період, діб	Група			
	Контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
1-10	1	1 травм.	1	2 (1 травм.)
10-20	0	1 закупорка шлунку)	2 (1 закупорка шлунку)	0
20-30	8	1	2	1
30-40	6	3	2	3
40-50	3	0	0	0
50-60	1	0	0	0
60-70	0	0	0	0
70-80	4	0	0	0
Разом	24	6	7	6
%	48	12	14	12

У контрольній групі гинули спочатку ослаблені курчата, що відставали в рості й розвитку, однак поступово такі клінічні ознаки почали спостерігатись у більшості курчат контрольної групи: діарея та рідкі випорожнення білого або зеленувато-коричневого кольору, хитка хода, відсутність апетиту й повна відмова від корму, опущені крила, загальний стан пригнічення, млявість і малорухливість (курчата сиділи чи стояли із закритими очима, опутивши голову). Особливо ці клінічні ознаки проявилися в період підвищеної температури довкілля. Труп курчат були досліджені в лабораторії. За

клінічними та патологоанатомічними ознаками діагностували захворювання змішаної бактеріальної етіології (*Salmonella spp*, *E.coli*).

Патологічні зміни стосувалися вражень серця та кишечника. Реєстрували фібринозний пери- і епікардит, катарально-геморагічний ентерит. Серце збільшене, серцева сорочка тьмяна з плівками фібрину, у її порожнині серозно-фібринозний ексудат із пластівцями фібрину. Печінка збільшена в розмірі, темно бурого кольору, її поверхня тьмяна, судини кишечника і брижі кровонаповнені.

Отже, за період дослідів в першій та третій дослідних групах загинуло 12% курчат, у другій дослідній – 14 %, у групі курчат яким не застосовували профілактичні препарати – 48 %.

Варто відзначити, що 4–5% загибелі курчат по кожній групі становила неінфекційна патологія (травми, закупорка шлунку). Разом з тим, з 70 доби життя негативний прогноз щодо збереженості курчат контрольної групи стосувався рецидивного прояву інфекції.

Для призначення лікувальних препаратів курчатам контрольної групи, було проведено визначення чутливості виділеної *Salmonella spp.*, від загиблих курчат, до антибіотиків із груп пеніцилінів, цефалоспоринів, карбапенемів, фторхінолонів, макролідів, аміноглікозидів, тетрациклінів, хлорамфеніколу.

Визначення чутливості виділених мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів та інтерпретацію результатів здійснювали дискодифузійним методом, з використанням комерційних дисків із МІК (мінімальна концентрація препарату, яка пригнічує видимий ріст досліджуваного мікроорганізму в бульйонній культурі або на щільному поживному середовищі), відповідно до рекомендацій EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) Європейського товариства з клінічної мікробіології та інфекційних хвороб (European Society of Clinical Microbiology and Infectious Disease — ESCMID) [389]. З групи пеніцилінів визначали чутливість до піперациліну, метициліну, амоксициліну, ампіциліну, ампіцилін / сульбактаму, тікарциліну, тікарцилін / клавуланату.

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами пеніцилінового ряду, мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Позначення культури, виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Піперацилін	c < 17 мм 20 мм ≤ ч	16/6	20	22/6•	25•
Метицилін	c < 15 мм ≤ ч	6	6	6	6
Амоксицилін	c < 14 мм ≤ ч	20•	20	18	20*
Ампіцилін	c < 14 мм ≤ ч	30/6	22*	28•	25/6•
Ампіцилін/сульбактам	c < 14 мм ≤ ч	22•	20/6	20/6	6
Тикарцилін	c < 20 мм 23 мм ≤ ч	20•	28/10/6+	26/12/6 +	25/6
Тикарцилін/клавуланова кислота	c < 20 мм 23 мм ≤ ч	11+	22•	24/10/6 +	24•

Примітка тут і надалі:

c – стійкий;

ч – чутливий;

+ – стимуляція росту культури навколо зони інгібіції;

• – множинний ріст резистентних колоній у зоні інгібіції росту культури;

20/12 – суцільний ріст резистентних колоній у проміжку діаметрів зони інгібіції від 20 мм до 12 мм.

З групи пеніцилінів визначали чутливість до піперациліну, метициліну, амоксициліну, ампіциліну, ампіцилін / сульбактаму, тікарциліну, тікарцилін / клавуланату.

Досліджувані культури, переважно, проявляли стійкість або помірну стійкість до випробуваних препаратів групи пеніцилінів. Культури, виділені від курчат 2 та 3 дослідних груп, проявляли чутливість до амоксициліну (табл. 3.20).

Під час спостереження за культивуванням досліджуваних ізолятів спостерігали, як природні інгібітори пригнічували ріст культур на початковому етапі культивування, проте через 7 – 8 годин культивування, у первинних зонах інгібіції росту культур виявляли ознаки росту резистентних колоній, а через 24 години культивування – суцільний ріст резистентних колоній.

До дії піперациліну виявлялися резистентними колонії у двох випадках (№ 3 та № 4) за значних зон затримки росту відповідно 20 та 25 мм.

За випробування дії амоксициліну також виявлено випадки проростання резистентних колоній, хоча зони затримки росту були досить значними 22–25 мм. До ампіциліну резистентними виявилися колонії трьох проб. Хоча зони затримки росту тут були найбільшого діаметру (28–30 мм).

За дії тикарциліну та тикарцилін/клавуланової кислоти спостерігали суцільний ріст резистентних колоній у проміжку діаметрів зони пригнічення від 28 мм до 10 мм, та від 27 мм до 12 мм відповідно. Також було відмічено стимуляцію росту культури навколо зони інгібіції.

З групи цефалоспоринів визначали чутливість до Цефалексину, Цефепіму, Цефіксиму, Цефотаксиму, Цефтазідіму, Цефтріаксону, Цефуроксиму (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами цефалоспоринового ряду, мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Позначення культури виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Цефалексін	$C < 14 \text{ мм} \leq \text{ч}$	14•	12/6	20/6•	22•
Цефепім	$c < 24 \text{ мм}; 27 \text{ мм} \leq \text{ч}$	24/6	26•	24/6•	25/6
Цефіксим	$C < 17 \text{ мм} \leq \text{ч}$	12	22•	20•	27•
Цефотаксін	$c < 17 \text{ мм}; 20 \text{ мм} \leq \text{ч}$	25/12/6+	24•	20/6	6
Цефтазідім	$c < 19 \text{ мм}; 22 \text{ мм} \leq \text{ч}$	6	14	24/6•	21•
Цефтріаксон	$c < 22 \text{ мм}; 25 \text{ мм} \leq \text{ч}$	28/11/6+	22	26	30
Цефуроксін	$C < 19 \text{ мм} \leq \text{ч}$	20/6	13•	20/6	6

До цефалоспоринів досліджувані культури в більшості випадків проявляли стійкість або помірну стійкість. Культури, виділені з патматеріалу курчат контрольної групи № 3 та № 4 проявляли чутливість до цефтріаксону.

У випробуваних культур спостерігали ознаки дисоціації під час взаємодії з цефалоспоринами, що проявлялося стимуляцією росту культур навколо навколо зони інгібіції росту, суцільним ростом резистентних колоній у проміжках діаметрів зони інгібіції, множинним ростом резистентних колоній у зонах інгібіції росту культур. Карбапенеми є одними з антибіотиків останньої інстанції для багатьох бактеріальних інфекцій, таких як кишкова паличка (*E. coli*) і *Klebsiella pneumoniae*. Ці препарати мають широкий спектр антибактеріальної дії порівняно з іншими β-лактамами антибіотиками, такими як пеніциліни й цефалоспорини. Карбапенеми активні щодо як грам-позитивних і грам-негативних бактерій, й анаеробів, за винятком внутрішньоклітинних бактерій (атипові), такі як хламідії [430].

З групи карбапенемів визначали чутливість до іміпенему та меропенему (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами карбопенемового та хінолонового ряду,  
мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Позначення культури виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Іміпенем	$c < 17 \text{ мм}; 22 \text{ мм} \leq \text{ч}$	10	12	11	6
Меропенем	$c < 16 \text{ мм}; 22 \text{ мм} \leq \text{ч}$	10	22•	19/6•	6
Налідиксова кислота	скринінг	6	6	6	6
Норфлуксацин	$c < 19 \text{ мм}; 22 \text{ мм} \leq \text{ч}$	6	13•	6	14
Ципрофлуксацин	$C < 24 \text{ мм} \leq \text{ч}$	17/6	22	15•	6
Офлуксацин	$c < 22 \text{ мм}; 24 \text{ мм} \leq \text{ч}$	12	18•	15	6
Пефлуксацин	$C < 24 \text{ мм} \leq \text{ч}$	13/6	15	13•	15•
Левовфлуксацин	$c < 19 \text{ мм}; 23 \text{ мм} \leq \text{ч}$	13	18•	14•	19•

Досліджувані культури проявляли стійкість до іміпенему та меропенему, що супроводжувалося інтенсивними ознаками дисоціації культур. З групи хінолінів визначали чутливість до налідиксової кислоти, норфлуксацину, ципрофлуксацину, офлуксацину, пефлуксацину, левофлуксацину.

Згідно з рекомендаціями EUCAST (версія 9) тест із налідиксовою кислотою є скринінговим для ентеробактерій. Досліджувані нами культури виявилися стійкими до налідиксової кислоти. Цей тест виявився показовим стосовно випробуваних препаратів групи фторхінолонів: досліджувані культури в більшості випадків проявляли стійкість, іноді – помірну стійкість до зазначених препаратів.

Основне клінічне значення аміноглікозидів полягає в їх активності щодо аеробних грам-негативних бактерій [389].

З групи аміноглікозидів визначали чутливість до нетілміцину, гентаміцину, тобраміцину, амікацину (табл. 3.23).

Досліджувані культури в більшості випадків проявляли стійкість або помірну стійкість до аміноглікозидів, культура, виділена з патматеріалу курчати № 4 проявляла чутливість до гентаміцину.

*Таблиця 3.23*

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами аміноглікозидового ряду, мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Позначення культури виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Нетілміцин	$c < 12 \text{ мм}; 15 \text{ мм} \leq \text{ч}$	14	14	14•	12•
Гентаміцин	$c < 14 \text{ мм}; 17 \text{ мм} \leq \text{ч}$	12	15•	16•	20
Тобраміцин	$c < 14 \text{ мм}; 17 \text{ мм} \leq \text{ч}$	13	14•	15	20•
Амікацин	$c < 15 \text{ мм}; 18 \text{ мм} \leq \text{ч}$	15/6	18•	16/6	20•

Макроліди переважно проявляють бактеріостатичну дію; активність проти грампозитивних коків (стрептококи, стафілококи) та внутрішньоклітинних і мембранних паразитів (мікоплазми, хламідії,



кампілобактерії й легіонели); високі концентрації в тканинах; відсутність перехресної алергії з  $\beta$ -лактамами; низька токсичність [436].

Азитроміцин використовується за лікування інфекцій, викликаних *Salmonella Typhi* (МПК  $\leq 16$  мг/л для ізолятів "дикого типу") та *Shigella spp.* [389]. З групи макролідів визначали чутливість до еритроміцину, кларитроміцину, азитроміцину, олеандоміцину (табл. 3.24).

Проведеними мікробфологічними дослідженнями встановлено, що досліджувані культури проявляли стійкість до макролідів.

Таблиця 3.24

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами макролідового ряду, мм, n = 4**

Найменування	Позначення культури виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Еритроміцин	6	6	6	6
Кларитроміцин	6	9•	6	6
Азитроміцин	6	6	6	7
Олеандоміцин	6	6	6	6

Інтерпретація за EUCAST (версія 9)

Тетрацикліни – високоактивні in vitro щодо великого числа грам-позитивних і грам-негативних бактерій. У високих концентраціях діють на деяких найпростіших. Мало або зовсім неактивні щодо цвілевих грибів. Недостатньо активні щодо кислотостійких бактерій (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури  
антибіотичними препаратами тетрациклінового ряду, мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Позначення культури виділеної з патматеріалу курчат контрольної групи			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Доксицилін	$C < 19 \text{ мм} \leq \text{ч}$	16/6	14•	16•	15
Тетрациклін	$C < 19 \text{ мм} \leq \text{ч}$	6	20•	18•	20

З групи тетрациклінів визначали чутливість до доксициліну та тетрацикліну. Досліджувані культури в більшості випадків проявляли стійкість до тетрацикліну та доксициліну, культура, ізольована від курчат 4 дослідної групи, виявилася чутливою до тетрацикліну. Однак варто зазначити наявність множинного росту резистентних колоній у зоні пригнічення росту основної культури виділеної з патматеріалу курчат-бройлерів контролю.

Хлорамфенікол проявив активність щодо *Salmonella spp* (табл. 3.26). Як відомо, хлорамфенікол виявився активним щодо штамів, стійких до природних інгібіторів ( $\beta$ -лактамних антибіотиків (пеніциліни, цефалоспорини, карбапенеми), фторхінолонів, аміноглікозидів).

Таблиця 3.26

**Діаметри зон пригнічення росту виділеної культури іншими  
антибіотичними препаратами, мм, n = 4**

Найменування	Інтерпретація за EUCAST (версія 9)	Діаметри зон пригнічення росту виділених культур в групах			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Хлорамфенікол	$C < 17 \text{ мм} \leq \text{ч}$	26/16	24	25	22

20/12 – суцільний ріст резистентних колоній у проміжку діаметрів зони інгібіції від 20 мм до 12 мм

Ентеробактерії природно чутливі до  $\beta$ -лактамів (пеніциліни, цефалоспорини, карбапенеми), фторованих хінолінів та хлорамфеніколу [468]. Виділені нами культури проявляли ознаки дисоціації популяції: природні інгібітори пригнічували ріст культур на початковому етапі культивування, проте через 7 – 8 годин культивування, у первинних зонах пригнічення росту культур виявляли ознаки росту резистентних колоній, а через 24 год культивування – суцільний ріст резистентних колоній.

Отже, найбільш оптимальним препаратом у нашому випадку виявився тетрациклін: одна з культур (виділена в першій дослідній групі) виявилася резистентною до нього. Мінімальна інгібуюча концентрація антибактеріальних препаратів для штамів цієї категорії вища, ніж для

чутливих, але перебуває в межах, досяжних за рекомендованих режимів дозування.

У період інтенсивної загибелі курчат у контрольній групі за 10 діб загинуло 24,7 % курчат контрольної групи. На 34 добу досліду їм було застосовано антимікробний препарат тетрациклін із питною водою з розрахунку 0,5 г/л води впродовж 7 діб. Однак повного одужання поголів'я після лікування не відбулося. Це іще раз доводить наявність пристосувальних властивостей у більшості збудників захворювань. Падіж поступово зменшувався, з 50 до 70 доби було зареєстровано лише 1 загибель курчати з групи. Однак, із 70 до 80 доби досліду знову почався падіж – загинуло 4 курчати.

У курчат дослідних груп не реєстрували ознак захворювання, подібних до тих, що реєстрували в контрольній групі. Курчатам дослідних груп Д1 – Д3 лікувальної терапії антибіотичними препаратами не застосовували. Отже, за допомогою випробовуваних препаратів вдалося профілакувати виникнення захворювання, однак у різних групах – у різній мірі.

Отже, можемо припустити, що без застосування антибіотиків у контрольній групі курчат реєстрували б до 100 % летальність. Однак і після антибіотикотерапії курчата цієї групи відставали в рості, були кволими, спостерігали рецидивні прояви хвороби, поодинокий падіж.

#### 3.3.4. Клінічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування

Курчата всіх трьох дослідних груп неактивно споживали комбікорм та воду, надаючи перевагу зеленим кормам, з чим, на нашу думку, пов'язане їхнє недостатнє енергетичне живлення і прирости маси тіла. Натомість вони мали можливість активно задовольняти свої природні поведінкові потреби – рухатись, змахувати крилами, полювати на комах, гребтись в піску та землі, купатися в поросі. Клінічними дослідженнями курчат (Д1 – Д3) встановлено, що стан їхнього пір'яного покриву, шкіри та видимих слизових оболонок

відповідав фізіологічній нормі. Однак у контрольній та другій дослідній групі спостерігалось значне розшарування курчат по стаду за масою тіла. Таке нерівномірне засвоєння поживних речовин із корму, на нашу думку, пов'язано недорозвиненістю мікрофлори травного каналу курчат-бройлерів цих груп, оскільки синдром затримки росту (синдром мальабсорбції, або синдромом швидкого проходу корму) курчат спостерігався в тих групах, де мікрофлора травного каналу не коригувалась.

Застосування курчатам першої групи пробіотику з питною водою, та згодовування курчатам третьої дослідної групи корму з постбіотиком позитивно вплинуло на засвоюваність кормів та прирости маси тіла, що узгоджувалось зі збільшенням кількості симбіотичної мікрофлори в кишечнику курчат-бройлерів цих груп, виявленим в подальших дослідженнях

Оскільки синдром затримки росту спостерігали переважно в курчат, яким не застосовували профілактичних препаратів, на фоні персистенції інфекційних агентів, відбувалося порушення всмоктування поживних речовин через слизову оболонку тонкого кишечника. У курчат-бройлерів цієї групи спостерігали діарею, як відповідь на накопичення в просвіті кишечника неперетравлених залишків корму, і зниження маси тіла через інтоксикацію та недоотримання організмом поживних речовин. Водночас неперетравлені залишки корму створюють сприятливі умови для розвитку патогенної й умовно-патогенної мікрофлори, яка швидко розмножується й, за зниженого імунітету, може призвести до інфекційного захворювання.

Лабораторними дослідженнями підтверджено наявність у кишечнику курчат-бройлерів контрольної групи умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів (*Salmonella spp*). Застосування пробіотику й постбіотику позитивно проявилось в тому, що курчата цих груп розвивалися рівномірно, їхня конституція була приблизно однаковою в усіх представників групи, що є позитивним чинником продуктивності птиці.

Визначення частоти дихання та температури тіла у клінічно здорових курчат-бройлерів усіх груп показало їх відповідність фізіологічним значенням

(табл. 3.27).

Таблиця 3.27

**Температура тіла та кількість дихальних рухів у курчат-бройлерів,  
М ± m, n = 4**

Доба	Температура тіла, °С				Дихальні рухи			
	Група							
	К	Д1	Д2	Д3	К	Д1	Д2	Д3
1	41,25 ±	41,37	41,35 ±	41,22 ±	39,50 ±	35,50 ±	33,75 ±	40,50 ±
	0,26	± 0,26	0,06	0,15	0,43	0,12	0,71	0,00
10	41,72 ±	41,475	41,07 ±	41,37 ±	39,00 ±	28,50 ±	40,47 ±	30,50 ±
	0,15	± 0,41	0,10	0,17	0,29	5,97	0,22	0,51
20	41,40 ±	41,20	41,32 ±	41,22 ±	30,50 ±	36,50 ±	32,50 ±	38,25 ±
	0,18	± 0,14	0,15	0,13	0,51	0,12	0,65	0,79
30	42,32 ±	41,22	41,60 ±	41,90 ±	43,50 ±	33,25 ±	39,00 ±	38,50 ±
	0,75	± 0,13	0,12	0,29	0,29	0,99	0,58	0,19
40	43,57 ±	42,32	42,47 ±	41,52 ±	44,50 ±	37,50 ±	38,75 ±	39,50 ±
	0,93	± 0,34	0,90	0,25	0,20	0,19	0,70	0,26
50	42,00 ±	42,60	42,85 ±	42,75 ±	45,25 ±	40,22 ±	42,50 ±	40,25 ±
	0,27	± 0,54	0,69	0,44	0,96	0,27	0,29	0,71
60	41,32 ±	41,55	41,57 ±	41,32 ±	40,00 ±	42,25 ±	34,25 ±	34,00 ±
	0,10	± 0,13	0,22	0,10	0,48	0,56	0,35	0,63
70	41,5 ±	41,24	41,56 ±	41,48 ±	38,40 ±	36,80 ±	36,60 ±	40,80 ±
	0,19	± 0,11	0,13	0,24	0,92	0,42	0,54	0,40
80	41,48 ±	41,58	41,48 ±	41,48 ±	39,20 ±	42,40 ±	39,80 ±	40,20 ±
	0,13	± 0,30	0,18	0,26	0,17	0,23	0,63	0,03

\*P ≤ 0,05.

Однак, за умов підвищеної температури довкілля (із 40 до 50 доби), у курчат усіх груп спостерігали тахіпоне, незначну гіпертермію, млявість і слабкість. Температуру тіла та кількість дихальних рухів вимірювали перед кожним контрольним зважуванням курчат.

У період спеки на 40 та 50 добу життя курчат-бройлерів реєстрували дещо підвищену (однак у межах норми) температуру тіла та дещо прискорене

дихання. Це є фізіологічною реакцією на термічний стрес-фактор.

Перед забоєм курчат-бройлерів також контролювали зазначені показники для підтвердження їхнього задовільного клінічного стану та придатність до здійснення забою. Курчата перед забоєм були витримані на голодній дієті, з необмеженим напуванням.

### 3.3.5. Продуктивність курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією

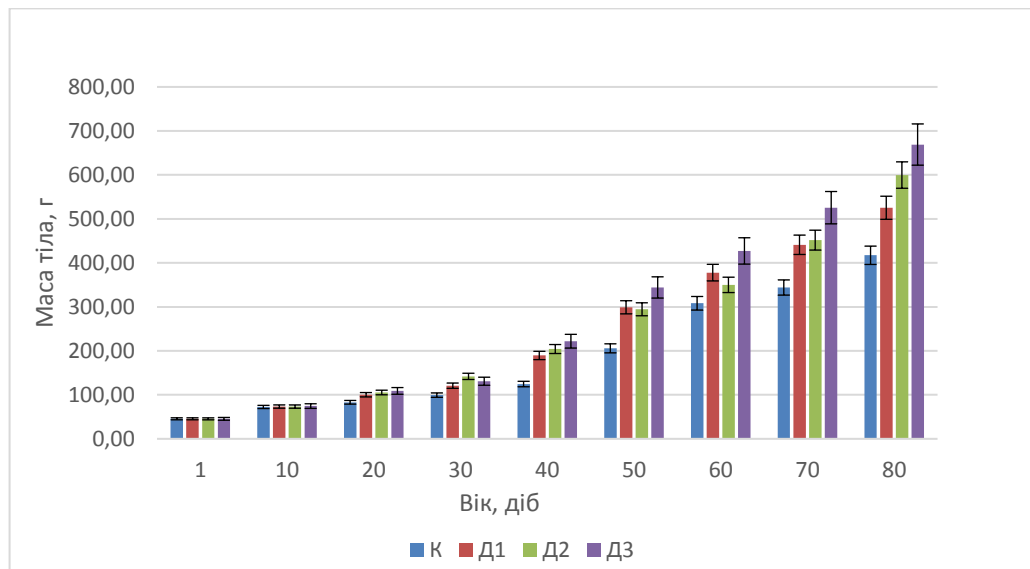
Контроль продуктивних показників курчат, зокрема визначення маси тіла проводили подекадно за загальноприйнятими методиками. Досліджували прирости маси тіла та збереженість поголів'я.

Нижчу масу тіла курчат контрольної групи порівняно з дослідними пояснюємо гіршим засвоюванням поживних речовин, спричиненою недостатньою кількістю пробіотичної мікрофлори в кишечнику, за якої знижується перетравність білкових компонентів корму, засвоюваність амінокислот та інших поживних речовин корму.

Оскільки застосування штучно синтезованих амінокислот, ензимів та стимуляторів росту за органічного вирощування птиці заборонено, на нашу думку, слід застосовувати мікробіологічні профілактичні препарати. Вони слугують кращому засвоєнню поживних речовин, зокрема білкових, знижують контамінацію кормів сторонньою мікрофлорою, сприяють заселенню травного каналу птиці симбіотичною мікрофлорою.

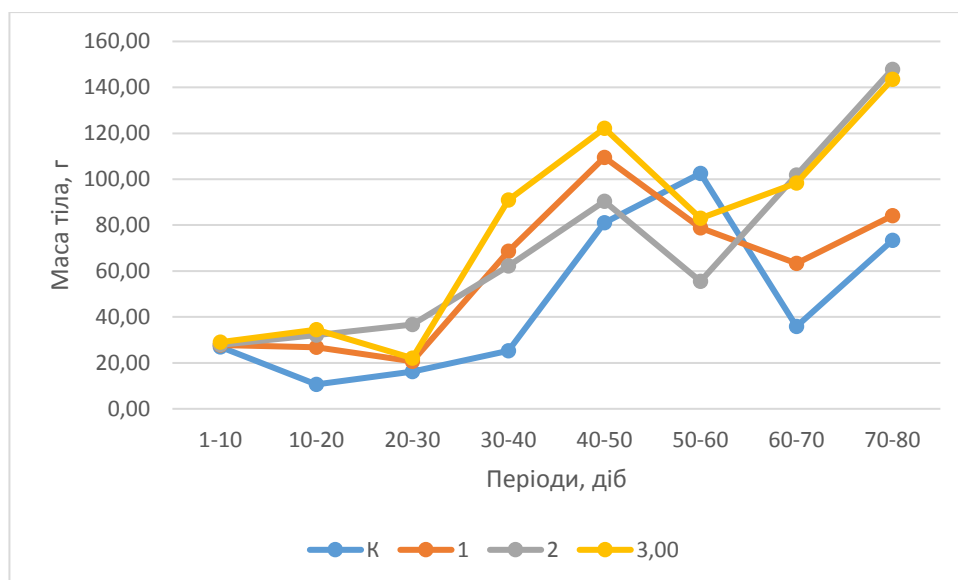
Важливими показниками, які дають змогу робити висновки про ефективність вирощування курчат-бройлерів органічного спрямування, крім збереженості поголів'я, є інтенсивність нарощування маси тіла.

Застосування курчатам-бройлерам профілактичних препаратів із кормом та водою позитивно позначилося на їхній абсолютній швидкості росту (рис. 3.1).



**Рис 3.1 Маса тіла курчат-бройлерів**

За однакової маси тіла курчат на початку експерименту в усіх порівнюваних групах (43,46–45,50 г), інтенсивність їхнього росту в подальшому була неоднаковою. Розрахунок абсолютних приростів маси тіла курчат-бройлерів (рис. 3.2.) показав найінтенсивнішу швидкість росту курчат всіх груп в період з 30 до 50 доби. Надалі спостерігали спад продуктивності (із 40 до 60 доби) й подальший стрімкий її ріст.



**Рис. 3.2 Абсолютний приріст курчат-бройлерів за періодами**

Після подолання кризового температурного періоду (з 40 до 60 доби), продуктивність курчат відновилася і спостерігалася тенденція до інтенсивного

її набору до кінця вирощування курчат (табл. 3.28). Отже, можна припустити, що за органічного виробництва використання швидкоростучих кросів буде може бути доцільним за подовження вдвічі мінімально дозволеного терміну вирощування. Безвигульний період, залежно від температури зовнішнього середовища, може тривати до 1,5–2 місяців.

Як видно з рисунків 3.1 та 3.2, низькі прирости маси тіла курчата-бройлерів контрольної групи впродовж усього періоду вирощування можуть бути пов'язані з дисбіотичними розладами в травному каналі, що позначається на сприйнятливості курчат до інфекційних чинників, зокрема *Salmonella spp.*, яка була виділена відібраного патологоанатомічного матеріалу курчат, яким не застосовували профілактичні препарати.

Серед дослідних груп курчат-бройлерів найвищу інтенсивність приростів маси тіла реєстрували в третій групі. На 80 добу вирощування різниця маси тіла курчат цієї групи порівняно з контролем, становила 60,3 % (табл. 3.28). Маса тіла курчат першої та другої дослідних груп була більшою, ніж у контролі відповідно на 25,9 та 43,7%.

Таблиця 3.28

**Зміна маси тіла курчат-бройлерів щодо контрольної групи, %**

Вік, діб	Група			
	Контроль	Перша дослідна	Друга дослідна	Третя дослідна
1	100,0	100,0	99,8	99,9
10	100,0	101,2	101,1	102,8
20	100,0	120,6	126,8	131,1
30	100,0	121,7	143,0	131,9
40	100,0	152,1	163,9	178,2
50	100,0	145,4	143,2	167,3
60	100,0	122,6	113,6	138,6
70	100,0	128,3	122,2	152,8
80	100,0	125,9	143,7	160,3



Отже, усі випробовувані профілактичні препарати проявили свою превентивну дію, попередивши захворювання. Вважаємо, що постбіотик «Бактеріосан» та пробіотик *LactoPharm LP12* покращують засвоєння поживних речовин, а, отже, сприяють збільшенню маса тіла птиці.

Отже, курчата-бройлери кросу Кобб-500, за органічного вирощування не реалізували свій генетичний потенціал, забійної маси курчата не набрали навіть за 81 добу, що вдвічі більше, ніж за інтенсивної системи вирощування. Однак для органічного вирощування така швидкість росту птиці є прийнятною, через вимоги до благополуччя тварин, їхнього природного та гармонійного росту й розвитку. Водночас високопродуктивні кроси птиці є надто чутливими до навіть незначних відхилень у технології. Оскільки й таких особин більш інтенсивний обмін речовин, дія патогенетичних чинників швидко призводить до функціональних розладів різних систем і органів. Порушення технологічних норм утримання (необхідного мікроклімату і світлового режиму) призводить до низької продуктивності та збереженості поголів'я птиці як у присадибних, так і у фермерських господарствах.

Оскільки органічне виробництво – це не просто відмова від лікувальних і профілактичних препаратів, а фахово підібрані препарати, які є дозволеними за даної технології, а також повноцінна нормована годівля птиці збалансованими комбікормами за органічного, вільно-вигульне утримання птиці, дотримання всіх санітарно-гігієнічних і технологічних вимог щодо вирощування птиці конкретного напрямку продуктивності. Саме тому, для органічного вирощування перевага віддається місцево адаптованим породам птиці.

### 3.3.6. Гематологічні показники курчат-бройлерів

Кров відіграє виключно важливу роль у біохімічних процесах, що протікають в організмі птиці. Вона є основним індикатором, що характеризує метаболізм, виконує трофічну, екскреторну, респіраторну, захисну,

теплорегулюючу, а також корелятивну функції. Окрім змін, пов'язаних із сезоном, фазами росту, та продуктивністю, вгодованістю, морфологічні та біохімічні показники крові реагують навіть на зміну умов утримання (переведення на пасовищі), загазованість повітря чи його мікробне навантаження, нестачу кисню, голодування, взяття крові

Склад крові є одним із найбільш лабільних показників функціонального стану організму птиці, швидко й точно реагує на введення в корм різних добавок. Біохімічні процеси протікають за безпосередньої участі специфічних для кожної біохімічної реакції ензимів і гормонів. Усі процеси обміну взаємопов'язані [5].

Біохімічними дослідженнями, навіть на ранніх стадіях захворювання, можна виявити відхилення у всіх видах обміну речовин.

Гематологічні показники курчат за органічного вирощування коливалися. Також позначилося те, що 30 діб життя курчата-бройлери не виходили на вигульні майданчики й дещо в більшій мірі споживали корм. Починаючи з вигульного періоду споживання корму значно зменшилось. Птиця мала змогу пастися на траві, полювати комах, гребтися в поросі та бігати й підлітати на вигульних майданчиках. Отже, прирости маси тіла зменшувались, що відобразилося й на гематологічних показниках.

Зміни біохімічного складу крові відбуваються відповідно до фізіологічних змін в організмі курчат за фазами вирощування.

Уміст протеїну загального в плазмі крові курчат-бройлерів усіх дослідних груп був у межах фізіологічних значень і корелював із вмістом гемоглобіну й кількістю еритроцитів у крові (табл. 3.29).

Динаміка збільшення вмісту протеїну загального в плазмі крові курчат усіх груп спостерігалася відповідно до фізіологічного їхнього розвитку впродовж усього періоду вирощування. Уміст протеїну загального в плазмі крові курчат-бройлерів дослідних груп (Д1 – Д3), на 40 добу вирощування збільшився порівняно з контролем.

**Вміст протеїну загального в плазмі крові курчат-бройлерів, г/л,  
 $M \pm m, n = 5$**

Вік, діб	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
1	25,72 $\pm$ 0,25	25,37 $\pm$ 0,11	25,95 $\pm$ 0,07	26,50 $\pm$ 0,15
10	23,10 $\pm$ 0,17	25,80 $\pm$ 0,21	26,95 $\pm$ 0,12*	23,01 $\pm$ 0,23
20	35,63 $\pm$ 0,24	31,30 $\pm$ 0,15*	34,03 $\pm$ 0,21	36,6 $\pm$ 0,27
30	30,60 $\pm$ 0,21	31,50 $\pm$ 0,21	31,45 $\pm$ 0,12	31,36 $\pm$ 0,18
40	31,66 $\pm$ 0,25	35,66 $\pm$ 0,31*	36,06 $\pm$ 0,23*	36,40 $\pm$ 0,30*
50	33,80 $\pm$ 0,19	45,60 $\pm$ 0,23*	42,92 $\pm$ 0,16*	37,15 $\pm$ 0,17*
60	36,90 $\pm$ 0,21	40,22 $\pm$ 0,19	39,30 $\pm$ 0,19	36,06 $\pm$ 0,35*
70	44,06 $\pm$ 0,23	48,46 $\pm$ 0,28	51,16 $\pm$ 0,13*	48,90 $\pm$ 0,24
81	40,20 $\pm$ 0,22	40,13 $\pm$ 0,22	41,20 $\pm$ 0,45	46,80 $\pm$ 0,20*

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

На нашу думку, це може бути пов'язане з поліпшенням обмінних процесів у курчат унаслідок їхнього переведення на вигульні майданчики. Разом з тим у курчат контрольної групи впродовж дослідів реєстрували нижчі значення протеїну загального, що пов'язуємо з наявністю симптомокомплексу дисбактеріозу кишечника курчат.

На 50 добу вирощування різниця вмісту протеїну загального в плазмі крові курчат-бройлерів дослідних груп порівняно з показником курчат контрольної групи ще збільшилася (на 12,60 – 14,97 %). Це пов'язано, на нашу думку, з тим, що курчата контрольної групи, які були ослаблені дисбіотичними розладами кишечника та латентним сальмонелозом, виявилися більш чутливими до критичних значень температури зовнішнього середовища. У цей період вона становила від 33 до 36°C у тіні. Нормувати температуру (за допомогою вентиляторів та кондиціонерів) на пасовищі неможливо, до того ж вода в напувалках дуже швидко нагрівалася й курчата

неохоче її споживали. Внаслідок того, що курчата не мали можливості охолодитися, а також на фоні певного зневоднення, можливо відбулося незначне згущення крові курчат. Наслідком впливу підвищеної температури було послідує зменшення вмісту протеїну загального та підвищення вмісту гематокриту в плазмі крові курчат усіх груп. Для підтвердження цього припущення було розраховано (середній вміст гемоглобіну в еритроциті). Упродовж послідує періоду спостерігали вірогідне збільшення вмісту протеїну загального в плазмі крові курчат-бройлерів другої дослідної групи – на 70 добу вирощування на 8,7 %, та курчат-бройлерів третьої дослідної групи на 10,9 % порівняно з контролем.

З таблиці 3.30 видно, що вміст гемоглобіну в еритроцитах курчат-бройлерів усіх груп змінювався недостовірно. Отже, підвищення вмісту протеїну загального в плазмі крові та гемоглобіну в крові відбулося не за рахунок збільшення його вмісту в еритроциті, а на фоні незначної дегідратації організму. Оскільки органічне вирощування максимально наближене до природних умов існування птиці – важко передбачити та уникнути таких небажаних явищ як перегрів та переохолодження курчат.

*Таблиця 3.30*

**Середній уміст гемоглобіну в еритроциті, n = 4**

Група	Вік, діб								
	1	10	20	30	40	50	60	70	80
Контроль	39,41	38,56	38,72	39,17	38,32	39,11	37,60	38,20	36,33
Перша дослідна	39,41	40,11	39,16	42,16	39,65	40,50	39,24	36,05	36,77
Друга дослідна	40,00	38,94	39,28	38,05	39,26	39,15	36,24	37,24	35,14
Третя дослідна	39,41	36,95	37,58	40,05	41,21	43,79	38,29	34,65	36,95

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

Лише в організмі курчат-бройлерів третьої дослідної групи, які на той час уже були більше фізіологічно розвиненими, вміст білка в крові не суттєво підвищився, отже вони спокійніше витримали спекотні дні. Підтверджується

це тим, що на 50 добу в цих курчат разом зі збільшенням протеїну загального й гемоглобіну, зросла також кількість еритроцитів у крові. Уміст протеїну загального відповідно корелював із вмістом альбумінів.

Підвищення вмісту гемоглобіну в крові курчат першої дослідної групи реєстрували вже на 20 добу вирощування. Цей показник був на 6,7 % вищий, ніж у курчат контрольної групи. Що співставляється з підвищеним вмістом еритроцитів – на 5,5 % порівняно з контролем. На 30 добу експерименту вірогідне збільшення вмісту гемоглобіну відмічали в крові курчат першої і третьої дослідних груп, за одночасно більшої кількості еритроцитів, порівняно з контролем. Аналіз проб крові, що були відібрані в подальші періоди, показав постійно вірогідний вищий уміст еритроцитів і гемоглобіну в крові курчат першої дослідної групи (Д1).

Найвищий уміст гемоглобіну зафіксований у крові курчат третьої (Д3) дослідної групи (105,1 г/л) на 50 добу експерименту за найвищих значень кількості еритроцитів. Разом з тим, починаючи від 60 доби й до забою курчат третьої групи відмінності вмісту еритроцитів у крові були невірогідними.

За результатами проведених гематологічних досліджень відхилень показників морфологічного складу крові курчат-бройлерів від нормативних значень не виявили.

Загальна картина крові в динаміці відповідала фізіологічній нормі птиці. Разом з тим, у плазмі крові курчат-бройлерів контрольної групи реєстрували гіпопротеїнемію. За застосування постбіотика «Бактеріосан» встановлено вищий на 16 % вміст протеїна загального. Отже пробіотик «Бактеріосан» сприяв поліпшенню фізіологічних процесів у організмі курчат.

На 81 добу вирощування аналізом результатів дослідження крові курчат-бройлерів встановлено, що досліджувані показники знаходилися в межах фізіологічної норми (табл. 3.31).

Однак слід зазначити, що в першій дослідній групі реєстрували більш високі показники вмісту в крові еритроцитів і гемоглобіну, отже відбувалось посилення гемопоезу.

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

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

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

Так, кількість еритроцитів у крові курчат першої дослідної групи була вище на 5,8 %, гемоглобіну – на 6,0 %, лейкоцитів – на 7,8 %, ніж у контрольній. В організмі курчат-бройлерів першої дослідної групи на 81 добу встановлено збільшення кількості еритроцитів і лейкоцитів, а також вмісту гемоглобіну порівняно з контрольною групою. Однак ці коливання відбувалися в межах фізіологічної норми (табл. 3.32).

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. 3.33). За застосування постбіотику (третя дослідна група) встановлено зменшення базофілів, еозинофілів та гетерофілів за одночасного збільшення моноцитів

Таблиця 3.32

Гематологічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування у віковій динаміці,  $M \pm m$ ,  $n = 5$ 

Доба Показник	10	20	30	40	50	60	70	80
Перша дослідна група (Д1)								
Еритроцити, Т /л	$1,80 \pm 0,20$	$1,90 \pm 0,31^*$	$1,90 \pm 0,30^*$	$2,00 \pm 0,27^*$	$2,20 \pm 0,33^*$	$2,15 \pm 0,31^*$	$2,15 \pm 0,34^*$	$2,20 \pm 0,53^*$
Гемоглобін, г/л	$72,20 \pm 1,14$	$74,40 \pm 1,21^*$	$80,10 \pm 1,20^*$	$79,30 \pm 2,50^*$	$89,10 \pm 1,22^*$	$82,40 \pm 1,46^*$	$79,30 \pm 1,80^*$	$80,90 \pm 1,47^*$
Лейкоцити, Г/л	$24,54 \pm 0,90$	$26,39 \pm 0,70$	$27,10 \pm 0,90$	$28,90 \pm 0,67$	$31,75 \pm 0,16$	$32,46 \pm 0,34$	$35,61 \pm 0,21$	$36,08 \pm 0,37^*$
Друга дослідна група (Д2)								
Еритроцити, Т /л	$1,81 \pm 0,30$	$1,80 \pm 0,29$	$1,90 \pm 0,35^*$	$1,80 \pm 0,56$	$2,00 \pm 0,25^*$	$2,05 \pm 0,39$	$2,09 \pm 0,37$	$2,12 \pm 0,42$
Гемоглобін, г/л	$70,10 \pm 0,70$	$70,70 \pm 1,90$	$72,30 \pm 1,04$	$74,60 \pm 0,94$	$78,30 \pm 0,51$	$76,11 \pm 1,80$	$78,20 \pm 1,60$	$77,32 \pm 1,50$
Лейкоцити, Г/л	$23,54 \pm 0,30$	$25,04 \pm 0,10$	$26,20 \pm 0,46$	$26,50 \pm 0,24^*$	$28,34 \pm 1,92^*$	$29,02 \pm 0,70$	$31,53 \pm 0,37$	$32,56 \pm 0,16$

Продовження таблиці 3.30

Доба Показник	10	20	30	40	50	60	70	80
Третя дослідна група (Д3)								
Еритроцити Т /л	1,85 ± 0,28	1,90 ± 0,25*	1,95 ± 0,30*	1,90 ± 0,28*	2,40 ± 0,25*	2,10 ± 0,27*	2,30 ± 0,35*	2,10 ± 0,43
Гемоглобін, г/л	70,20 ± 1,40	71,40 ± 1,72	79,70 ± 0,57*	78,30 ± 2,40*	105,10 ± 2,90*	80,40 ± 1,80	79,70 ± 2,50	77,60 ± 1,60
Лейкоцити, Г/л	25,87 ± 0,80	27,09 ± 1,50	29,20 ± 0,60	28,60 ± 0,95	31,21 ± 0,96	32,80 ± 0,70	33,21 ± 0,20	34,78 ± 0,91
Контроль (К)								
Еритроцити Т /л	1,80 ± 0,41	1,80 ± 0,30	1,81 ± 0,27	1,70 ± 0,43	1,90 ± 0,31	2,03 ± 0,42	2,00 ± 0,40	2,08 ± 0,36
Гемоглобін, г/л	69,4 ± 1,20	69,7 ± 0,90	70,50 ± 1,60	71,8 ± 1,30	74,3 ± 1,70	75,2 ± 1,60	76,4 ± 2,1	76,3 ± 1,80
Лейкоцити, Г/л	24,62 ± 0,50	24,66 ± 0,90	27,41 ± 0,40	34,50 ± 0,54	32,34 ± 0,71	31,42 ± 0,53	31,53 ± 0,37	32,47 ± 0,34

Примітка \* –  $P \leq 0,05$  порівняно з контролем.



порівняно з контролем. Разом з тим, коливання зазначених показників відбувались у межах фізіологічних значень цих показників.

Гематологічні показники курчат-бройлерів у динаміці досліджень (подекадно) наведені в таблиці 3.32. У віковій динаміці гематологічних показників у організмі курчат-бройлерів усіх груп за органічного вирощування відмічено коливання показників глюкози й кальцію.

Загалом можна відмітити коливання значень цих показників, які в середньому не виходили за межі фізіологічної норми в птиці відповідного віку.

Таблиця 3.33

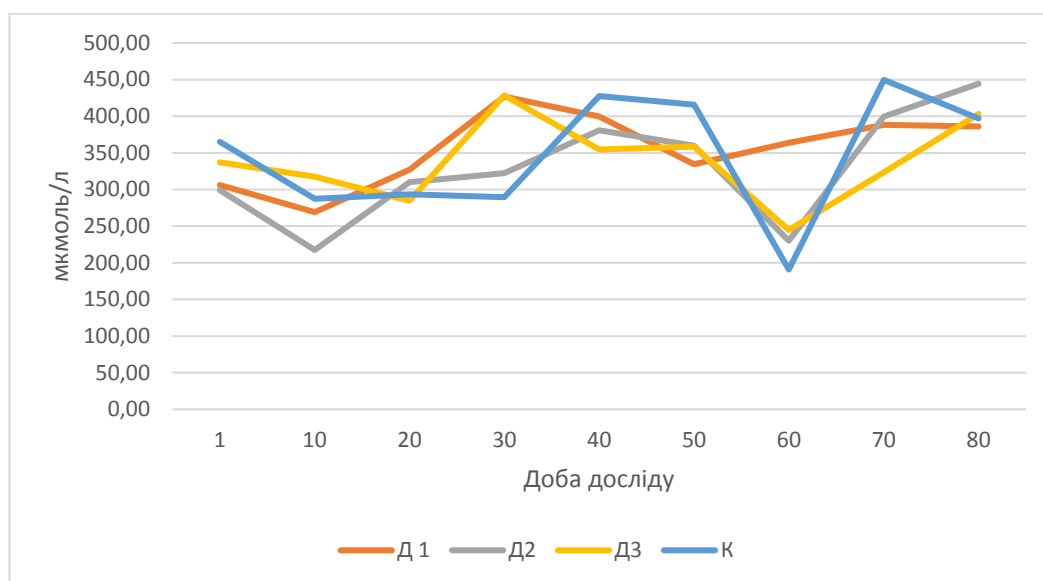
**Морфологічні показники крові курчат-бройлерів (81 доба),  $M \pm m$ ,  
 $n = 3$**

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

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

Сечова кислота та її солі є кінцевим продуктом метаболізму білка в організмі птиці. Показником незадовільної роботи нирок чи нирковій недостатності є збільшення в крові креатиніну та сечової кислоти. Однак, попри те, що значення цього показнику варіювали між групами, а також за періодами вирощування в досить широкому діапазоні, встановлено загальну для всіх груп тенденцію хвилеподібних значень цього показника впродовж

періоду вирощування курчат. Так, на 10 добу відмічали незначне зниження вмісту сечової кислоти в крові курчат усіх груп, на 30 добу – підвищення, на 60 добу – різке зниження й на 70 добу знову підвищення.

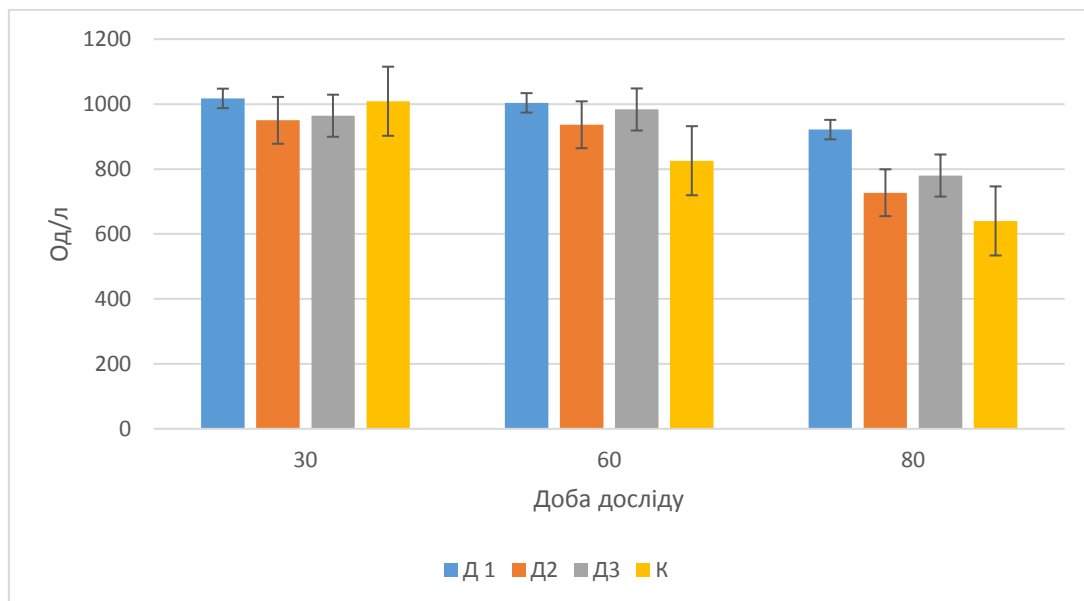


**Рис. 3.3 Уміст сечової кислоти в крові курчат-бройлерів за органічного вирощування**

Коливання вмісту сечової кислоти в крові курчат можуть бути пов'язаними зі з періодом підвищеної температури довкілля, і споживанням води курчатами (рис. 3.3). Оскільки концентрація сечової кислоти в крові курчат дослідних груп (Д1 – Д3) не виходили за межі фізіологічної норми для курчат відповідного віку, можна зробити висновок про тимчасовість і зворотність цих змін унаслідок дії термічного чинника. У курчат-бройлерів контрольної групи було зафіксовано перевищення нормативних значень концентрації сечової кислоти на 50 та 70 добу дослідження, за різкого зниження (нижче норми) на 60 добу вирощування – 190,80 мкмоль/л. Беручи до уваги клінічний стан, можна говорити про задовільну роботу нирок курчат усіх дослідних груп і відсутність негативного впливу випробовуваних препаратів. У курчат першої дослідної групи навіть за спекотної погоди (50 – 60 доба) рівень сечової кислоти незначно змінювався в плазмі крові.

Активність лужної фосфатази (рис. 3.4) зменшувався з віком відповідно

до нормативних значень даного показника.



**Рис. 3.4 Активність лужної фосфатази в плазмі крові курчат-бройлерів за органічного вирощування**

Можемо припустити, що курчата м'ясних кросів значно піддаються впливу зовнішніх чинників (годівля, утримання), та стрес-факторів, що відображаються на фізіологічних показниках та біохімії крові. Адже вони адаптовані до умов інтенсивного вирощування з регульованим мікрокліматом, не стійкі до збудників низки захворювань, порівняно з місцево-адаптованими породами, що вирощувалися в умовах вільно-вигульного утримання.

Отже, діаграми та зведені в таблицю 3.30 дані результатів досліджень крові вказують на те, що морфологічні та біохімічні показники крові птиці, вирощеної органічним способом, перебували в межах фізіологічної норми, однак були більше подібними до картини крові курей батьківського стада курчат-бройлерів чи курей-несучок, адже темпи їхнього росту та розвитку не такі інтенсивні.

Отже, за результатами дослідження гематологічних показників, патологічних відхилень у картині крові курчат-бройлерів виявлено не було. Застосування випробовуваних препаратів не чинить негативного впливу на метаболічні процеси в організмі, що відображається у відсутності змін на рівні

біохімічного й морфологічного складу крові.

### 3.3.7. Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курчат-бройлерів

Сучасна стратегія органічного вирощування птиці без антибіотиків спрямована на максимально швидке формування належного мікробіоценозу кишечника через коригування видового та кількісного складу, оскільки від цього залежить імунний статус і гомеостаз усього організму тварини. Оскільки для мікрофлори кишечника як птиці, так і тварин інших видів, не існує чітко визначених норм. Для кожного тваринного організму «правильний» мікробіоценоз буде різним за видовим і кількісним співвідношенням мікроорганізмів. Однак, у будь-якому разі їхня кількість та різноманітність буде збільшуватись у напрямі від дванадцятипалої кишки до товстого кишечника. Зі збільшенням кількості представників лакто- і біфідобактерій підвищується ферментація вуглеводів, виробляється бутират, що є корисним енергетичним субстратом для ентероцитів та підтримання цілісності епітеліального шару стінки кишечника [447].

У стартовий період росту курчата-бройлери найбільш сприйнятливі до збудників різних захворювань. Так, на тридцять добу вирощування курчат дія постбіотику проявилася досить виражено. Лише з кишечника третьої дослідної групи курчат не було виділено коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus*. У кишечнику курчат першої дослідної групи, яким випробовували пробіотик *Lactobacillus plantarum* (Д1), порівняно з показниками в курчат контрольної та другої дослідної (застосування бактеріоцину нізину), кількість стафілококів була меншою на порядок. Найбільша їхня кількість була виявлена в кишечнику курчат-бройлерів контрольної групи –  $3 \times 10^3$  КУО/г, хоча досить високий їхній титр реєстрували й у кишечнику курчат другої дослідної групи –  $1 \times 10^3$  КУО/г. Також із проб кишечника контрольної групи курчат-бройлерів із печінки було виділено *Salmonella*, (група D) за значно

меншої концентрації в цих пробах мікроорганізмів групи *Lactobacillus*, ніж у пробах кишечника курчат інших груп. Найвищі титри молочнокислих бактерій на 30 добу вирощування курчат реєстрували тільки в пробах кишечника курчат першої дослідної групи, де й застосовували пробіотик. Отже, можна припустити, що саме високі титри лактобактерій у досліджуваних пробах кишечника курчат першої дослідної групи, яким випоювали воду з пробіотичним препаратом, дали змогу уникнути значної колонізації кишечника стафілококом, сальмонелою та стримали розмноження кишкової палички. А розроблений нами та застосований постбіотик проявив профілактичну дію, не допустивши адгезії стафілококу (табл. 3.31) до стінки кишечника курчат. Можна узагальнити, що компоненти постбіотику (бактеріюцин нізін та молочна кислота), створюють сприятливі умови та стимулюють розмноження симбіотичних мікроорганізмів, зокрема, лактобактерій.

Водночас із печінки, серця, шлунку, кишечника курчат усіх груп було виділено бактерії групи *Escherichia coli*. І найменші її титри реєструвалися в кишечнику курчат третьої дослідної групи, яким застосовували з кормом постбіотик –  $6,7 \times 10^4$  КУО/г проти  $1,3 \times 10^8$  КУО/г у контролі (табл. 3.34).

Бактерії групи кишкової палички тривалий час можуть існувати та розмножуватись посліди птиці, у підстилці та пилових частинках на поверхні обладнання пташників, особливо сприяє їй збереженню сухе повітря докільля [119]. Підвищення вологості повітря знижує кількість кишкової палички в повітрі приміщення. Отже, не є винятком реконтамінація по голів'я кишковою паличкою зі зміненими ферментативними властивостями.

Мікст-інфекції в патології курей, у тому числі бройлерів, зустрічаються досить часто. Колібактеріоз у багатьох випадках є вторинною інфекцією і, як наслідок, виникає в ослабленому організмі птиці.

На 60 добу мікробіологічним дослідженням встановлено відсутність *Staphylococcus aureus* в пробах кишечника курчат-бройлерів усіх груп. Отже, організм курчат-бройлерів дослідних груп подолав його за допомогою

профілактичних препаратів.

Таблиця 3.34

**Мікрофлора травного каналу курчат-бройлерів на 30 добу вирощування,  
КУО/г,  $M \pm m$ , n = 3.**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Молочнокислі мікроорганізми,	$1,4 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	$5,2 \times 10^5$	$1,3 \times 10^7$
<i>Staphilococcus</i>	$3,0 \times 10^3$	$4,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	Не виявлено
<i>Enterobacteriaceae</i>	Виділено <i>E.coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E.coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E.coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E.coli</i> з печінки, шлунку, кишечника
БГКП	$1,3 \times 10^8$	$1,9 \times 10^6$	$6 \times 10^5$	$6,7 \times 10^4$
<i>Salmonella spp.</i>	Виділено з печінки	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Оскільки птиці контрольної групи був застосований антимикробний препарат тетрациклін із питною водою з розрахунку 0,5 г/л води впродовж 7 діб, то прогнозувалася повна санація організму курчат цієї групи. Так, було подолано стафілококову інфекцію, однак *Escherichia coli*, як і раніше, виділялась із печінки, серця, шлунку, кишечника, а *Salmonella spp.* Було виділено від курчат контрольної групи, незважаючи на проведений курс антибіотикотерапії.

У контрольній групі курчат-бройлерів і надалі спостерігали клінічні ознаки сальмонельозу. Поодинокі прояви захворювання проявлялися в комплексі з клінічною картиною ешерихіозу. Зрушення бактеріальної рівноваги в кишечнику призводить до диспептичних явищ. Подальша діарея

веде до значної втрати електролітів і протеїнів, що так само веде до зневоднення й кахексії [299].

Таблиця 3.35

**Кількість молочнокислих бактерій у вмістимому кишечника курчат-бройлерів lg КУО/г,  $M \pm m$ , n = 3**

Група	Вік, діб		
	30	60	81
Контроль	$5,13 \pm 0,39$	$5,09 \pm 0,70$	$4,53 \pm 0,13$
Перша дослідна	$7,03 \pm 0,22^*$	$5,89 \pm 0,07^*$	$5,50 \pm 0,10^*$
Друга дослідна	$5,71 \pm 0,08^*$	$6,07 \pm 0,71^*$	$4,23 \pm 0,19$
Третя дослідна	$7,10 \pm 0,05^*$	$6,15 \pm 0,07^*$	$6,00 \pm 0,03^*$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Деякі штами кишкової палички здатні колонізувати та руйнувати епітелій кишечника (ентерити). Уражена птиця гине раптово, або через деякий час (1-2 доби) від початку прояву клінічних ознак дисбактеріозу кишечника, від виснаження.

Достовірно вищий вміст лактобактерій (табл. 3.35) порівняно з показником курчат-бройлерів контрольної групи спостерігався впродовж усього дослідження лише у вмістимому проб кишечника курчат третьої дослідної групи курчат (Д3). У курчат першої групи (Д1), у вмістимому проб кишечника на 30 добу досліджень реєстрували найвищу концентрацію молочнокислих бактерій  $7,03 \pm 0,60$  lg КУО/г. На 60 та 81 доби вирощування курчат групи Д1 зазначали зменшення кількості молочнокислих бактерій до  $5,89 \pm 0,07$  та  $5,50 \pm 0,10$  lgКУО/г відповідно, хоча їхній уміст залишався на досить високому рівні порівняно з показником у птиці контрольної групи. Це зниження пояснюється тижневими перервами через кожні 7 днів його застосування. За такої схеми надходження симбіотичних мікроорганізмів у травний канал стабілізується мікробіоценоз кишечника, за якого ефективно діють механізми

захисту від патогенної мікрофлори й підтримання на належному рівні гомеостазу організму та травних процесів.

У пробі з кишечника курчат-бройлерів другої дослідної групи (Д2 – випробування бактеріоцину нізину) вміст молочнокислих бактерій на 60 добу вирощування дещо збільшився до  $6,15 \pm 0,07$  lgKYO/г, порівняно з показниками на 30 добу досліду, на 81 добу випробування їхній уміст у кишечнику курчат цієї групи становила  $4,23 \pm 0,19$  lgKYO/г і була найменшою, порівняно з відповідним показником курчат-бройлерів інших дослідних груп.

Щодо курчат-бройлерів третьої дослідної групи (Д3 – випробування постбіотику) можна зробити висновок про належним чином сформований та стабільний склад мікробіоценозу їхнього кишечника, оскільки вміст лактобактерій на 60 й 81 доби був досить високим та незначно змінювався з віком (відповідно  $6,15 \pm 0,07$  та  $6,00 \pm 0,03$  lgKYO/г). Концентрація симбіотичної мікрофлори в пробах кишечника курчат-бройлерів цієї групи була достовірно вищою, порівняно з показниками курчат-бройлерів контрольної групи (табл. 3.36).

За результатами лабораторних досліджень встановлено значну концентрацію *E.coli* у вмістимому кишечника курчат-бройлерів усіх груп, однак, у групах Д1 – Д3 не спостерігалось випадків загибелі птиці після 50 доби вирощування.

Найбільшою на 81 добу кількість молочнокислих бактерій була у вмістимому проб кишечника від курчат-бройлерів першої дослідної групи курчат (Д1 – пробіотик). На порядок меншу їхню кількість реєстрували у вмістимому проб кишечника від курчат-бройлерів третьої дослідної групи (Д3 – постбіотик), та на два порядки в пробах від курчат-бройлерів другої дослідної групи (Д2 – бактеріоцин) та контролю. У курчат контрольної групи реєстрували рецидивні прояви сальмонельозу. Коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus* не виявлено.



З проб шлунку та кишечника курчат-бройлерів груп Д1, Д2 та Д3 було виділено *Escherichia coli*. У курчат контрольної групи також *E. coli* виділяли також із серця та печінки.

Таблиця 3.36

**Мікрофлора травного каналу курчат-бройлерів на 60 добу вирощування, КУО/г М  $\pm$  m, n = 3**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Молочнокислі мікроорганізми	$1,2 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$	$2,2 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$
<i>Staphilococcus</i>	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Enterobacteriaceae</i>	Виділено <i>E. coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з печінки, шлунку, кишечника
БГКП	$2,3 \times 10^8$	$7,6 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$	$2,1 \times 10^6$
<i>Salmonella spp.</i>	Виділено з печінки	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Аналіз даних проведених досліджень показав, що під впливом випробовуваних профілактичних препаратів (пробіотика, бактеріюцина та постбіотика) відбувалася корекція кількісного та якісного складу мікрофлори травного каналу курчат-бройлерів. Достовірно зменшувалася кількість *E.coli*, порівняно з контрольною групою птиці.

У найбільшій концентрації виділено *E.coli* з вмістимого проб кишечника курчат-бройлерів контрольної групи. Найменшу кількість бактерій цього виду було виділено з вмістимого проб кишечника курчат-бройлерів третьої дослідної групи (Д3), що отримували розроблений нами постбіотик.

Зазначена тенденція спостерігалась упродовж усього періоду досліду, а найвищий вміст кишкової палички був встановлений у кишечнику курчат цієї групи на 60 добу –  $8,34 \pm 0,16 \text{ lgKYO/г}$ . Хоча розвиток клінічних ознак та загибелі дослідних курчат від колібактеріозу в старшому віці не реєстрували (табл. 3.37). Підвищені концентрації *E.coli*. могли сприяти ослабленню імунного захисту організму.

Таблиця 3.37

**Кількість бактерій групи кишкової палички у вмістимому кишечника курчат-бройлерів  $\text{lgKYO/г}$ ,  $M \pm m$ ,  $n = 3$**

Група	Вік, діб		
	30	60	81
Контроль	$5,35 \pm 0,13^*$	$6,83 \pm 0,24^*$	$5,11 \pm 0,14^*$
Перша дослідна	$5,17 \pm 0,01^*$	$7,03 \pm 0,04^*$	$5,60 \pm 0,24$
Друга дослідна	$4,74 \pm 0,16^*$	$5,97 \pm 0,31^*$	$4,23 \pm 0,31^*$
Третя дослідна	$8,10 \pm 0,17$	$8,34 \pm 0,16$	$7,40 \pm 0,20$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Варто відмітити, що на 60 добу вирощування у вмістимому проб кишечнику курчат-бройлерів усіх груп спостерігали збільшення кількості бактерій групи кишкової палички. На нашу думку, пов'язано це з тривалим періодом підвищеної температури довкілля (з 40 до 50 доби), що вплинуло, як стрес-фактор і знизило загальну резистентність організму курчат-бройлерів усіх груп.

Пробіотичний препарат на основі мікроорганізмів штаму *Lactobacillus plantarum* та постбіотик «Бактеріосан» ефективно проявили свою профілактичну дію, знизивши вміст кишкової палички в кишечнику курчат-бройлерів, порівняно з контролем, що є позитивним чинником, оскільки збільшення кількості *E.coli* може спричинити розвиток колібактеріозу (табл. 3.38).

**Мікрофлора травного каналу курчат-бройлерів на 81 добу  
вирощування, КУО/г,  $M \pm m$ ,  $n = 3$**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Молочнокислі мікроорганізми	$3,5 \times 10^4$	$3,2 \times 10^6$	$1,7 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
<i>Staphylococcus</i>	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Enterobacteriaceae</i>	Виділено <i>E. coli</i> з печінки, шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з шлунку, кишечника	Виділено <i>E. coli</i> з шлунку, кишечника
БГКП	$8,7 \times 10^7$	$2,2 \times 10^5$	$6,3 \times 10^5$	$2,9 \times 10^4$
<i>Salmonella spp.</i>	Виділено з печінки	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Коліморфні бактерії мають властивість обмінюватися плазмідами, а отже можуть набути розвитку штами, що продукують ендотоксини і провокують виникнення захворювання з клінічними ознаками, пов'язаними з первинною або вторинною інфекцією.

Клінічних ознак захворювання курчат у дослідних групах не спостерігали. Вони були жваві, мали гарний апетит. Лише в контрольній групі частина курчат були кволими, не вживали корм та воду, мали ознаки дисбактеріозу, діарею. Посмертна діагностика підтвердила патологічні зміни, притаманні змішаній інфекції відповідно до виділених збудників захворювань.

Навіть незважаючи на виявлення значної концентрації *E.coli* у вмістимому кишечника та шлунку курчат дослідних груп (Д1 – Д3), колібактеріоз не проявлявся клінічно. Отже, ці мікроорганізми не володіли ентеропатогенними властивостями, а також, на нашу думку, високі концентрації симбіотичної мікрофлори, сприяли конкурентному витісненню

інших мікроорганізмів, у тому числі умовно-патогенних із сайтів прикріплення до кишкового епітелію.

Отже, нам вдалося провести корекцію ендомікробіоценозу травного каналу птиці для попередження виникнення захворювань бактеріальної етіології, навіть в умовах недостатньо контрольованої санітарно-гігієнічної ситуації в господарстві, за органічного вирощування птиці.

Незважаючи на те, що вигульні майданчики дослідних і контрольної груп курчат були розділені лише металевою сіткою, інфікування курчат дослідних груп не сталося. У той час, як у контрольній групі реєстрували падіж птиці, застосування випробовуваних нами натуральних профілактичних препаратів дало змогу зафіксувати високий відсоток збереженості курчат дослідних груп.

### 3.3.8. Благополуччя курчат-бройлерів за інтенсивного та органічного вирощування

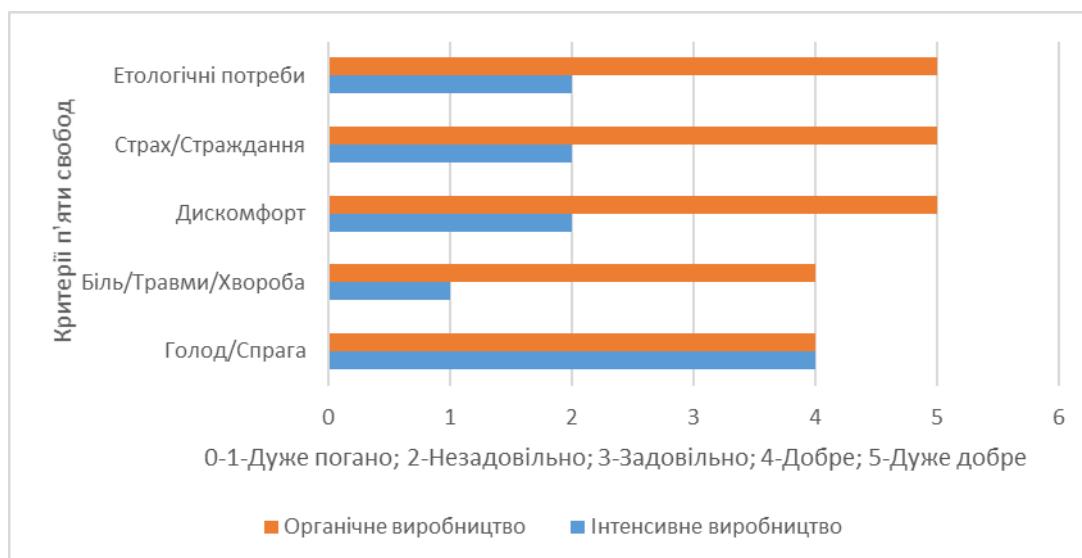
Метою досліджень було порівняти умови утримання, гуманності та здоров'я курчат за промислового (інтенсивного) та органічного (екстенсивного) вирощування. Встановлення можливості використання кросів курчат-бройлерів, для органічного виробництва. Благополуччя – це комплексне поняття, яке включає в себе оцінку стану тварини за допомогою методу емпатії з точки зору самої тварини щодо фізичного стану тварин (гомеостаз), психічного стану тварин (відчуття) та можливості прояву природної поведінки.

Оцінювали потреби курчат-бройлерів, їхні відчуття, стрес і здоров'я.

За інтенсивного вирощування курчата-бройлери дуже чутливі до нестачі кисню в повітрі. За недоліків вентиляційної системи в них можуть виникати асцит (водянка черевної порожнини), гідроперикардит (рідина в навколосерцевій сумці) або ж набряк легенів. Під час планового забою реєстрували приблизно 3 % тушок з ознаками асциту.

Печінка курчат-бройлерів, за інтенсивної їхньої відгодівлі, що виконує захисні функції, зазнає значних перевантажень від дії лікарських препаратів, преміксів, токсинів, ензимів, стимуляторів росту, розвиваються гепатопатія, дистрофія. Майже у всіх курчат за забою печінка була світло-коричневого кольору, рихла за консистенцією.

Усі вищеперераховані проблеми зі здоров'ям птиці були подолані під час експерименту у господарстві «А», у результаті застосування правил передбачених органічною технологією вирощування птиці. Необхідною умовою було також гуманне ставлення персоналу до курчат та можливість задоволення їхніх етологічних потреб. За показниками нормальної поведінки, відсутності страху, та дискомфорту утримання птиці за органічного вирощування оцінено на максимальну кількість балів – 5 «дуже добре», проти 2 балів «незадовільно» за інтенсивного вирощування. За наявності відчуття болю від травм та хвороб в інтенсивному вирощуванні бройлерів цей показник становить – 1 «дуже погано» (рис. 3.5).



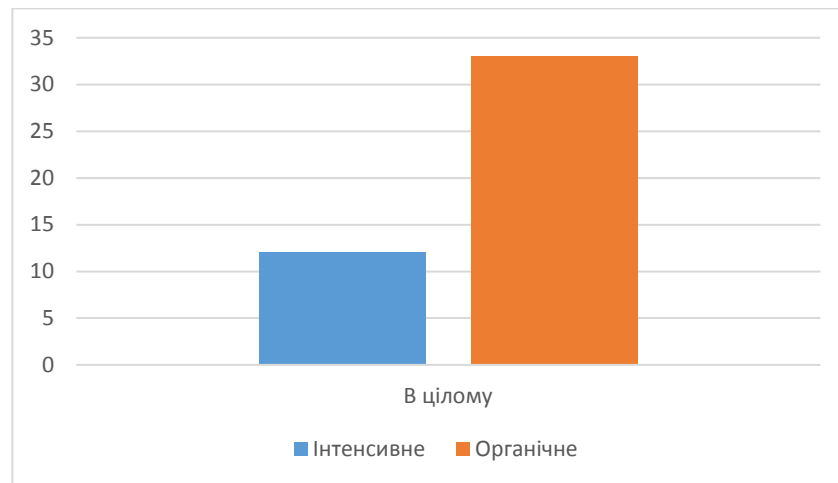
**Рис. 3.5 Оцінка благополуччя птиці за інтенсивної та органічної системи утримання**

За інтенсивного вирощування, візуальні спостереження за клінічним станом курчат дають уяву про те, наскільки прискорений ріст бройлерів (м'ясних курей) спричиняє їм страждання. Курчата-бройлери, це

скоростиглий гібрид свійської птиці, отриманий унаслідок міжпородного схрещування. Вони досягають забійної ваги 2,5 кг лише за 42 дні, це приблизно втричі швидше, ніж м'ясо-яєчні породи чи кури-несучки.

Упродовж періоду вирощування (42 дби) на птахофабриці «Агромарс» частину курчат (1,2 %) було вибракувано внаслідок травматичних пошкоджень (подряпини, синці, рани, розриви шкіри та ін.). Також вибраковували слабких курчат, та таких, що відставали в рості (5 %). Число травм значно зростало під час годівлі, вилову, та транспортуванні їх на забій. Причина – грубе поводження з ними персоналу та недоліки обладнання. Також птиця страждала внаслідок гіподинамії й переїдання. Відомо, що м'язи і внутрішні органи курчат-бройлерів ростуть значно швидше, ніж розвивається скелет і серцево-судинна система. Останні тижні до планового забою чверть курчат-бройлерів практично не могли пересуватися внаслідок запальних процесів у суглобах стегон, колін, пальців. Птиця переважно лежала біля годівниць.

Курчата за органічного вирощування мали завжди чисту підстилку в достатній кількості, моціон і перебування на свіжому повітрі сприяли зміцненню скелетних м'язів та підвищенню імунітету. Курчата були жвавими й бадьорими, не виникало артритів та артрозів та інших вищенаведених захворювань, пов'язаних із прискореним ростом, надмірною масою тіла чи скупченого утримання. Органічні корми для курей складалися на 100 % з органічних складників. Курчат не обмежували в доступі до крупнозернистого піску, гравію та ракушняку – це важливий елемент травлення птиці. Курчата мали доступ до «купалень» із попелом, для профілактики зараження ектопаразитами. Птиці регулярно вводили в раціон соковиті корми та лікарські трави. На вигульнних майданчиках обладнані укриття для захисту птиці від спеки та негоди. Якість життя курчат загалом в органічному господарстві була вищою порівняно з інтенсивним вирощуванням курчат м'ясних кросів (рис. 3.6).



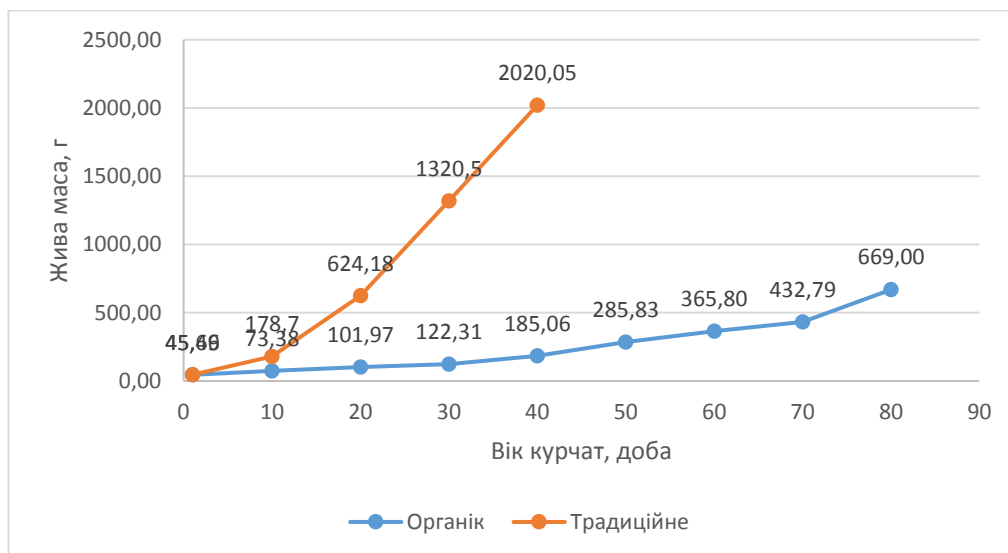
**Рис. 3.6 Якість життя птиці загалом**

Для запобігання захворювань і загибелі птиці в господарствах варто застосовувати (на вибір власника чи ветеринарного фахівця господарства) профілактичні препарати, дозволені до використання правилами органічного виробництва (фітобіотики, фітогеники) і мікробного походження (пробіотики, пребіотики, постбіотики), для підвищення збереженості і продуктивності птиці внаслідок поліпшення властивостей кормів і корегування мікробіоценозу травного каналу тварин [347].

Відповідно до детальних правил виробництва органічної продукції [282], курчат-бройлерів до забою утримували впродовж 81 доби. Водночас на кінець періоду вирощування органічні курчата не досягли забійної ваги, на відміну від курчат традиційного вирощування на птахофабриці (рис. 3.7).

Несформованість нормосимбіоценозу травного каналу могла спровокувати в курчат контрольної групи синдром затримки росту, а також стати причиною високої сприйнятливості поголів'я до *Salmonella spp.*, оскільки в інших дослідних групах курчат цього збудника виявлено не було, як і масової загибелі птиці.

Проведеними дослідженнями встановлено, що курчата-бройлери (Кобб 500) є дуже чутливими до стресів різного ґенезу, а за органічного вирощування неможливо забезпечити ряд факторів які є критичними для вирощування курчат-бройлерів.



**Рис. 3.7 Динаміка зростання маси тіла курчат-бройлерів**

Досить складно вберегти молодняк на вигульних майданчиках від перегрівів під час спеки, від переохолодження, дощу, роси тощо.

Неможливо на повністю виключити можливість проникнення гризунів, комах, збудників паразитарних захворювань, диких, перелітних та синантропних птахів та інших переносників інвазійних та інфекційних захворювань.

Ріст і розвиток курчат повинен відбуватися природним шляхом, у комфортних умовах існування, за гуманного ставлення та суворого дотримання ветеринарно-санітарних вимог, правил. Використання в раціоні натуральних профілактичних препаратів постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*LactoPharm LP12*» поліпшує збереженість курчат в органічному господарстві.

Використання високопродуктивних кросів м'ясної птиці (курчат-бройлерів) для органічного виробництва є недоцільним. Перевага віддається місцево адаптованим породам курей чи повільно ростучим кросам курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності. Подальші дослідження будуть проведені на курчатах місцево-адаптованої м'ясо-яєчної породи Кучинська ювілейна. Термін вирощування курчат планується збільшити до рівня 180 діб.



### 3.3.9. Якість м'яса курчат-бройлерів за органічного вирощування

Проби м'язової тканини з різних частин тіла, відібрані в курчат-бройлерів дослідних та контрольної груп, були об'єднані в загальні проби, окремо для кожної групи.

Найвищий вміст води відмічали в м'язах курчат контрольної групи – 76,80 %, відповідно вміст сухої речовини був меншим на 11,16 % – порівняно з показником м'язів курчат першої дослідної групи, на 17,15 – порівняно з показником м'язів курчат групи Д2, на 17,20 – порівняно з показником м'язів курчат групи Д3. Також у м'язах птиці контрольної групи був найменшим вміст жиру (1,04 %). Відповідно корелював вміст сухої речовини в м'язовій тканині птиці контрольної групи. А це так само позначилося на смакових властивостях м'язів, дегустаційною комісією відмічено більш насичений смак (табл. 3.39).

Таблиця 3.39

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

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

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Уміст білка в пробах м'язів курчат-бройлерів дослідних груп (Д2, Д3) був вищим відповідно на 6,33 % та 3,38 %, а в пробах м'язів курчат першої дослідної групи нижчим, порівняно з м'язами курчат контрольної групи.

Відмінності щодо вмісту жиру в пробах м'язів курчат дослідних груп, були досить суттєві. У м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи його вміст був вищим на 46 %, у м'язах курчат-бройлерів другої групи – на 61 %, у м'язах курчат-бройлерів третьої групи – на 93 %, порівняно з контролем.

Масова частка безазотистих екстрактивних речовин була достовірно вищою лише в пробах м'язів курчат першої дослідної групи на 11 %.

Уміст білка в м'язовій тканині птиці контрольної та дослідних груп був практично однаковий. Низький вміст жиру в пробах, узгоджувався з органолептичною оцінкою тушок курчат-бройлерів дослідної й контрольних груп. Від умісту жиру залежить соковитість і ніжність м'яса, специфічний смак і аромат. Висока енергетична цінність м'язів птиці зумовлюється жирами, що входять до його складу, у яких у необхідній кількості містяться поліненасичені жирні кислоти [122, 210].

Нами встановлені суттєві відмінності вмісту жиру в м'язах курчат-бройлерів дослідних груп, так на контролі цей показник був значно меншим, ніж в усіх дослідних групах курчат-бройлерів. Це, на нашу думку, пов'язано із недостатнім фізіологічним розвитком організму курчат, дисбактеріозом та синдромом мальабсорбції в курчат-бройлерів контрольної групи. Маса тіла, середньодобові прирости та маса тушки курчат цієї групи були також найменшими.

Постбіотик «Бактеріосан», виконуючи свою профілактичну функцію, покращує також показники хімічного складу курячого м'яса. У м'язовій тканині тушок курчат-бройлерів із дослідних груп встановлено збільшення вмісту жиру. Уміст вологи в м'язовій тканині був більшим у контрольній групі, що є небажаним чинником, адже таке м'ясо має менший термін зберігання.

Останнім часом трендом у харчуванні людей є зменшення споживання жирів. Вважається, що їхній надлишок провокує серцево-судинні захворювання і призводить до надлишкової маси тіла [366, 386]. Отже, м'ясо курчат, вирощених за органічною технологією способом, яке містить від 20 до 23 % білка і від 1,5 до 2,0 % жиру, володіє дієтичними властивостями.

Такі показники, як кислотне та перекисне число м'язів, кількість патогенних мікроорганізмів, КМАФАнМ відповідали чинним нормам і не перевищували максимально-допустимих рівнів (табл. 3.40). *Salmonella spp.* Не було виділено з проб м'яса курчат-бройлерів, що також свідчить про його безпечність.

Таблиця 3.40

**Якість м'яса курчат-бройлерів вирощених за органічною технологією, мг/кг  $M \pm m$ , n = 5**

Група	Показник		
	Кислотне число, мг КОН	Перекисне число, %	<i>Salmonella spp.</i>
Контроль	0,78 ± 0,02	0,008 ± 0,001	не виділено
Перша дослідна	0,85 ± 0,05	0,006 ± 0,001	не виділено
Друга дослідна	0,82 ± 0,02	0,008 ± 0,001	не виділено
Третя дослідна	0,75 ± 0,02	0,007 ± 0,001	не виділено
МДР	1	0,1	25

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Дослідження вмісту мінеральних речовин у стегнових м'язах курчат-бройлерів виявили найбільше цинку та феруму. Уміст цих елементів у стегнових м'язах курчат-бройлерів дослідної групи із застосуванням постбіотику був вищим, особливо цинку – на 31 % (табл. 3.41).

Зі збільшенням обсягів забруднення довкілля токсичними речовинами, у тому числі, важкими металами й накопичення їх у продукції тваринництва

через харчовий ланцюг, все більша увага приділяється якості й безпечності продукції. В аспекті безпечності продукції щодо вмісту важких металів у продукції органічного походження під час сертифікації таких підприємств враховується їхня достатня віддаленість від автомагістралей, шляхопроводів тощо [107].

Проведені випробування щодо наявності токсичних речовин та важких металів показали, що м'ясо від курчат-бройлерів дослідних груп відповідало чинним органічним нормам та було належної якості. Показники не перевищували гранично допустимих значень.

Таблиця 3.41

**Вміст важких металів у стегнових м'язах курчат-бройлерів  
вирощених за органічною технологією, мг/кг  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Показник							
	Pb	Cd	As	Cu	Zn	Fe	Cr	Mn
Контроль	0,39 ± 0,001	0,001 ± 0,0001	0,009 ± 0,001	1,056 ± 0,001	18,99 ± 0,02	10,76 ±0,01	0,45 ± 0,001	0,273 ± 0,001
Перша дослідна	0,30 ± 0,001	0,002 ± 0,0001	0,002 ± 0,001	1,41 ± 0,001	13,09 ± 0,02	9,87 ± 0,01	0,22 ± 0,001	0,325 ± 0,001
Друга дослідна	0,26 ± 0,001	0,001 ± 0,0001	0,015 ± 0,001	0,919 ± 0,001	18,23 ± 0,03	12,94 ±0,02	0,074 ± 0,001	0,324 ± 0,001
Третя дослідна	0,31 ± 0,002	0,001 ± 0,0001	0,018 ± 0,001	1,099 ± 0,001	15,15 ± 0,01	11,72 ±0,02	0,05 ± 0,001	0,333 ± 0,001
МДР	0,5	0,05	0,1	5,0	70,0	-	-	-

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Проведеними аналізами грудних та стегнових м'язів не встановлено в пробах перевищення максимально допустимих рівнів арсену.

Уміст плумбуму, кадмію та меркурію в курчат-бройлерів як у м'язах курчат контрольної, так і дослідних групах також не перевищувала допустимих значень. Водночас у пробах стегнових м'язів курчат-бройлерів

порівняно з грудними м'язами встановлено вищу концентрацію важких металів.

У грудній м'язовій тканині курчат-бройлерів (табл. 3.42) було визначено, мг/кг: фосфор, натрій, калій, манган, цинк, купрум. у незначних кількостях знайдені кобальт, плюмбум, кадмій, арсен, купрум, хром, манган – різниця цих елементів у пробах м'язів від курчат-бройлерів дослідних і контрольної груп була недостовірною.

Таблиця 3.42

**Вміст важких металів у грудних м'язах курчат-бройлерів  
вирощених за органічною технологією, мг/кг  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Показник							
	Pb	Cd	As	Cu	Zn	Fe	Cr	Mn
Контроль	0,29 ±	0,003 ±	0,077 ±	0,55 ±	6,75 ±	10,10 ±	0,027 ±	0,327 ±
	0,001	0,0001	0,0001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
Перша дослідна	0,38 ±	0,001 ±	0,012 ±	0,53	9,33 ±	8,80 ±	0,181 ±	0,268 ±
	0,001	0,0001	0,001	± 0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
Друга дослідна	0,36 ±	0,003 ±	0,003 ±	0,757 ±	14,66 ±	10,98 ±	0,055 ±	0,417 ±
	0,001	0,0001	0,001	0,001	0,01	0,02	0,001	0,001
Третя дослідна	0,27 ±	0,001 ±	0,004 ±	0,521 ±	5,40 ±	5,61 ±	0,021 ±	0,261 ±
	0,001	0,0001	0,001	0,001	0,01	0,01*	0,001	0,001
МДР	0,5	0,05	0,1	5,0	70,0	—	—	—

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

Значення не перевищували допустимих меж. Отже, за вмістом важких металів грудні і стегові м'язи курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією, є безпечними.

Також не встановлено перевищення вмісту токсичних мікро- та макроелементів у м'язах курчат за органічного вирощування.

Проби м'язової тканини також були перевірені на наявність пестицидів, зокрема дихлорвінілфосфату, карбофосу, гексахлорану, дихлордифенілтрихлоретану, метафосу, хлорофосу. Оскільки приміщення не обробляли

інсектицидами, пасовище не обробляли пестицидами, а курчат годували органічними кормами і вони користувалися моціоном на вигульних майданчиках з органічною рослинністю – у м'язах не накопичувалися токсичні залишки небезпечних речовин.

За органічного вирощування птиці застосування штучно синтезованих амінокислот у складі корму заборонено. Тому важливими були результати щодо вмісту амінокислот у м'язах птиці.

Так, у м'язовій тканині курчат-бройлерів першої та третьої дослідних груп зазначали збільшення кількості амінокислот, порівняно з контрольною групою (табл. 3.43). Вірогідних відмінностей від контролю щодо амінокислотного складу м'язів курчат другої дослідної групи не було.

*Таблиця 3.43*

**Вміст амінокислот в м'язовій тканині курчат-бройлерів, г/кг,  
 $M \pm m, n = 5$**

Показник	Група			
	Контроль	Перша дослідна	Друга дослідна	Третя дослідна
Лізін	14,96 ± 0,08	15,28 ± 0,04*	15,08 ± 0,05	15,13 ± 0,05
Метіонін	4,18 ± 0,11	4,31 ± 0,19*	4,21 ± 0,16	4,20 ± 0,16
Треонін	5,65 ± 0,03	5,82 ± 0,07*	5,73 ± 0,06	5,81 ± 0,05*

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

У пробах м'язової тканини від тушок курчат-бройлерів першої дослідної групи вірогідне збільшення вмісту лізину, метіоніну, треоніну, у м'язовій тканині, порівняно з аналогічними показником курчат контрольної групи, склало відповідно 2,14 %, 3,11 %, 3,01 %. У пробах м'язової тканини від тушок курчат-бройлерів третьої дослідної групи достовірні відмінності стосувалися лише треоніну – 2,83 %. Результати біохімічних досліджень підтверджують підвищення обміну протеїну й амінокислот в організмі курчат-бройлерів

дослідних груп. Отже, за амінокислотним складом м'ясо курчат-бройлерів усіх груп було повноцінним, хоча вага тушки не відповідала технологічним нормативам кросу. Амінокислотний склад м'язів впливає й на смакові характеристики отриманої продукції.

3.3.10. Дослідження біохімічного та жирнокислотного складу м'язів курчат вирощених за традиційною (інтенсивною) та органічною технологією.

Для встановлення впливу різних технологій вирощування та раціону курчат-бройлерів на якісні показники м'язів курчат дослідили біохімічний склад проб м'язів відібраних від контрольної групи органічних курчат-бройлерів та для порівняння якості та харчової й біологічної цінності м'язів було проведено дослідження свіжого м'яса курчат-бройлерів із супермаркету. Проби тушок (3 шт.) були відібрані відразу після їхнього надходження в супермаркет.

Таблиця 3.44

**Біохімічний склад м'язів курчат-бройлерів за різних типів вирощування, %  $M \pm m$ ; n = 3**

Показник	Традиційне (інтенсивне) вирощування	Органічне вирощування
Волога	$71,18 \pm 0,11$	$76,8 \pm 0,21^*$
Білок	$20,11 \pm 0,06$	$21,01 \pm 0,17$
Жир	$5,60 \pm 1,64$	$1,04 \pm 0,05^*$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно із традиційним

Згідно отриманих даних (табл. 3.44) у м'язах курчат-бройлерів органічного вирощування вміст води був на 7,9 % вищим порівняно з м'язами курчат традиційного (інтенсивного) утримання.

Уміст білка в м'язах курчат органічного вирощування був вищим на 4,5 % порівняно з пробами м'язів курчат вирощених за інтенсивною технологією.

Уміст жиру в м'язах курчат-бройлерів органічного вирощування був меншим на 18,6 %, порівняно з показником м'язів курчат інтенсивного вирощування, які мали також вищу забійну масу.

Таку закономірність можна пояснити тим, що в традиційному промисловому птахівництві використовується інтенсивна система відгодівлі, за якої птиця, за відсутності моціону і скупченого утримання швидко нарощує м'язову тканину, однак надлишок поживних речовин призводить до утворення жирових відкладень. Крім того, у складі раціону присутні різноманітні технологічні добавки (премікси, антибіотики, синтетичні амінокислоти тощо), що вносять дисбаланс в обмінні фізіологічні процеси.

Завдяки особливостям жирнокислотного складу ліпіди м'язів птиці мають низьку температуру плавлення й тому легко емульгуються в травному тракті людини й добре засвоюються [385]. Оскільки достовірної різниці в показниках жирнокислотного складу м'язів курчат-бройлерів дослідних і контрольної груп за органічного вирощування не встановлено, порівнювали усереднені значення згаданого показника курчат органічного вирощування та традиційного вирощування. (табл. 3.45)

Для порівняння, у м'язах курчат-бройлерів традиційного вирощування цей показник становив 0,50 %. Варто також врахувати, що курчата на 81 добу не досягли забійної маси, а, отже, за тривалішого періоду вирощування можливий ще кращий результат.

Дані таблиці свідчать про посилене перетворення лінолевої кислоти в більш насичені жирні кислоти в скелетних м'язах курчат-бройлерів за дії біологічно активних чинників, зокрема моціону.

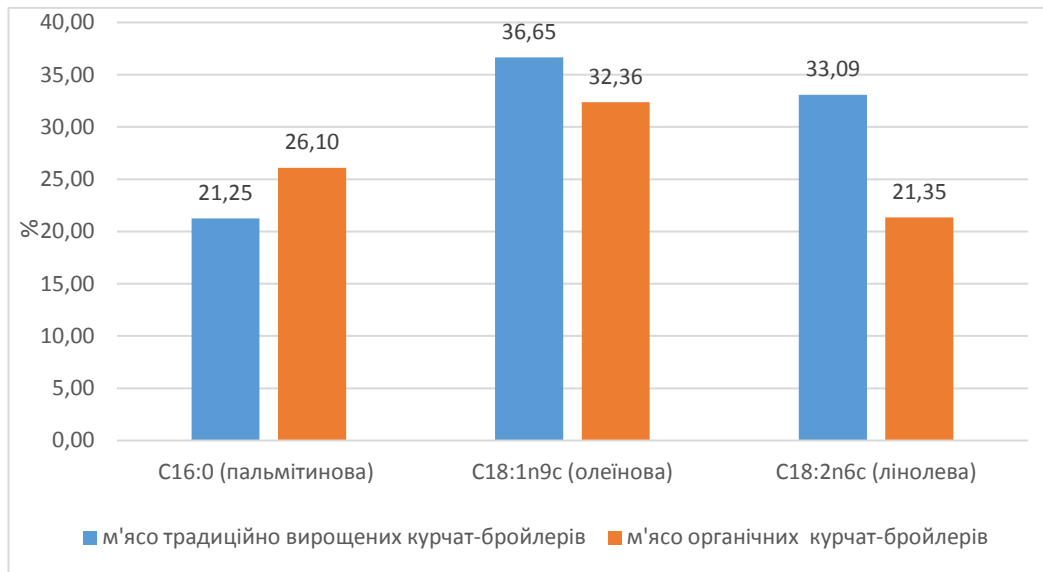


**Уміст жирних кислот в м'язах курчат-бройлерів органічного та традиційного (інтенсивного) вирощування  $M \pm m$ , %,  $n = 3$**

№	Жирні кислоти	М'ясо органічних курчат	М'ясо курчат із роздрібною мережі
1	C8:0 (каприлова)	$0,04 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,01$
2	C10:0 (капринова)	$0,23 \pm 0,03^*$	$0,06 \pm 0,01$
3	C12:0 (лауринова)	$0,07 \pm 0,03$	$0,10 \pm 0,01$
4	C14:0 (міристинова)	$0,56 \pm 0,07^*$	$0,43 \pm 0,01$
5	C15:0 (пентадеканова)	$0,10 \pm 0,01^*$	$0,07 \pm 0,03$
6	C16:0 (пальмітинова)	$24,92 \pm 1,25^*$	$21,25 \pm 0,45$
7	C16:1 (пальмітоолеїнова)	$2,38 \pm 0,42^*$	$1,34 \pm 0,03$
8	C17:0 (маргарінова)	$0,06 \pm 0,02^*$	$0,32 \pm 0,01$
9	C18:0 (стеаринова)	$12,53 \pm 1,34^*$	$5,10 \pm 0,20$
10	C18:1n9c (олеїнова)	$31,26 \pm 2,70^*$	$36,65 \pm 0,31$
11	C18:2n6c (лінолева)	$23,30 \pm 2,69^*$	$33,09 \pm 0,42$
12	C20:0 (арахінова)	$0,09 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,01$
13	C18:3n3 (ліноленова)	$0,07 \pm 0,01^*$	$0,23 \pm 0,01$
14	C20:1n9 (ейкозамоноєнова)	$0,31 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,08$
15	C20:3n6(ейкозатриєнова)	$0,15 \pm 0,03$	$0,19 \pm 0,01$
16	C20:4n6 (ейкозатетраєнова)	$2,58 \pm 0,32^*$	$0,32 \pm 0,01$
17	C20:5n3 (ейкозапентаєнова)	$0,21 \pm 0,02^*$	$0,12 \pm 0,01$
18	C24:1 (нервонова)	$0,12 \pm 0,02^*$	$0,05 \pm 0,01$
19	C22:5n3 (докозапентаєнова)	$0,43 \pm 0,03^*$	$0,09 \pm 0,01$
20	C22:6n3 (докозагексаєнова)	$0,59 \pm 0,06^*$	$0,06 \pm 0,01$

Примітка. дані представлено як масова частка жирної кислоти від суми жирних кислот; \* –  $P \leq 0,05$ , порівняно з м'язами курчат із роздрібною мережі.

Уміст пальмітинової кислоти в м'ясі органічно вирощених курчат-бройлерів достовірно вищий на 4,85 %, порівняно з м'язами традиційно вирощених курчат (рис. 3.8).



**Рис. 3.8 Порівняння вмісту деяких жирних кислот у м'язах курчат-бройлерів органічного та традиційного (інтенсивного) вирощування.**

Уміст олеїнової кислоти в м'язах органічно вирощених курчат-бройлерів, навпаки, зменшується на 4,31 %, порівняно з м'язами традиційно вирощених. Вміст лінолевої кислоти мав був менший в м'ясі органічно вирощених курчат бройлерів на 11,74 %, порівняно з м'язами традиційно вирощених курчат-бройлерів.

Однак, жирнокислотний склад ліпідів м'язів промислових курчат-бройлерів відрізняється від аналогічного показника органічних курей більш низьким рівнем насичених і більш високим ненасичених жирних кислот. Водночас поліненасичені жирні кислоти омега-6 і омега-3 в м'ясі курчат традиційного вирощування містяться у співвідношенні 67:1. У м'язах органічних курчат це співвідношення становило 20 : 1, що є позитивним чинником (табл. 3.46).

У м'язах курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією, спостерігається достовірне зменшення омега-6 жирних кислот на 7,57 % та збільшення суми омега-3 жирних кислот на 0,8 % порівняно з м'язами курчат з роздрібної торгової мережі.

**Вміст жирних кислот та їх співвідношення у м'язах курчат-бройлерів органічного та традиційного (інтенсивного) вирощування %, (n = 3)**

Жирні кислоти, %	М'ясо органічних курчат	М'ясо курчат з роздрібної мережі
$\Sigma$ НЖК	38,60	27,47
$\Sigma$ ННЖК	61,40	72,53
$\Sigma$ МНЖК	34,07	38,43
$\Sigma$ ПНЖК	27,33	33,78
$\Sigma \omega 3$	1,30	0,50
$\Sigma \omega 6$	26,03	33,60
$\Sigma \omega 9$	33,95	38,38
НЖК/ННЖК	0,63	0,38
$\omega 6/\omega 3$	20,02	67,20

Перерозподіл жирних кислот у бік омега-3 можна пояснити поступовим надходженням поживних речовин у організм птиці за органічного вирощування та збалансованим перебігом пластичних процесів у тканинах та органах. Також це може бути пов'язано з позитивним впливом моціону та вищою насиченістю тканин киснем під час руху птиці на відкритих вигульних майданчиках, що присутні в технології органічного вирощування птиці з дотриманням принципів благополуччя.

Співвідношення омега-3/омега-6 ненасичених жирних кислот у м'язах курчат органічного вирощування було кращим (табл. 3.46), оскільки вміст омега-3 був вищим, а вміст омега-6 – нижчим. Хоча співвідношення 20:1 (омега-3:омега-6) – не є ідеальним, однак, для м'язів птиці, яка не отримувала в складі кормів ні рибопродуктів, ні штучних джерел омега 3, наявність  $\Sigma \omega 3$  в кількості 1,30 % – є позитивним результатом.

Дослідженням жирнокислотного складу ліпідів м'язів птиці органічного вирощування виявлено вищий вміст насичених жирних кислот ( $\Sigma$ НЖК) за одночасного незначного зменшення сумарного вмісту ненасичених жирних кислот (табл. 3.49). У м'язах курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією, сума насичених жирних кислот достовірно збільшується на 11 % порівняно з умістом жирних кислот у м'язах курчат, вирощених за інтенсивною технологією.

Водночас сума ненасичених жирних кислот достовірно зменшується на 11 %, МНЖК – на 4,4 %, ПНЖК – на 6,5 % порівнюючи з умістом цих жирних кислот у м'язах курчат, вирощених за традиційною технологією. Спостерігається достовірне зменшення омега-6 жирних кислот на 7,6 % та збільшення суми омега-3 жирних кислот на 0,8 % порівняно з показником м'язів курчат вирощених за інтенсивною технологією.

Біологічна цінність жиру тушок курчат-бройлерів, отриманих за технологією органічного виробництва, характеризується підвищеним умістом у його складі незамінних поліненасичених жирних кислот (лінолева, ліноленова, арахідонова) та збільшеним умістом омега-3 жирних кислот.

М'ясо органічних курчат містить меншу кількість жиру на 3 – 5 %, порівняно з м'ясами курчат-бройлерів вирощених за традиційною інтенсивною технологією.

Патоморфологічних змін внутрішніх органів курчат-бройлерів за застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*» не відбувалося. Усі продукти забою курчат-бройлерів після застосування випробовуваних препаратів за ветеринарно-санітарною оцінкою відповідали належним вимогам до їхньої якості.

#### 3.3.11. Органолептична оцінка курятини та бульйону.

Дегустаційну пробу проводили для встановлення впливу досліджуваних препаратів на якість м'яса та бульйону з різних частин тушки (грудні та

стегнові м'язи). Визначення органолептичних показників та дегустаційна оцінка м'яса проводилася на базі НУБіП України. Досліджувалося по 5 проб м'язової тканини з різних частин тушок курчат-бройлерів (грудні та стегнові м'язи), дослідних і контрольної груп.

На базі факультету ветеринарної медицини, розпорядженням директора НДІ здоров'я тварин НУБіП України № 16 від 27 вересня 2017 р. створена міжкафедральна сенсорно-органолептична дегустаційна комісія. До її складу увійшли провідні експерти факультетів:

- ветеринарної медицини,
- харчових технологій та інженерії,
- тваринництва та водних біоресурсів.

Дегустаційна оцінка м'яса є важливим показником його якості. Дегустацією виявляють навіть відмінностей смаку м'яса птиці певних видів, ліній і кросів.

Дегустаційну пробу проводили для встановлення впливу досліджуваних препаратів на якість м'яса та бульйону з різних частин тушки (грудні та стегнові м'язи) курчат-бройлерів. Бульйон оцінювали за такими критеріями: прозорість (колір), смак, запах (аромат), міцність (наваристість). Оцінювання проводилося за 5-бальною шкалою. За кожним показником і за кожною пробю м'язів і бульйону виводився середній бал [82, 83].

Члени дегустаційної комісії оцінювали зовнішній вигляд, колір, смак, запах (аромат), консистенцію, соковитість грудних та стегнових м'язів, а також якість м'ясо-кісткового бульйону та бульйонів із грудних та зі стегнових м'язів курчат-бройлерів (табл. 3.47).

Дегустаційною пробю було встановлено, що найкращі органолептичні якості (за сумою балів) має м'ясо, одержане від курчат третьої дослідної групи, яким застосовували з кором постбіотик. За смаком проби грудних м'язів курчат цієї групи дістали 4,71 бали проти 4,05 на контролі; стегнові – 4,57 балів проти 4,28 на контролі. Вони також отримали найбільшу загальну

кількість балів (як грудні, так і стегові м'язи). Достовірно м'ясо від курчат цієї групи було більш соковитим. За всіма показниками, окрім кольору, грудні м'язи курчат третьої дослідної групи переважало аналогічні показники м'язів курчат контрольної групи.

Таблиця 3.47

**Дегустаційна оцінка грудних м'язів органічних курчат-бройлерів,  
бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третьа дослідна
Зовнішній вигляд	$4,71 \pm 0,47$	$5,00 \pm 0,01^*$	$4,71 \pm 0,48$	$5,00 \pm 0,01^*$
Колір	$5,00 \pm 0,01$	$4,37 \pm 0,02^*$	$4,62 \pm 0,08^*$	$4,62 \pm 0,14^*$
Смак	$4,05 \pm 0,12$	$4,85 \pm 0,07^*$	$4,70 \pm 0,05^*$	$4,71 \pm 0,05^*$
Запах, аромат	$4,79 \pm 0,19$	$4,55 \pm 0,02^*$	$4,82 \pm 0,07$	$4,83 \pm 0,07$
Консистенція	$4,43 \pm 0,55$	$4,65 \pm 0,17^*$	$4,64 \pm 0,18^*$	$4,62 \pm 0,18^*$
Соковитість	$4,21 \pm 0,20$	$4,68 \pm 0,02^*$	$4,40 \pm 0,07$	$4,67 \pm 0,02^*$
Загальний бал	$27,19 \pm 0,29$	$28,13 \pm 1,41$	$27,93 \pm 1,01$	$28,46 \pm 0,67$

\* –  $P \leq 0,05$ .

За узагальненою оцінкою органолептичних показників проб грудних м'язів, відмічено перевагу м'язів курчат третьої дослідної групи, яким застосовували розроблений нами постбіотик. Загальний бал проб грудних м'язів курчат цієї групи становив 28,46, що на 1,27 бала вище від контролю. На нашу думку, ця перевага відзначалась унаслідок того, що курчата цієї групи були більш вгодованими (табл. 3.48).

Проби стегових м'язів першої дослідної групи курчат дістали найменший загальний бал (25,83 бал), за сумою балів органолептичних показників. Найвищий загальний бал – 27,31 дістали проби м'язів другої дослідної групи курчат.

Такі показники, як зовнішній вигляд, колір та консистенція були недостовірно вищими в пробах контрольної групи. Найвищі бали за соковитість і смак дістали проби м'язів курчат-бройлерів другої дослідної групи – 4,57 та 4,71 бала. Найгірша соковитість м'язів встановлена на контролі.

Таблиця 3.48

**Дегустаційна оцінка стегових м'язів органічних курчат-бройлерів, бал,  $M \pm m$ , n = 5**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Зовнішній вигляд	4,71 $\pm$ 0,49	4,71 $\pm$ 0,49	4,64 $\pm$ 0,48	4,64 $\pm$ 0,48
Колір	4,64 $\pm$ 0,48	4,25 $\pm$ 0,45	4,50 $\pm$ 1,06	4,48 $\pm$ 0,76
Смак	4,28 $\pm$ 0,76	4,28 $\pm$ 0,75	4,71 $\pm$ 0,49*	4,57 $\pm$ 0,43
Запах, аромат	4,64 $\pm$ 0,47	4,26 $\pm$ 0,44	4,50 $\pm$ 0,76	4,49 $\pm$ 0,50
Консистенція	4,40 $\pm$ 0,50	4,09 $\pm$ 0,84	4,39 $\pm$ 0,49	4,39 $\pm$ 0,49
Соковитість	3,93 $\pm$ 0,73	4,23 $\pm$ 0,70	4,57 $\pm$ 0,44*	4,47 $\pm$ 0,46*
Загальний бал	26,61 $\pm$ 0,23	25,83 $\pm$ 0,13	27,31 $\pm$ 0,09	27,04 $\pm$ 0,07

\* –  $P \leq 0,05$ .

Під час проведення проби варіння встановлено, що бульйон у всіх випадках був прозорий, ароматний. Стороннього запаху і присмаку не виявлено.

Як видно з наведеної таблиці 3.49, перевагу за всіма показниками мали бульйони з м'язів курчат дослідних груп.

М'ясо птиці, яка відгодовувалася більш тривалий час, містить більше азотистих і безазотистих екстрактивних поживних речовин, які надають йому

особливий аромат і смак та позитивно впливають на травні процеси та засвоєння поживних речовин.

Таблиця 3.49

**Дегустаційна оцінка м'яса та бульйонів із тушок курчат-бройлерів, вирощених за органічною технологією, заг. бал\*,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група			
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
Грудні м'язи	$27,19 \pm 0,29$	$28,13 \pm 1,41$	$27,93 \pm 1,01$	$28,46 \pm 0,67$
Стегнові м'язи	$26,61 \pm 0,23$	$25,83 \pm 0,13$	$27,31 \pm 0,09$	$27,04 \pm 0,07$
М'ясний бульйон (грудні м'язи)	$4,10 \pm 0,43$	$4,20 \pm 0,47$	$4,30 \pm 0,31$	$4,20 \pm 0,55$
М'ясний бульйон (стегнові м'язи)	$4,00 \pm 0,34$	$4,20 \pm 0,42$	$3,80 \pm 0,37$	$4,20 \pm 0,42$
М'ясокістковий бульйон	$4,10 \pm 0,23$	$4,20 \pm 0,41$	$4,60 \pm 0,33$	$4,50 \pm 0,25$

\*Загальний бал, виведений за сумою показників

Тому саме з такого м'яса отримують найбільш міцний, ароматний і смачний бульйон, який не вдається отримати, наприклад, з м'яса сучасних кросів швидко ростучих бройлерів. Отже, додавання до раціону натуральних профілактичних препаратів позитивно впливає на смакові якості м'язів курчат-бройлерів.

Отже, перевага вирощування органічних курчат м'ясного напрямку продуктивності полягає не лише у відсутності в м'ясі залишків антибіотиків, токсичних речовин, а ще й у біологічній повноцінності, смакових якостях та дієтичних властивостях.

Підсумовуючи результати виробничого дослідження на курчатах-бройлерах в умовах органічного господарства з випробування натуральних профілактичних препаратів можна зазначити, що за органічного вирощування курчат-бройлерів ризики щодо захворювань птиці внаслідок відхилення від технологічної карти високопродуктивного кросу досить високі. Зокрема, через



елементи вільно-вигульного утримання на пасовищах, де не виключена можливість проникнення гризунів, комах, птиці та інших переносників інвазійних та інфекційних захворювань. За таких умов важливим профілактичним чинником є повноцінне формування «правильного мікробіоценозу» в травному каналі курчат, адже він є досить потужною ланкою імунного захисту організму. Водночас необхідним є дотримання високих санітарно-гігієнічних норм виробництва, оскільки умови утримання також відіграють важливу роль у підтриманні належного здоров'я птиці.

Використання натуральних профілактичних препаратів, зокрема, пробіотику «*LactoPharm LP12*» та розробленого нами постбіотику «Бактеріосан» сприяє підвищенню збереженості курчат і допомагає уникнути захворювань бактеріальної етіології, зокрема шлунково-кишкових інфекцій птиці, не впливаючи негативно на фізіологічні, гематологічні показники, покращуючи збереженість птиці та якість і смак отриманої продукції.

*Результати експериментальних досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:* 1, 2, 8, 11, 12, 114, 152, 155, 160, 164, 166, 169, 180, 183, 187, 189, 191, 193, 196, 200, 201, 204, 262.

### 3.4. Застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*» курам м'ясо-яєчної породи за органічного вирощування

Досліджували ефективність профілактичних препаратів (пробіотик «*LactoPharm LP12*» та постбіотик «Бактеріосан») за вирощування органічної птиці на експериментальному майданчику господарства «Б» (кури м'ясо-яєчної породи «Кучинська ювілейна»).

#### 3.4.1. Санітарно-гігієнічні показники пташників за органічного вирощування курей

Параметри мікроклімату всіх пташників (температура, відносна вологість, освітленість, швидкість руху повітря) відповідали санітарно-гігієнічним нормам та вимогам (табл. 3.50). Щоденно контролювали також показники атмосферного тиску повітря.

Важливим чинником для створення належних умов утримання птиці за органічного вирощування, є достатній обігрів молодняку птиці в приміщенні в холодний період року та охолодження приміщень і птиці під час спеки.

Однак після переведення курчат на пасовище, реєстрували значні коливання температури зовнішнього середовища, на відміну від стабільної температури пташників, що стало, на нашу думку, стрес-фактором для птиці та відобразилося на показниках її здоров'я та продуктивності.

Вентиляція необхідна для забезпечення організму птиці свіжим повітрям і видалення не лише шкідливих газів, але й водяної пари, гарячого повітря, створюючи оптимальні умови мікроклімату для них.

Збереженість птиці в контрольній групі до кінця дослідів становила 68 %, що є незадовільним показником для птахівництва. Відмічено, що більшість випадків загибелі птиці реєстрували на початку вигульного періоду (так само, як і в першому науково-виробничому досліді).

**Санітарно-гігієнічні параметри мікроклімату пташника,  $M \pm m$ ,  $n = 3$** 

Період досліджень, діб	Температура повітря у пташнику, °C	Температура повітря зовнішнього середовища, °C	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

На нашу думку, контроль і балансування умов утримання молодняку курей необхідно проводити на більш тривалий час. Адже механізми терморегуляції, як і адаптації, в організмі птиці до 40 доби життя розвинені ще недостатньо. Доцільно подовжити період безвигульного утримання курчат до 50–60 діб, з поступовою корекцією температури приміщення, відповідно до кліматичної зони – для належної їхньої адаптації до високої або низької температури.

Отже, за вирощування птиці за органічними стандартами потрібно враховувати індивідуальні особливості господарств, з їхніми фінансовими

можливостями до облаштування пташників, кліматичними умовами, рельєфом, інфраструктурою, особливостями відповідно до виду птиці. Встановлена значна залежність показників здоров'я птиці та її продуктивності, від температури зовнішнього середовища та пташників. Отримати оптимальну продуктивність птиці можливо, забезпечивши їй належні умови утримання в індиферентній зоні температури повітря (зоні комфорту). За належної температури досягаються мінімальні затрати зусиль організму на терморегуляцію, а це позитивно впливає на здоров'я та продуктивність тварин.

До того ж, необхідна контрольована повноцінна годівля курчат, особливо в перший період життя, оскільки вона закладає передумови належної продуктивності в подальшому.

#### 3.4.2. Мікробне забруднення повітря та підстилки в приміщеннях для птиці м'ясо-яєчного напряму продуктивності

*Визначення загального мікробного числа в повітрі птахівничих приміщень.* Унаслідок особливості проведення досліду в умовах органічного господарства, зокрема те, що птиця більшість часу проводила на вигульних майданчиках, та здійснювалося прибирання в приміщеннях із заміною підстилки 1 раз на 2 тижні, концентрація в повітрі патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів була значно нижчою, ніж за скупченого утримання в умовах птахофабрики, де птиця має обмежений простір для руху та утримується на незмінній підстилці.

Варто зазначити, що величина контамінації повітря й поверхонь у місцях утримання птиці пропорційні. Відбувається постійна міграція мікроорганізмів із поверхонь у повітряне середовище і навпаки. Отже, бактеріальна забрудненість повітря та гранично допустима концентрація мікроорганізмів – санітарний критерій оцінки стану епізоотичного ризику в птахівництві [294, 304].

Дослідження мікробного забруднення повітря були проведені в цегляному пташнику, де утримувалася птиця дослідних і контрольної груп 6-місячного віку. Було досліджено проби підстилкового матеріалу та повітря.

Числові значення кількості мікроорганізмів за групами птиці значно варіювали. Найбільш інтенсивне зростання ЗМЧ відбувалось у повітрі приміщень, де утримувалися кури контрольної групи (табл. 3.51).

Отже, встановлено позитивний вплив обох випробовуваних нами препаратів, що були застосовані з профілактичною метою.

Оскільки препарати застосовували розпиленням, то значення загального мікробного числа відображає показник чистоти повітря. Проведеними раніше дослідженнями *in vitro* встановлено, що пробіотичний препарат володіє антагоністичною активністю, а постбіотик «Бактеріосан» володіє антимікробною активністю проти широкого спектру тест-культур мікроорганізмів. Водночас ефективним є незначне зволоження повітря, що має місце в процесі обробки приміщення пташнику (як пробіотиком, так і постбіотиком), за якого відбувається осадження мікроорганізмів разом із пиловими частинками.

Було обчислено та оброблено статистично результати досліджень загального мікробного числа за групою курей. Однак, результати за контрольними точками у групі відрізнялися, пов'язано це, на нашу думку, із зонами зниженого та підвищеного руху повітря та різним ступенем бактеріальної контамінації підстилки в місцях найбільшого скупчення птиці. Наприклад, підстилка під сідалами, чи біля напувалок значно брудніша, ніж у зоні дверей. Найвищу мікробну забрудненість повітря встановлено в контрольній групі курей на 180 добу досліду – 821 КУО/м<sup>3</sup>, натомість у Д1 цей показник був 1,7 рази меншим, а у Д2 – майже у 2,7 рази менший, ніж у контролі. Отже, позитивні відмінності встановлено щодо загального мікробного числа повітря в приміщенні, де утримувалася друга дослідна група птиці (постбіотик). На 90 добу досліду кількість сапрофітної мікрофлори в повітрі пташнику другої дослідної групи курей була меншою на 35,56 %, 249

порівняно з мікробним числом повітря пташнику, де утримувалася птиця контрольної групи.

Таблиця 3.51

**Загальне мікробне число повітря пташників, КУО/м<sup>3</sup>,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Вік, діб	ЗМЧ, КУО/м <sup>3</sup>
Контроль	1	$1,4 \times 10^2 \pm 2,06$
	90	$2,7 \times 10^2 \pm 16,82$
	180	$8,2 \times 10^2 \pm 31,18$
Д1 (застосування з питною водою + обробка підстилки пробіотиком)	1	$1,5 \times 10^2 \pm 3,71$
	90	$4,1 \times 10^2 \pm 16,81^*$
	180	$5,4 \times 10^2 \pm 23,45^*$
Д2 (обробка корму та підстилки постбіотиком)	1	$1,5 \times 10^2 \pm 10,25$
	90	$1,7 \times 10^2 \pm 7,18^*$
	180	$3,0 \times 10^2 \pm 10,69^*$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

У першій дослідній групі птиці загальне мікробне число повітря пташнику (застосовували пробіотик) також було нижче на 34,7 % порівняно з контрольною.

Оцінюючи первинні дані, отримані після підрахунку колоній, що виросли на чашках Петрі з досліджуваними пробами повітря, за однієї й тієї ж експозиції в різних точках значно відмінні значення ЗМЧ повітря відмічено, що в точці № 1 та № 2 на першу добу дослідів ЗМЧ становило 53 та 50 КУО/м<sup>3</sup> відповідно, а в точці № 3 цей показник становив 320 КУО/м<sup>3</sup>. Результати вимірювань у повторях вірогідні. На 180 добу дослідів різниця значень ЗМЧ точок № 2 і № 3 були невірогідними, у середньому в них налічувалось 450-550 КУО/м<sup>3</sup>, на відміну від точки № 1, з показником 1455,33 КУО/м<sup>3</sup>.

Застосування пробіотика для птиці з питною водою та обробки підстилкового матеріалу позитивно позначилося на значеннях загального

мікробного числа повітря, оскільки менша кількість патогенних мікроорганізмів виділялася з послідом. Водночас підтвердились антагоністичні властивості пробіотику.

У всіх трьох точках приміщення першої дослідної групи птиці за на першу добу досліду було виділено приблизно однакову кількість мікроорганізмів 145-160 КУО/м<sup>3</sup>. Три повтори в одній точці дали змогу отримати достовірний результат. Пропорційно до віку птиці вдвічі збільшувалася кількість мікрофлори повітря у двох точках. У першій 459,00 КУО/м<sup>3</sup>, у третій – 517,67 КУО/м<sup>3</sup>. У другій точці різниця була незначна. Так само, як і в третій точці, не було достовірної різниці щодо бактеріального забруднення повітря між результатами досліджень визначення ЗМЧ на 90 та 180 добу життя птиці. У першій же точці приміщення спостерігали значне скупчення птиці і відповідне поступове збільшення ЗМЧ до 824,67 КУО/м<sup>3</sup>.

Через конкурентне витіснення представниками пробіотичної мікрофлори та явища антагонізму досліджуваного пробіотичного штаму вдалося зменшити виділення мікрофлори, що надходить із підстилки в повітря. Пробіотичний препарат *Lactobacillus plantarum* володіє антагоністичною активністю проти багатьох мікроорганізмів.

Рух птиці створює турбулентність у нижніх шарах повітря над підстилкою. Це сприяє підніманню в повітря мікроорганізмів разом із підсохшими пиловими частинками. Отже, відмічено певну залежність щодо підвищеного вмісту мікроорганізмів у певній точці приміщення на фоні дещо нижчих показників інших двох точок за інтенсивнішого руху птиці.

Найменшу кількість мікрофлори в повітрі спостерігали приміщенні другої дослідної групи курей, де випробовували постбіотичний препарат. Числові значення загального мікробного числа навіть на 180 добу досліду не перевищували 370 КУО/м<sup>3</sup>. Хоча в першій точці приміщення на першу та 90 добу вміст мікрофлори в повітрі був практично однаковим, а на 180 добу збільшився до 326 КУО/м<sup>3</sup>.

Дослідженням проб повітря з третьої точки приміщення групи курей, у якій обробляли підстилку постбіотиком виявлено найменшу кількість мікроорганізмів, а саме 62 КУО/м<sup>3</sup> та 85 КУО/м<sup>3</sup> на першу та 90 добу життя птиці.

Застосування з кормом та обробка підстилкового матеріалу постбіотиком проявляє сануючу дію також на мікрофлору повітря. Відбувається осадження разом із пиловими частинками та мікроорганізмів, на які бактерицидно діють речовини, що входять до складу препарату.

Відмічено зменшення інтенсивності неприємного запаху аміаку в курнику при обробках підстилкового матеріалу постбіотиком.

За обробок підстилки в пташнику профілактичними препаратами зменшується мікробне забруднення самої підстилки та повітря пташнику. Утримання птиці на такій підстилці дає змогу уникнути її реконтамінації умовно-патогенною мікрофлорою, санітарно-гігієнічні показники мікроклімату приміщень покращуються.

#### *Дослідження мікробного забруднення підстилки з пташників*

Мікробні асоціації, що накопичуються у порівняно замкненому середовищі пташника, створюють загрозу здоров'ю птиці та її продуктивності. Низкою вчених встановлена пряма залежність накопичення мікроорганізмів у приміщенні з підвищенням температури в пташнику [119]. За високої температури повітря збільшується споживання птицею води, що призводить до збільшення вологості посліду.

Мікробне забруднення підстилки курей другої дослідної групи (за усередненими показниками) становила лише 4,42 % від рівня забруднення підстилки в контрольній групі курей. Майже вдвічі менший від контролю (48,04 %) був також рівень забруднення підстилки приміщення, де утримувалися кури першої дослідної групи (табл. 3.52).

Залежно від місця відбору проб у пташнику, кількість мікробних тіл у підстилковому матеріалі значно варіювала. Однак, ці значення відображають



реальне мікробне забруднення підстилкового матеріалу, оскільки він містить велику кількість курячого посліду.

Таблиця 3.52

**Загальне мікробне обсіменіння та кількість клітин мікроміцетів у підстилковому матеріалі, lg, КУО/г,  $M \pm m$ , n=5**

Група	Загальне мікробне число	Мікроміцети
Контроль	$3,2 \times 10^{10} \pm 10,51$	$2,5 \times 10^6 \pm 9,45$
Перша дослідна	$1,5 \times 10^{10} \pm 6,55^*$	$5,4 \times 10^5 \pm 11,24$
Друга дослідна	$1,4 \times 10^9 \pm 7,82^*$	$1,2 \times 10^5 \pm 13,01$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Водночас дослідження підстилки з приміщень, у яких утримували птицю контрольної та дослідних груп показали достовірні відмінності значень загального мікробного числа та мікроміцетів.

Наприклад,  $3,3 \times 10^{10}$  КУО було виділено з підстилкового матеріалу контрольної групи курей. Удвічі менша кількість,  $1,5 \times 10^{10}$  КУО, була виділена з 1 г підстилкового матеріалу курей першої дослідної групи, де застосовували пробіотик. Та майже в десять разів менше сапрофітних мікроорганізмів виділили з проб підстилки другої дослідної групи курей порівняно з першою дослідною групою та у 20 разів менше порівняно з контрольною групою курей.

За умови правильного приготування пробіотику, відповідної концентрації, з дотриманням правил асептики та антисептики, належного, регулярного їхнього застосування, з дотриманням кратності обробок та техніки нанесення, пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*» можна застосовувати для поточної санації птахівничих приміщень. А за поєднання вypoювання препарату з профілактичними обробками можна уникнути потреби в застосуванні профілактичних антибіотиків, що використовуються у тваринництві.

Переваги запропонованого методу полягають ще й у тому, що підстилку оброблену пробіотиком та постбіотиком можна застосовувати у якості добрива в ґрунт або компост. На відміну підстилкового матеріалу із залишковими кількостями антибіотиків-стимуляторів, що застосовуються за традиційного інтенсивного вирощування птиці на незмінній підстилці.

Розроблений нами постбіотик проявив антибактеріальні властивості щодо стримування розвитку мікроорганізмів у підстилковому матеріалі та, як наслідок, менша їхня кількість виявлена і в повітрі птахівничого приміщення, де утримувалися кури другої дослідної групи.

Отже, на основі проведеного дослідіу на курчатах породи Кучинська ювілейна та лабораторних досліджень в акредитованій лабораторії «Українська лабораторія якості й безпеки продукції АПК» встановлено виражений вплив як пробіотику «*LactoPharm LP12*», так і постбіотику «Бактеріосан» на загальне число мікроорганізмів та грибної мікрофлори як у повітрі птахівничих приміщень, так і в підстилковому матеріалі. Водночас застосування розробленого нами постбіотику було достовірно ефективнішим. Отже, застосування його з профілактичною метою може бути альтернативою застосуванню антибіотиків на птахофабриках.

Отримані дані ЗМЧ у підстилковому матеріалі дають можливість рекомендувати використання досліджуваних препаратів для поточної санації приміщень у присутності птиці. Обробки приміщення і птиці спреєм профілактичних препаратів, на нашу думку, варто поєднувати з одночасним застосуванням останніх із кормом чи водою курам. Сумісне застосування підсилуватиме ефект і буде доречною й дієвою профілактикою бактеріальних хвороб молодняку та дорослої птиці.

#### 3.4.3. Продуктивність та збереженість курей м'ясо-яєчної породи

У птахівництві найбільш кризовим вважається період до одномісячного віку птиці. У цей час на здоров'ї курчат можуть проявитися дефекти інкубації,

погане розсмоктування жовткового мішку та низьке засвоєння його поживних речовин, генетичні відхилення, стрес від перевезення, зміни раціонів, температурних та вологісних коливань, становлення мікрофлори травного каналу та можливі паразитарні інвазії тощо. Імунітет курчат у цей період ще надто слабкий, щоби подолати цілу низку бактеріальних загроз, а антибіотики з профілактичною метою в органічному птахівництві заборонено застосовувати. Як наслідок, може відбуватися велика загибель курчат саме в цей період. Контроль зоотехнічних показників проводили подекадно за загальноприйнятими методиками.

Клінічні показники птиці впродовж усього періоду дослідів відповідали нормі (табл. 3.53).

*Таблиця 3.53*

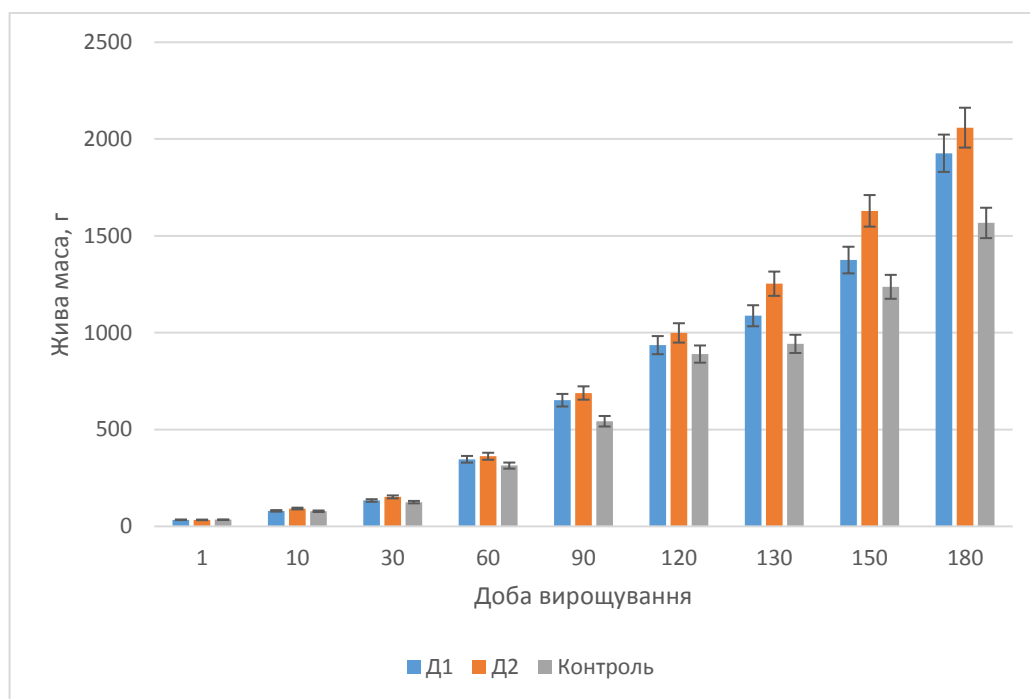
**Клінічні показники курей,  $M \pm m$ ,  $n = 20$**

Показник	Група			Норма
	контроль	перша дослідна	друга дослідна	
Температура тіла, °C	41,18 ± 0,20	41,21 ± 0,23	41,23 ± 0,17	40,5-42,0
Кількість дихальних рухів на хвилину	35,40 ± 3,03	39,10 ± 2,17	40,10 ± 4,23	30-50

\* $P \leq 0,05$ .

У віці 21 тижня (на 150 добу) було здійснено забій півників, оскільки вони швидше ростуть і дають вищі прирости маси тіла. Надалі ж після досягнення ними статевої зрілості ця перевага втрачається. Часто спостерігають навіть втрати маси тіла через агресивну поведінку та бійки півників. А курочки в подальшому можуть бути використані в господарстві, як для отримання м'язів, так і для яєчної продуктивності. Однак в умовах виробничого дослідів забій курочок здійснювали на 180 добу дослідів.

Дослідження динаміки приростів маси тіла птиці показали постійне відставання в рості курчат контрольної групи. Тобто, у дослідних групах, де застосовували профілактичні препарати (Д1 – пробіотик та Д2 – постбіотик), маса тіла курчат була достовірно вищою впродовж усього періоду експерименту (рис. 3.9). Прирости маси тіла курчат першої дослідної групи на 10 добу були більшими від контролю на 2,56 %, другої – на 17,9 %.



**Рис. 3.9 Динаміка зміни маси тіла курей м'ясо-яєчної породи впродовж дослідів**

На 90 добу досліджень у другій дослідній групі прирости маси тіла курей були вищими на 26,85 %, а на 130 добу – на 33 %.

Щодо курей першої дослідної групи – прирости їхньої маси тіла впродовж дослідів були достовірно вищими, однак ця різниця коливалася в межах 5-10 %.

Порівняння забійної маси півників (на 150 добу) дослідних груп із контролем показало значну перевагу в Д1 – на 13 %, у Д2 – на 34 % порівняно з контролем. Забійна маса курей (на 180 добу) дослідних груп була вищою, ніж

курей у контрольній групі: так, у першій дослідній групі птиці ця різниця складала 18,70 %, у другій дослідній групі птиці – 32,62 %.

Абсолютні прирости маси тіла курей за періодами росту наведені в таблиці 3.54. Як видно із таблиці, найнижчі прирости були з 30 до 50 доби вирощування курей в усіх групах.

*Таблиця 3.54*

**Абсолютні прирости маси тіла курей, г**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
1-30	90,7	96	121,5
30-50	44	50	65
50-70	68	90	119
70-90	172	280	321
90-110	265	250	312
110-130	238	287	281
130-150	191	233	325
150-170	182	326	334
170-180	261	283	245

Найвища інтенсивність росту курей була відмічена в період із 70 до 90 доби. Зокрема, у групі Д1 та групі Д2 пік приростів спостерігався в період з 150 до 170 доби вирощування (326 та 334 г). У курей контрольної групи найвищі абсолютні прирости встановлено в період з 170 до 180 доби вирощування.

На 150 добу маса тіла півників, контрольної та дослідних груп, була більшою, ніж курочок. Порівняно з масою тіла курей ця різниця складала в групі Д1 – 26,96 %; групі Д2 – 18,4 %; К – 16,05 %. Отже, найбільша маса тіла півників була в другій дослідній групі. У контрольній групі птиці зафіксовано найнижчі показники приростів маси тіла як півників, так і курочок.

Результати таблиці 3.52 ілюструють динаміку зміни середніх значень маси тіла курей упродовж дослідів з вирощування за органічною технологією із використанням натуральних профілактичних препаратів.

Отже, застосування пробіотику сприяло збільшенню маси тіла півників у першій дослідній групі на 13,03 %, а курочок на 24,82 %, а застосування постбіотику в другій дослідній групі збільшенню маси тіла півників на 34,26 %, а курочок – на 33,17 % порівняно з контролем. За аналізом показників клінічного стану курей та їх зовнішнього вигляду, жвавості, апетиту, можна зробити висновок про задовільний клінічний стан курей усіх дослідних груп.

*Таблиця 3.55*

**Маса тіла курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності за дії досліджуваних препаратів, г,  $M \pm m$ , n = 10**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
1	33,5 ± 0,50	33,5 ± 0,50	33,5 ± 0,50
30	125,13 ± 2,41	133,60 ± 3,62*	152,13 ± 5,18*
60	313,87 ± 14,08	346,40 ± 16,73*	362,07 ± 22,45*
90	542,87 ± 21,92	651,47 ± 14,02*	688,67 ± 26,63*
120	889,66 ± 22,26	935,80 ± 30,24*	998,93 ± 43,17*
130	942,40 ± 23,11	1087,53 ± 25,72*	1253,06 ± 36,92*
150	1176,13 ± 66,02	1329,40 ± 93,09*	1579,06 ± 70,19*
180	1546,06 ± 19,76	1929,86 ± 25,96*	2059,00 ± 22,33*

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Загибель курей контрольної та дослідних груп не мала закономірності й масовості. Патологічний розтин трупів показав гіперемію та ураження кишечника. Проведені паразитологічні дослідження не підтвердили діагноз на еймеріоз, мікробіологічними ж дослідженнями встановлено присутність та високі титри ( $1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$  КУО/г) бактерій групи кишкової палички.

Так у першій дослідній групі птиці кількість загиблених курчат становила 12 %, у другій – відсоток загинів за період дослідження склав 10 % (табл. 3.56).

У деяких курчат як контрольної, так і дослідних груп спостерігали діарею впродовж 2-3 днів, у деяких – пригнічений стан, опущені крила, скуйовджений пір'яний покрив, зниження апетиту, спрага, як наслідок – зниження продуктивності (відсутність приростів маси тіла), загибель.

Таблиця 3.56

**Зміни й збереженість поголів'я курей м'ясо-яєчної породи, гол.**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Загибель птиці по групі	16 (32 %)	6 (12 %)	5 (10 %)
Забій для відбору кишечника	6	6	6
Збереженість	68 %	88 %	90 %
Забій півників на 150 добу дослідження	11	18	16
Забій курочок на 180 добу дослідження	17	20	23

Із трупів курей, що були спрямовані до лабораторії, окрім кишкової палички не було виділено збудника стафілококу та сальмонельозу. За результатами проведених клінічних та мікробіологічних досліджень можна зробити висновок про розвиток дисбактеріозів молодняку та загибель курчат, яку спровокували значні концентрації кишкової палички ( $1 \times 10^5$  –  $1 \times 10^6$  КУО/г), що була виділена з кишечника птиці, та могла володіти ентеропатогенними властивостями. За допомогою проведених мікробіологічних досліджень вдалося виділити кишкову паличку з різних органів та тканин дослідних курей.

Більшість серотипів *E.coli*, виділених від свійської птиці, є патогенними

тільки для птиці й не спричиняють захворювань у інших тварин і людини [439].

Найбільший падіж спостерігали в контрольній групі курей. Клінічно захворювання проявлялося діареєю, слабкістю, уповільненою реакцією на зовнішні подразники, відсутністю апетиту, в одному випадку загибель курчати супроводжувалась нервовими явищами. З патологоанатомічних змін у внутрішніх органах відмічали, гіперемію кишечника (катарально-геморагічний ентерит). За патологоанатомічного розтину трупів курей реєстрували розтягнутий кишечник, унаслідок переповнення рідкими фекаліями з домішками газу і слизу. Реєстрували також застійну гіперемію печінки (збільшена, темно-бурого кольору).

Загибель курей у контрольній групі склала 32 % за період досліду. Лікувальні та профілактичні препарати в цій групі не застосовувались. Однак, загальновідомо, що тяжкість перебігу колибактеріозу залежить від природної резистентності птиці [387]. З віком чутливість курей до підвищених титрів кишкової палички зменшилась, мікробіоценоз стабілізувався, і від 110 доби досліду загибелі птиці в контрольній групі більше не реєстрували.

Отже, порівняно з курами контрольної групи, де збереженість становила лише 68 %, превентивна терапія пробіотичним препаратом «*LactoPharm LP12*» та розробленим нами постбіотиком «Бактеріосан» дає позитивні результати. Серед курей дослідних груп, підвищився показник збереженості відповідно на 20 та 22 %. Як показує практика, профілактика завжди ощадливіша за лікувальну терапію, вона цілком виправдана, тому що знижує загибель птиці та покращує економічні показники виробництва. Водночас вона є лише ланкою в загальному комплексі ветеринарно-профілактичних заходів.



#### 3.4.4. Гематологічні показники птиці м'ясо-яєчного напрямку продуктивності

У процесі вирощування птиці на її організм впливає велика кількість зовнішніх подразників, різні стрес-фактори, до яких необхідно адаптуватися і які можуть пригнічувати імунну систему.

Основною функцією випробовуваних нами препаратів було попередити захворювання, підвищити стійкість до хвороб та не нашкодити, втручаючись у внутрішній гомеостаз організму птиці.

Уміст протеїну загального в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи відповідав нормі впродовж усього експерименту (табл. 3.57). У перший період вирощування курей відмінностей щодо вмісту протеїну загального в плазмі крові не спостерігали. Розбіжності за цим показником почали реєструвати із 60 доби вирощування. Так, у плазмі крові курей першої дослідної групи вміст протеїну загального був вищим на 18,2 %, а в другій дослідній на 21,56 % порівняно зі значеннями цього показника в плазмі крові курей контрольної групи. На 90 добу вміст протеїну загального в плазмі крові курей із Д1 був вищим на 25,2 %, з Д2 – на 34,5 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.57

#### Вміст протеїну загального в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи, г/л, $M \pm m$ , $n = 5$

Група	Вік, діб						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	29,80 $\pm 0,45$	30,04 $\pm 0,31$	27,80 $\pm 0,50$	32,30 $\pm 0,12$	36,60 $\pm 0,71$	37,00 $\pm 0,53$	40,90 $\pm 0,58$
Перша дослідна	30,02 $\pm 0,19$	31,19 $\pm 0,90$	34,00 $\pm 1,10^*$	40,45 $\pm 0,89^*$	40,31 $\pm 0,72$	39,28 $\pm 0,37$	43,06 $\pm 1,01$
Друга дослідна	30,12 $\pm 0,71$	32,31 $\pm 0,94$	35,44 $\pm 0,15^*$	43,46 $\pm 0,55^*$	45,68 $\pm 0,94$	44,71 $\pm 1,12$	45,23 $\pm 1,38$
Норма	30,0- 35,0	30,0 – 40,0	35,0 – 45,0	42,0 – 50,0	42,0 – 46,0	39,0 – 44,0	40,0 – 45,0

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

На 120 добу вирощування спостерігалась аналогічна різниця, а на 150 добу різниця скоротилася й у першій дослідній групі була недостовірною.

На 180 добу вміст протеїну загального в плазмі крові курей першої дослідної групи був вище на 5,2 %, другої дослідної групи – на 10,6 % порівняно з контролем (табл. 3.58).

Таблиця 3.58

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

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Протеїн загальний, г/л	40,90 ± 0,58	43,06 ± 1,01*	45,23 ± 1,38*
Гемоглобін, г/л	80,54 ± 2,02	90,8 ± 2,10*	90,72 ± 2,48*
Холестерин, 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
АсТ, Од/л	4,50 ± 0,10	4,50 ± 0,20	4,34 ± 0,10
АлТ, 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. \* –  $p \leq 0,05$  порівняно з контролем

Відповідно змінювався і вміст гемоглобіну, так на 180 добу він був вищий в крові курей першої та другої дослідних груп на 12,7 %. Також вищим у обох групах був уміст глюкози та креатиніну, що коливались в межах норми.

Кількість еритроцитів достовірно більшою була в крові курей обох дослідних груп порівняно з контролем на 8 % та 15 % відповідно. Більшою в обох групах була також кількість лімфоцитів у першій дослідній групі птиці на

13 %, другій – на 9,9 %. Разом з тим встановлено дещо меншу кількість гетерофілів та базофілів (в межах фізіологічних значень) порівняно з контролем.

Таблиця 3.59

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

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

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

Однак варто зазначити, що в дослідних групах відзначалася незначна тенденція до посилення гемопоезу, що характеризувалося більш високими показниками вмісту еритроцитів і гемоглобіну.

Холестерин відіграє важливу роль в обмінних процесах і в певній кількості необхідний для нормальної життєдіяльності, оскільки є матеріалом для синтезу стероїдних гормонів і жовчних кислот [298].

Уміст загального холестерину в крові курей першої та другої дослідної групи був у межах фізіологічних значень. Однак, можна зазначити, що його рівень у крові курей другої дослідної групи був стабільно вищим за значення цього показника в пробах крові курей інших груп (табл. 3.60).

Достовірно вищі значення холестерину в крові курей зафіксовано на 60 добу на 7,4 %; на 90 – на 10 %; 120 – на 14,7 % та на 150 добу вирощування птиці – на 6,1 % порівняно з його вмістом у плазмі крові контролю.

Таблиця 3.60

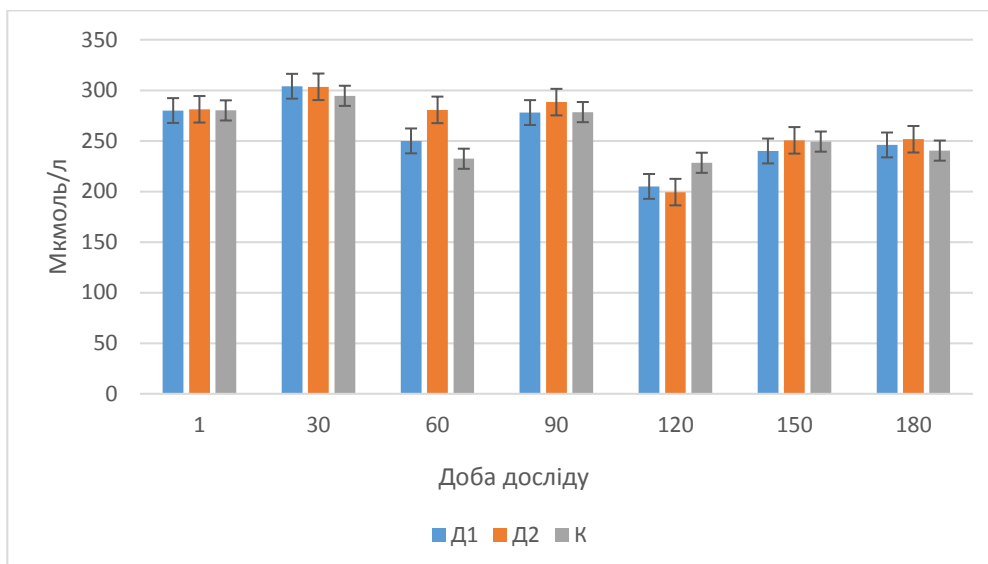
**Вміст загального холестерину в плазмі крові курей м'ясо-яєчної  
породи ммоль/л,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Вік, діб						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	1,70 ± 0,02	2,00 ± 0,07	2,56 ± 0,05	2,75 ± 0,04	2,51 ± 0,02	2,78 ± 0,01	2,86 ± 0,03
Перша дослідна	1,70 ± 0,02	2,13 ± 0,03	2,70 ± 0,13	2,81 ± 0,04	2,80 ± 0,12*	2,90 ± 0,08	2,91 ± 0,02
Друга дослідна	1,70 ± 0,01	2,17 ± 0,05	2,75 ± 0,03*	3,05 ± 0,03*	2,88 ± 0,01*	2,95 ± 0,11*	2,97 ± 0,04
Норма	1,70– 2,00	1,90 – 2,20	2,70 – 2,90	2,40 – 3,10	2,70 – 3,00	2,70 – 3,00	2,70 – 3,00

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

У крові останніх цей показник коливався на нижніх граничних значеннях, а інколи був дещо нижчим останніх. Також у цій групі реєстрували загибель молодняку. У курей першої дослідної групи достовірно вищі значення вмісту холестерину в крові (на 11,5 %) порівняно з контролем виявлено лише на 120 добу експерименту.

Сечова кислота, не зважаючи на відносту статичність цього показника, є основним кінцевим продуктом обміну білків у птиці. Її рівень у плазмі крові – відображення балансу між швидкістю синтезу в печінці і швидкістю виведення нирками.



**Рис. 3. 10 Динаміка змін концентрації сечової кислоти в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи**

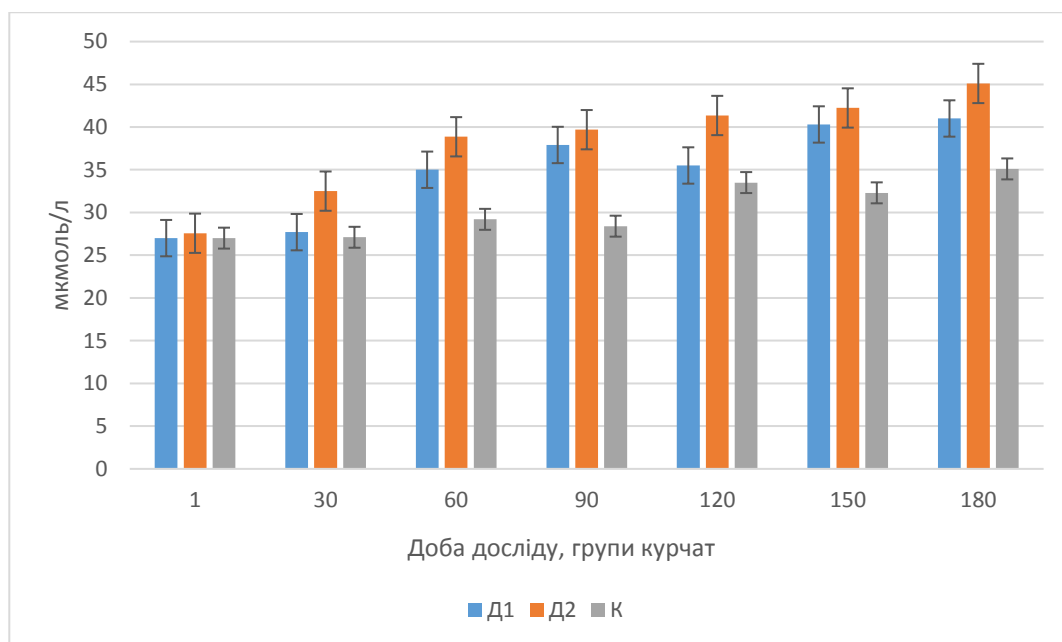
У крові курчат першої та другої дослідної групи на 60 добу утримання вміст сечової в плазмі крові був вищим відповідно на 7 % та 20 % порівняно з контрольною групою курчат, що відбулося на фоні загального зменшення значення цього показника відповідно до фізіологічного періоду росту курчат.

На 120 добу відмічено достовірне зростання і відхиленні від норми, кількості сечової кислоти в плазмі крові курей контрольної групи порівняно з дослідними (рис. 3.10). Однак через 10 діб цей показник був у межах норми в плазмі крові курей усіх груп, вірогідних відмінностей не реєстрували. У пробах плазми крові на 180 добу встановили практично однакові значення цього показника в усіх дослідних групах курей.

Поряд із сечовою кислотою, у крові сільськогосподарської птиці визначають рівень креатиніну. Він відіграє важливу роль в енергетичному обміні м'язової та інших тканин організму, оскільки регулює біоенергетику на рівні мітохондрій [426].

У плазмі крові курей контрольної групи рівень креатиніну впродовж усього періоду дослідю був меншим порівняно зі значеннями аналогічного показнику в інших групах курей (рис. 3.11). Зниження його може

спостерігатись у разі зменшення м'язової маси, наприклад, за втрати апетиту та пригніченого стану птиці унаслідок зараження патогенною мікрофлорою.



**Рис. 3.11** Динаміка вмісту креатиніну в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи

Підвищення кількості креатиніну в крові виникає за значного навантаження чи хвороб нирок. У крові курей дослідних груп зазначалося збільшення креатиніну порівняно з контрольною групою курей, у межах норми, на фоні стабільного фізіологічного росту та розвитку курей, за належного загального гомеостазу організму, що свідчить про достатній енергетичний обмін у м'язах та нарощенні маси тіла курей. За результатами досліджень цього показника в обох дослідних групах курей відбувалося поступове його збільшення в межах фізіологічних значень відповідно до віку.

У крові курей першої дослідної групи реєстрували незначне зниження креатиніну (на 120 добу) порівняно з попередніми значеннями (на 90 добу). Зниження було невірогідним, однак і зростання, відповідно до рівня фізіологічних значень цього віку курей, у цей період також не відбулось. Водночас це ніяк не позначилося на клінічному статусі курей. Найвищі значення цього показника було зафіксовано в крові курей другої дослідної

групи (Д2), на 180 добу вирощування на 28,49 % порівняно з контролем. Значення креатиніну в крові курей першої дослідної групи на 180 добу вирощування переважали значення таких у контролі – на 10,83 %.

За результатами проведених біохімічних досліджень крові встановлено, що вміст глюкози в плазмі крові курей усіх дослідних груп на початку дослідження складав 11,50 ммоль/л (табл. 3.61).

*Таблиця 3.61*

**Уміст глюкози в плазмі крові курей м'ясо-яєчної породи, ммоль/л,  
 $M \pm m, n = 5$**

Група	Вік, діб					
	30	60	90	120	150	180
Контроль	9,70 ± 0,70	9,90 ± 0,31	10,20 ± 0,54	10,50 ± 0,73	11,70 ± 0,13	12,40 ± 0,32
Перша дослідна	14,00 ± 0,84*	12,50 ± 0,52	16,00 ± 0,33*	16,50 ± 0,60*	17,00 ± 0,99*	17,05 ± 0,76*
Друга дослідна	15,00 ± 0,56*	14,50 ± 0,61*	15,60 ± 0,32*	16,50 ± 0,84*	16,30 ± 0,09*	16,50 ± 0,12*
Норма	11,0- 15,0	13,0- 20,0	12,0- 17,0	13,0- 17,0	16,0- 20,0	14,0- 19,0

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

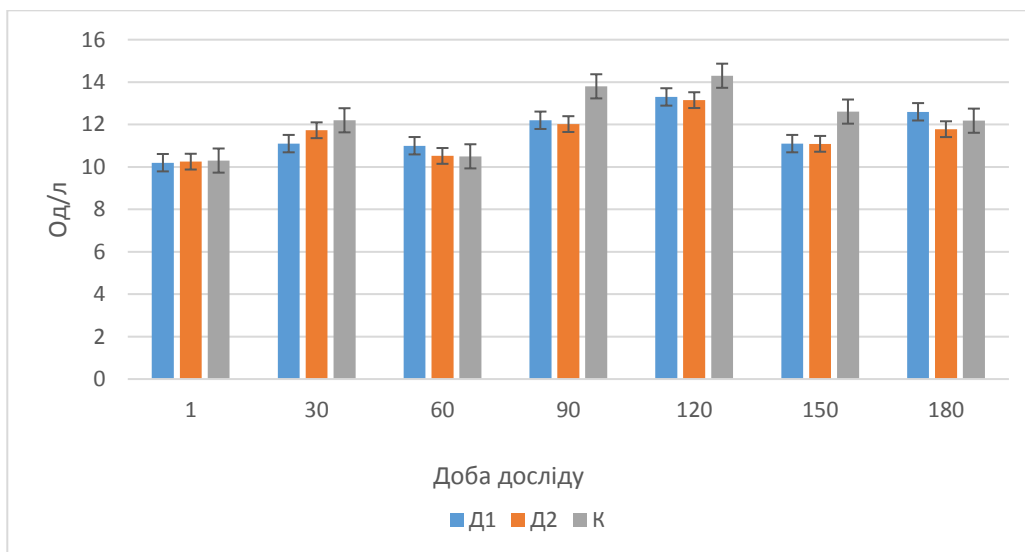
Упродовж експерименту цей показник у плазмі крові курей обох дослідних груп знаходився в межах фізіологічних значень.

У плазмі крові курей контрольної групи вміст глюкози в був достовірно меншим за нижні значення рівня норми та достовірно меншим за значення цього показника інших груп у динаміці досліджень.

Необхідно відмітити, що в плазмі крові курей першої групи спостерігали вищий вміст глюкози на 30 добу – на 44,33 %, на 60 добу – на 26,26 %, на 90 – на 56,86, на 120 – на 57,14 % , на 150 – на 45,30 % на 180 – на 37,50 % порівняно

з контролем. У другій дослідній групі спостерігали аналогічні відмінності від контрольної групи. Отже, можна зробити висновок, що відхилення від норми стосувалися показників крові курей контрольної групи, а концентрація глюкози в крові курей першої дослідної групи (пробіотик) та другої дослідної групи (постбіотик) відповідала нормативним значенням.

Під час оцінки активності трансаміназ встановили, що їхнє значення у всіх групах курей перебували в межах фізіологічної норми (рис. 3.12).

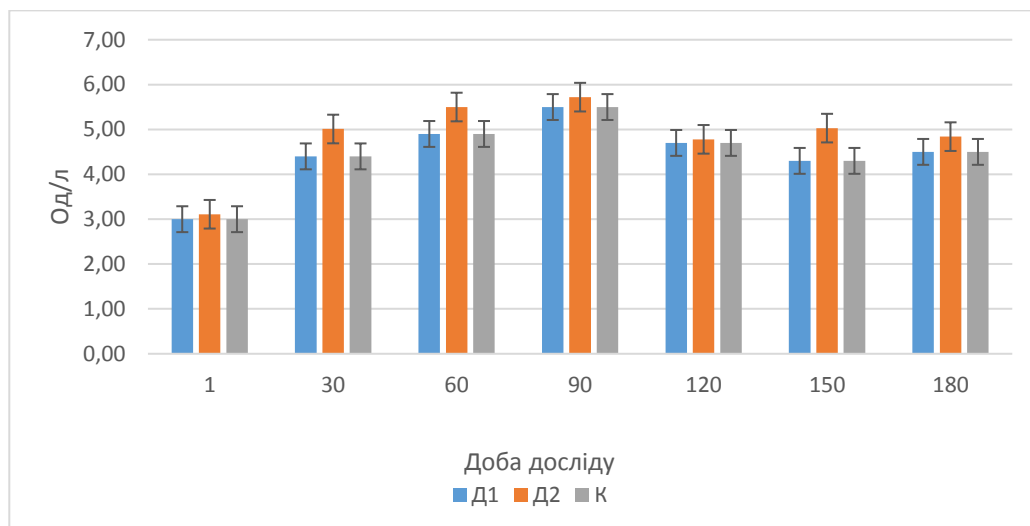


**Рис. 3.12 Динаміка змін концентрації АлАт у плазмі крові курей**

Так, на 60 добу зазначили незначне зниження активності АлАт у крові курей всіх груп, що узгоджувалося із фізіологічною нормою цього показника для курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності [230]. На 90, 120 та 180 добу дослідження цього показника в плазмі крові курей контрольної групи перевищувало аналогічні показники курей дослідних груп, але не перевищувала фізіологічних значень.

Активність АсАт у плазмі крові курей контрольної групи (К), як і в плазмі крові курей Д1, дещо поступалася значенням АсАт у плазмі крові курей групи Д2 впродовж усього періоду дослідження (рис. 3.13).





**Рис. 3.13** Динаміка змін концентрації АсАт у плазмі крові курей

Розрахувавши коефіцієнт де Рітиса (співвідношення аспартат амінотрансферази до аланінамінотрансферази) (табл. 3.62), підтвердилося припущення щодо фізіологічних значень у плазмі крові курей усіх дослідних і контрольної груп амінотрансфераз. Фізіологічне збільшення цього коефіцієнта зазначали на 60 добу вирощування.

*Таблиця 3.62*

Коефіцієнт Де Рітиса

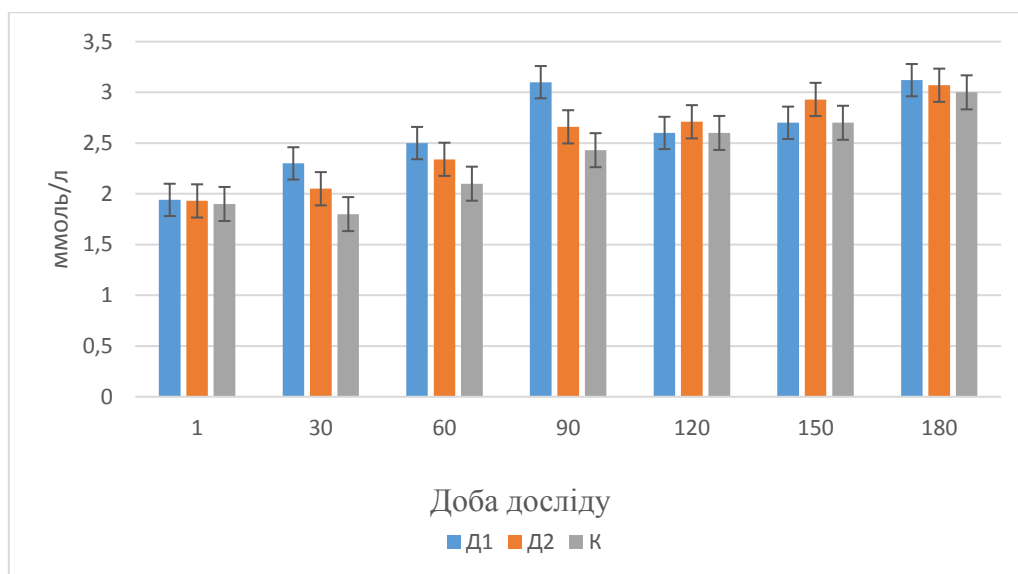
Група	Доба вирощування						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	0,29	0,36	0,47	0,38	0,33	0,34	0,37
Перша дослідна	0,29	0,40	0,45	0,37	0,35	0,39	0,36
Друга дослідна	0,30	0,34	0,43	0,39	0,36	0,36	0,41

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

З мінеральних елементів визначали в плазмі крові вміст Кальцію загального і Фосфору неорганічного. У всіх курей, що перебували в експерименті, вміст цих двох елементів відповідав фізіологічним значенням.

Водночас, розглядаючи динаміку вмісту кальцію в плазмі крові курчат, відзначено, що найвищий його вміст у період із 30 до 90 доби життя реєстрували в плазмі крові курчат першої дослідної групи (рис. 3.14), отже, пробіотичний препарат позитивно впливає на засвоєння кальцію з корму й це в стартовий період дуже важливо для належного росту й розвитку курчат. На 30 добу експерименту різниця з показниками плазми крові курчат контрольної групи складала 27,78 %, на 60 – 19,05 %, на 90 – 27,57 %. У другій дослідній групі курчат (Д2) також реєстрували вірогідне підвищення вмісту кальцію в крові порівняно зі значеннями цього показника в крові курчат контрольної групи. На 30 добу життя курчат ця різниця становила 13,89 %, на 60 – 11,43 %, на 90 – 9,47 %.

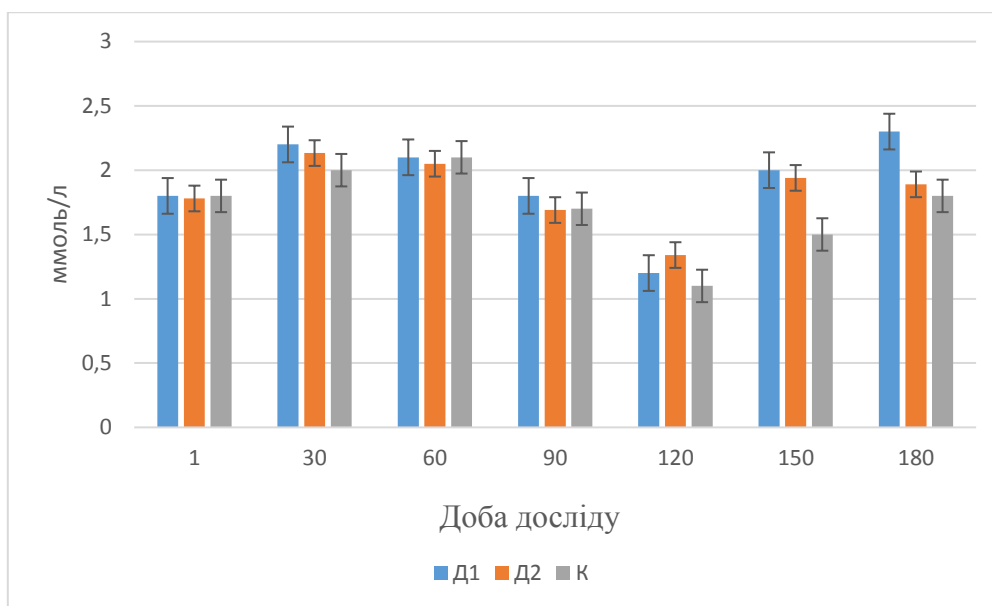
Практично в усі контрольні періоди у крові курей дослідних груп вміст Кальцію загального і Фосфору неорганічного, достовірно перевищував значення цього показника в плазмі крові курей контрольної групи.



**Рис. 3.14 Динаміка вмісту Кальцію загального у плазмі крові курей**

У плазмі крові курей першої та другої дослідної груп фосфору було більше на 30 добу вирощування відповідно на 10,00 % та 6,65 %, на 90 добу – на 5,88 %, 120 добу – на 9,09 та 21,82 %, 150 добу – на 33,33 та 29,33 %, 180

добу – на 27,78 та 5,00 % порівняно зі значеннями аналогічного показника контрольної групи птиці (рис. 3.15).



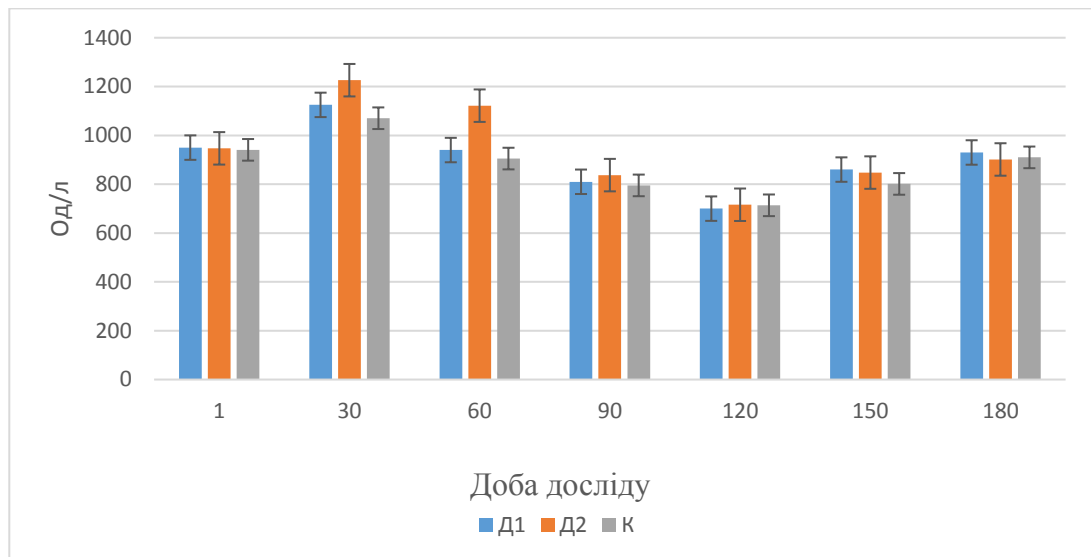
**Рис. 3.15 Динаміка вмісту Фосфору неорганічного в плазмі крові курей**

Фермент лужна фосфатаза належить до білків крові і відіграє дуже важливу роль у її фізіологічній функції.

Основна роль лужної фосфатази пов'язана з відкладенням фосфатів кальцію в кістковій тканині, транспорті ліпідів у кишечника тощо [410].

Значення активності лужної фосфатази в плазмі крові курей відрізнялися недостовірно і загалом були досить стабільними в контрольні періоди. Лише на 30 та 60 добу експерименту нами встановлено достовірне збільшення цього показника (рис. 3.16) у плазмі крові курчат другої дослідної групи, що пов'язане, на нашу думку, зі значною інтенсивністю росту курчат у цей період.

Дослідження цього показника в динаміці визначень показало його значне коливання, однак, у межах фізіологічних значень для цього віку курчат.



**Рис. 3.16 Активність лужної фосфатази в плазмі крові в динаміці**

Результати досліджень показують, що морфологічні та біохімічні показники крові піддослідної птиці перебували в межах фізіологічних значень. Встановлено, що застосування постбіотику «Бактеріосан», супроводжується стимуляцією еритропоезу й синтезу гемоглобіну (табл. 3.63).

*Таблиця 3.63*

**Вміст еритроцитів в плазмі крові курей Т/л,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Вік, діб						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	1,70 ± 0,10	1,75 ± 0,10	1,86 ± 0,13	1,93 ± 0,10	1,82 ± 0,17	1,99 ± 0,13	1,87 ± 0,15
Перша дослідна	1,70 ± 0,09	1,90 ± 0,11*	1,89 ± 0,12	2,00 ± 0,15	1,81 ± 0,11	1,93 ± 0,15	2,02 ± 0,21*
Друга дослідна	1,70 ± 0,07	1,89 ± 0,12*	1,85 ± 0,12	2,02 ± 0,13	2,16 ± 0,20*	2,23 ± 0,18*	2,15 ± 0,16*
Норма		1,7-1,9	1,5-2,1	1,58-2,0	1,7-2,5	1,8-2,1	

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Щодо кількості еритроцитів встановлено їхній досить високий рівень упродовж усього дослід у плазмі крові курей усіх груп.

Перевага за цим показником є плазмі крові курей першої дослідної групи становила: на 30 добу – 8 %, на 180 – 6,95 % порівняно з контролем. У плазмі крові курей другої дослідної групи реєстрували достовірно вищі фізіологічні значення кількості еритроцитів. На 120 добу відповідно – 18,68 %, на 150 добу – 12,06 %, на 180 добу – 25,67 % порівняно з контролем.

Рівень гемоглобіну в плазмі крові в птиці зазвичай варіює залежно від виду, віку, продуктивності та годівлі. Особливо значні коливання можуть бути у високопродуктивних курей-несучок. Однак, зв'язування кисню гемоглобіном у птиці вище, ніж у ссавців [430].

Підвищений рівень продуктивності курей першої та другої дослідної групи проявився в підвищеному рівні споживання кисню клітинами і тканинами організму, що забезпечувалося підвищеними рівнями гемоглобіну впродовж усього дослід.

Таблиця 3.64

**Вміст гемоглобіну в крові курей, г/л  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Вік, діб						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	73,5 ± 1,77	70,22 ± 1,25	70,70 ± 1,34	72,59 ± 2,01	73,36 ± 1,12	76,71 ± 1,41	80,54 ± 2,02
Перша дослідна	73,20 ± 1,21	84,00 ± 1,56*	79,21 ± 1,16*	79,90 ± 2,24*	81,00 ± 1,76*	87,20 ± 2,14*	90,8 ± 2,10*
Друга дослідна	73,23 ± 1,05	86,32 ± 2,02*	92,13 ± 2,82*	94,90 ± 3,11*	90,31 ± 2,75*	91,12 ± 2,50*	90,72 ± 2,48*
Норма	-	73,0- 89,0	66,1- 78,0	68,2- 84,9	68,0- 90,3	67,2- 92,8	-

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

У крові курей першої та другої дослідних груп реєстрували вищий уміст гемоглобіну порівняно з контролем, відповідно: 30 – на 19,6 % та 22,9 %, 60 – на 12,0 % та 30,3 %; на 90 – на 10,0 % та 30,7 %; на 120 – на 10,4 % та 23,1 %; на 150 – на 13,6 % та 18,7 %; на 180 – на 112,7 % та 12,6 % (табл. 3.64).

Величина гематокриту в крові курей була стабільною впродовж усього періоду вирощування. Клінічно не реєстрували ні анемії, ні крововтрат, ні зневоднення організму внаслідок діареї, отже, й значення гематокриту відповідали фізіологічній нормі (табл. 3.65).

Таблиця 3.65

**Величина гематокриту в крові курей, %, n = 5**

Група	Вік, діб						
	1	30	60	90	120	150	180
Контроль	25,05	24,13	26,51	25,35	26,17	27,02	25,31
Перша дослідна	25,50	27,30*	27,10	24,50	26,30	27,20	27,90
Друга дослідна	25,50	26,73*	27,31	25,15	27,32	28,27	28,49*

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Дещо вищі значення цього показника встановлено в плазмі крові курей першої та другої дослідних груп на 30 добу дослідження, відповідно на 13,1 % та 10,8 % порівняно з контрольною групою птиці. А також у плазмі крові курей другої дослідної групи, перед забоєм, концентрація гематокриту перевищувала аналогічні показники плазмі крові курей контрольної групи на 12,6 %.

Отже, дослідження гематологічних показників, не виявило патологічних відхилень у картині крові курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності. Навіть виявлення в кишечнику курей дослідних груп високих титрів кишкової палички не позначилося на біохімічному та морфологічному гомеостазі крові

клінічно здорових курей. Отже, застосування випробовуваних препаратів не чинить негативного впливу на метаболічні процеси в організмі, що й підтверджується гематологічними дослідженнями.

#### 3.4.5. Вплив досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей

Профілактику хвороб у органічному птахівництві варто здійснювати через застосування рослинних, мікробіологічних або гомеопатичних препаратів, які покращують опір організму хвороботворним чинникам у травному каналі та оздоровлюють організм загалом [170].

Випробувані препарати (пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*» та розроблений нами постбіотик «Бактеріосан») створювали в кишечнику курей «захисний бар'єр»: пробіотик – за допомогою постійного надходження нових колонієутворюючих одиниць із симбіотичних мікроорганізмів, представників лактобактерій; постбіотик – внаслідок підкислення внутрішнього середовища травного каналу та згубної дії на мікроорганізми, які є конкурентами лактобактерій.

Застосування курчатам-бройлерам з кормом постбіотика «Бактеріосан» змінює кількісний і якісний склад мікрофлори травного каналу в бажаному напрямі, оскільки пригнічується ріст патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (табл. 3.66).

У кишечнику курей першої дослідної групи встановлено високу концентрацію лактобактерій, виділяли впродовж усього періоду досліду. На 30 добу досліду титр лактобактерій був значно вищий, ніж у кишечнику курчат контрольної групи. Крім того, з проб шлунку та кишечника курчат контрольної групи було виділено *Escherichia coli*.

Кількість лакто бактерій у кишечнику курей першої дослідної групи, була більшою впродовж усього досліду на 58 – 94 %; другої – на 16 – 70 %.

**Кількість молочнокислих бактерій в кишечнику курей породи  
Кучинська ювілейна Іg, КУО/г  $M \pm m$ , n=3**

Група	Вік, діб		
	30	90	150
Контроль	$4,86 \pm 0,14$	$5,36 \pm 0,18$	$4,39 \pm 0,19$
Перша дослідна	$8,86 \pm 0,14^*$	$8,47 \pm 0,09^*$	$8,54 \pm 0,71^*$
Друга дослідна	$7,84 \pm 0,30^*$	$6,23 \pm 0,20^*$	$7,47 \pm 0,51^*$

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Пробіотичний препарат, що задавали птиці з водою, сприяв систематичній колонізації травного каналу птиці представниками лактобактерій.

У разі зменшення в травному каналі симбіотичної мікрофлори у птиці знижується здатність до знешкодження токсинів, порушуються процеси регуляції ферментативного, гормонального, вітамінного та мінерального обмінів, що зумовлює їхній імунодефіцитний стан [221, 222]. За зниження імунітету ентеробактерії часто призводять до зміни функції кишечника, формування запальних процесів у різних органах унаслідок впливу мікробних токсинів [231, 238].

У кишечнику курей другої дослідної групи кількість лактобактерій була достовірно вищою порівняно контролем. Незначне зниження молочнокислих бактерій до рівня  $6,23 \text{ Іg, КУО/г}$  відбулося лише на 90 добу вирощування курей за одночасного підвищення кількості БГКП у кишечника курей цієї групи.

На нашу думку, є пряма залежність між низькими титрами лактобактерій у кишечнику курей контрольної групи та низькими показниками їхньої продуктивності й збереженості.

Усі бактерії роду *Escherichia* близькі за культуральними, біохімічними властивостями, проте вони відрізняються за здатністю утворювати індол,



зброджувати цукри. Патогенні та непатогенні різновиди за морфологічними і ферментативним властивостями також не відрізняються один від одного. Ідентифікація патогенних сероварів у досліджуваному матеріалі найчастіше відбувається на тлі рясного росту банальних *E. coli*, що ускладнює виділення та ідентифікацію збудників ешерихіозів [238].

Для ідентифікації збудника, після проведення первинних посівів на середовище Ендо з патологічного матеріалу (серця, печінки, шлунку, кишечника) з чашок Петрі з культурами відбирали типові для ешерихій колонії: круглі з гладкою, опуклою поверхнею і рівними краями, діаметром 2-4 мм, червоно-малинового кольору з металевим блиском.

У всіх мазках з відібраних колоній виявили грам-негативні палички з заокругленими кінцями, без спор, розташування поодинокі й парні. Це дає можливість зробити висновок про видову належність виділених мікроорганізмів до родини *Enterobacteriaceae*, роду *Escherichia*, виду *Escherichia coli*.

На 90 добу досліду *Escherichia coli* була виділена з проб кишечника та шлунку курей усіх груп, за досить високих титрів лактобактерій у дослідних групах порівняно з контролем (табл. 3.67).

Таблиця 3.67

**Кількість бактерій групи кишкової палички в кишечнику курей породи Кучинська ювілейна Іg, КУО/г М ± m, n = 3**

Група	Вік, діб		
	30	90	150
Контроль	5,96 ± 0,32	5,95 ± 0,09	5,47 ± 1,14
Перша дослідна	3,94 ± 0,54*	4,14 ± 0,56*	4,01 ± 0,61*
Друга дослідна	3,34 ± 0,03*	4,58 ± 0,07*	4,36 ± 0,16*

Примітка \* – P < 0,05 порівняно з контролем

Кількість БГКП у кишечнику курей першої дослідної групи, була меншою впродовж досліду на 27-33 %; другої – на 20-43 %.

У контрольній групі курей реєстрували стабільно високий рівень бактерій групи кишкової палички, однак за низької кількості симбіотичних бактерій та домінування кишкової палички можливе виникнення захворювання курей цієї групи на колібактеріоз, до 110 доби реєстрували загибель молодняку. Отже, можна констатувати, що використання пробіотику й постбіотику зумовлювало не тільки зниження кислотозв'язуючої здатності комбікорму, але й істотно покращувало розвиток у травному каналі лактобактерій і пригнічувало розмноження патогенної й умовно-патогенної мікрофлори.

*Staphylococcus aureus* та *Salmonella* в жодній пробі від курей усіх груп виявлено не було. Інші мікроорганізми, що поодинокі виявлялись нами під час проведення досліджень, були або сапрофітними або опортуністичними патогенами, отже, розвиток клінічних ознак і прояв патологічного процесу не спостерігався.

Отже, корекцію мікробіоценозу кишечника птиці можливо здійснювати профілактичними препаратами на основі живих представників симбіотичної мікрофлори (пробіотиків) або композицій їхніх корисних метаболітів (постбіотиків). Вони підтримують у травному каналі курей м'ясо-яєчної породи реакцію середовища на рівні, цілком сприятливому для розвитку «корисних» бактерій. Така корекція відбувається поступово, у природній спосіб, не порушуючи традиційні механізми взаємодії всередині мікробіологічного пулу.

#### 3.4.6. Якість та біологічна повноцінність м'яса курей породи Кучинська ювілейна

Дослідження якості м'яса курей проводили після планового забою. Півників забивали на 150 добу вирощування, курочок на 180 добу. Такі

терміни встановлено на основі рекомендацій європейських консультантів з органічного птахівництва щодо вирощування «півників-братиків».

У таблиці 3.68 представлений хімічний склад м'язів півників. Аналіз хімічного складу збірної проби (грудні та стегові м'язи) м'язів півників показав, що в м'язовій тканині дослідних груп уміст білка та ліпідів більший, ніж у контролі.

Таблиця 3.68

**Хімічний склад м'язів півників, %,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Масова частка вологи	71,14 $\pm$ 0,11	69,30 $\pm$ 0,18	69,37 $\pm$ 0,12
Масова частка білка	20,11 $\pm$ 0,12	20,56 $\pm$ 0,15	20,42 $\pm$ 0,19
Масова частка жиру	7,60 $\pm$ 0,10	7,81 $\pm$ 0,05	7,72 $\pm$ 0,04

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Однак, достовірні відмінності цих показників стосувалися лише першої дослідної групи. Перевага згаданих показників хімічного складу м'язів півників другої дослідної групи була недостовірною. Також не встановлено достовірної різниці між аналогічними показниками м'язів півнів першої та другої дослідної групи. Зниження концентрації вологи в м'язовій тканині півнів груп Д1 та Д2 порівняно з контролем було невірогідним.

Оскільки курочок вирощували довший період часу, було досліджено хімічний склад їхньої м'язової тканини – збірна проба з різних місць тушки (грудні, стегові та спинні м'язи) (табл. 3.69).

За порівняння хімічного складу м'язової тканини курочок контрольної та дослідних груп встановлено вірогідну різницю масової частки білка, у Д1 – вище на 11,58 %, а в групі курей Д2 – на 17,04 % порівняно з контрольною групою курей. Масова частка жиру навпаки, була нижчою в першій (на 28,45 %) та другій групі курей (на 6,49 %) порівняно з контролем.

Порівнюючи характеристики хімічного складу м'язів півників та курочок, можна відмітити, що масова частка білка найвищою була в другій дослідній групі курочок – 21,02 %. Найнижчим вміст білка був у м'язах курочок контрольної групи, а вміст жиру, навпаки, найвищий.

Таблиця 3.69

**Хімічний склад м'язів курочок, %,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

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

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

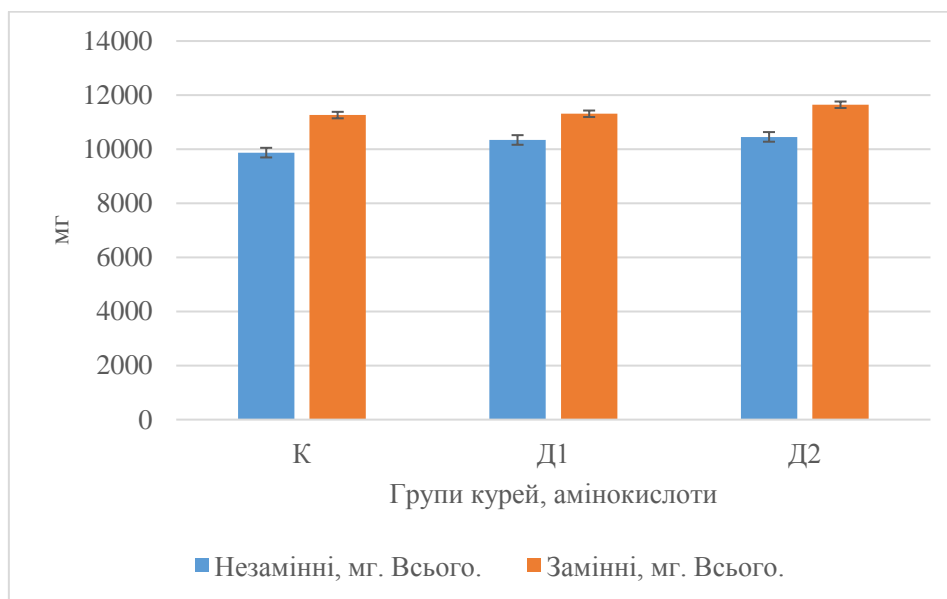
За органічного господарювання, одним із неухильних стандартів якого є гуманне ставлення до тварин та благополуччя під час вирощування, логічним та раціональним є використання м'ясо-яєчних курей у такому відношенні: півники, підрощені до належної забійної маси (140-150 діб) – для отримання курятини, а курочки – для одержання яєчної продуктивності. Вирощування півників м'ясо-яєчної породи до забійної маси за 21 тиждень на органічній фермі (господарство «Б») підтвердило таку можливість.

У зв'язку з цим був додатково досліджений амінокислотний склад та вміст макро- і мікроелементів найбільш об'ємних м'язів, що традиційно вживаються в їжу (грудних та стегнових). Дослідження кожного виду м'язів окремо показали дещо інше розподілення протеїнів, ніж у збірній пробі з тушки. У грудних м'язах курей першої дослідної групи вміст білка становив 23,16 г, що на 3,11 % вище за значення цього показнику в контролі, другої дослідної групи – на 5,12 % порівняно з контролем.

Щодо вмісту білка в стегнових м'язах півників, то він був дещо нижчим порівняно із грудними м'язами, однак ця відмінність є фізіологічною.

Порівняно з контролем вміст бульки в грудних м'язах півників першої та другої дослідної груп птиці був також вищим відповідно на 5,07 % та 5,94 %.

Амінокислотний склад м'язів. Для повноцінного росту й розвитку курей необхідний належний синтез білка в організмі з певним набором замінних і незамінних амінокислот. Для птиці 13 амінокислот є замінними і 10 незамінними (метіонін, триптофан, лейцин, ізолейцин, лізин, аргінін, треонін, фенілаланін, валін, гістидин). Амінокислотний склад білка визначає його біологічну цінність. Чим вищий ступінь відповідності амінокислотного складу білка корму амінокислотному складу білка організму, тим вище його біологічна цінність. Біологічно повноцінним є білок, склад якого задовольняє потребу організму в усіх амінокислотах. У птиці зі 100 г білка тваринного походження утворюється 70-95 г білка власного тіла. Однак, за органічного вирощування птиці згодовування білкових речовин тваринного походження допускається в невеликих кількостях (переважно це рибна сировина з органічних господарств), з обмеженнями та пересторогами.



**Рис. 3.17 Уміст амінокислот у грудних м'язах курей Кучинської породи**

Оцінюючи амінокислотний склад стегнової м'язової тканини органічних курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності варто відмітити достовірно

вищий вміст незамінних амінокислот у стегнових м'язах курей першої дослідної групи, а у другій дослідної групи – замінних амінокислот порівняно з аналогічними показниками контрольної групи (рис. 3.17).

Таблиця 3.70

**Амінокислотний склад грудних м'язів курей (мг на 100 г продукту),  
M ± m, n = 5**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Білок, г	22,46 ± 0,17	23,16 ± 0,25	23,61 ± 0,27
Σ Незамінних	9872,7 ± 465,09	10341,7 ± 498,30	10455,11 ± 487,95
Лізін	1744,00 ± 35,50	1873,40 ± 14,80 *	1884,31 ± 46,2 *
Лейцин	1573,10 ± 29,00	1645,90 ± 19,70	1613,40 ± 42,00*
Ізолейцин	1012,20 ± 19,60	1065,00 ± 40,50*	1060,30 ± 43,60
Аргінін	1420,50 ± 23,70	1491,30 ± 19,10 *	1501,60 ± 22,70 *
Валін	959,00 ± 11,30	1014,20 ± 41,00*	1065,10 ± 33,50 *
Треонін	899,90 ± 17,50	914,40 ± 8,10	916,30 ± 17,30
Триптофан	321,10 ± 12,80	336,60 ± 16,40	374,70 ± 11,20
Фенілаланін	813,00 ± 14,20	825,20 ± 19,60	841,20 ± 22,80*
Гістидин	605,80 ± 14,70	625,60 ± 13,20	623,40 ± 20,90
Метіонін	524,10 ± 8,20	550,10 ± 5,20	574,80 ± 9,00
Σ Замінних	11261,60 ± 193,9	11310,20 ± 101,5	11643,60 ± 258,65
Аланін	13806,00 ± 25,10	1456,10 ± 12,50 *	1471,40 ± 28,70*
Аспарагінова к-та	2013,30 ± 36,60	2026,50 ± 31,70	2026,90 ± 51,60
Гліцин	1474,50 ± 19,00	1526,50 ± 17,90 *	1537,70 ± 27,80
Глутамінова к-та	3500,40 ± 122,50	3428,40 ± 46,20	3601,00 ± 106,30
Пролін	1053,90 ± 21,70	1012,40 ± 12,50	1054,10 ± 27,00
Серин	913,30 ± 11,50	902,30 ± 8,20	952,40 ± 16,50
Тирозин	695,70 ± 19,10	706,70 ± 12,40	722,10 ± 21,40
Цистин	180,10 ± 8,40	200,80 ± 5,80 *	225,70 ± 6,50*
Оксипролін	49,80 ± 2,30	50,50 ± 1,60	52,30 ± 1,40
Σ Усього	21343,0 ± 160,70	21651,90 ± 162,80	22098,71 ± 491,40

Примітка \* – P < 0,05 порівняно з контролем.

Як наслідок, загальна сума всіх амінокислот стегнових м'язів дослідних груп птиці (Д1 та Д2) значно переважала значення цього показника у контролі.

Особливий інтерес становлять дані щодо вмісту амінокислот у м'язах півників м'ясо-яєчного напрямку продуктивності. Було визначено вміст 10 незамінних і 9 замінних амінокислот у грудних і стегнових м'язах курей.

За результатами досліджень встановлено, що переваги за амінокислотним складом грудних м'язів порівняно з контролем, стосувалися як першої, так і другої дослідної групи курей (табл. 3.70). У птиці першої дослідної групи вміст незамінних амінокислот був більшим, ніж у контролі, вміст валіну – на 5,76 %, ізолейцину – на 5,22 %, лізину – на 7,42 %, метіоніну – на 4,96, триптофану – на 4,83, аргініну – на 4,98 %.

У другій дослідній групі вміст незамінних амінокислот був більшим, ніж у контролі, ізолейцину на 4,75 %, лізину – на 8,05 %, метіоніну – на 9,67 %, триптофану – на 16,69 %, аргініну – на 5,71 %. За підрахунку суми всіх амінокислот у грудній м'язовій тканині встановлено також значне збільшення їхньої кількості в другій дослідній групі птиці. Щодо вмісту замінних амінокислот, то в групі Д1 виявлено більший уміст аланіну – на 5,47 % та цистину – на 11,49 %, а в групі Д2 аланіну – на 6,58 % та цистину – на 25,32 %.

Щодо значень вмісту певних амінокислот у стегнових м'язах курей, то їхні вищі рівні стосувалися більшості досліджуваних амінокислот у пробах курей дослідних груп (табл. 3.71).

Окрім того, різниця величин коливається в межах від 10 до 20 %. Зокрема, у пробах м'язів курей із групи Д1 порівняно з контрольною групою курей, зазначали вищі концентрації ізолейцину – на 16,77 %, метіоніну – на 16,45 %, триптофану – на 19,76 %.

У стегнових м'язах курей другої дослідної групи порівняно з контрольною групою, зазначали вищі концентрації ізолейцину – на 17,50 %, триптофану – на 21,48 %, натомість встановлено зменшення аргініну в цій групі на 11 %. Сума всіх амінокислот стегнових м'язів курей першої дослідної групи була вищою на 7,38 %, а другої дослідної групи курей – на 7,21 %, порівняно з контролем. Незамінних амінокислот було більше в пробах м'язів курей першої дослідної групи (де застосовували пробіотик) – на 10,11 %, у

пробах м'язової тканини курей другої дослідної групи їх було більше на 4,60 %.

Таблиця 3.71

**Амінокислотний склад стегнових м'язів тканини курей (мг на 100 г продукту)  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
Стегнові м'язи	Контроль	Перша дослідна	Друга дослідна
Білок, г	19,52 $\pm$ 0,15	20,51 $\pm$ 0,18	20,68 $\pm$ 0,19
$\Sigma$ Незамінних	8338,60 $\pm$ 50,60	9181,90 $\pm$ 62,70*	8722,20 $\pm$ 190,70
Аргінін	1600,40 $\pm$ 13,70	1719,10 $\pm$ 19,00	1347,80 $\pm$ 23,60
Лізин	1374,10 $\pm$ 4,10	1543,10 $\pm$ 19,90	1533,10 $\pm$ 40,70 *
Фенілаланін	906,40 $\pm$ 17,10	1012,00 $\pm$ 10,30	991,30 $\pm$ 21,50 *
Лейцин	902,00 $\pm$ 18,00	976,40 $\pm$ 10,80	851,30 $\pm$ 34,50
Ізолейцин	741,30 $\pm$ 8,50	865,60 $\pm$ 18,90	871,00 $\pm$ 22,10
Треонін	809,20 $\pm$ 7,50	865,90 $\pm$ 13,30	904,80 $\pm$ 18,80
Валін	795,20 $\pm$ 8,20	880,50 $\pm$ 20,10	849,00 $\pm$ 17,10
Гістидин	537,80 $\pm$ 8,50	529,40 $\pm$ 13,20	602,60 $\pm$ 17,90
Метіонін	457,10 $\pm$ 8,10	532,30 $\pm$ 10,60	510,00 $\pm$ 14,80
Триптофан	215,10 $\pm$ 4,30	257,60 $\pm$ 6,70	261,30 $\pm$ 9,80
$\Sigma$ Замінних	9461,70 $\pm$ 25,70	9932,40 $\pm$ 58,90	10362,20 $\pm$ 182,10
Аланін	1424,10 $\pm$ 5,60	1511,40 $\pm$ 8,70	1541,20 $\pm$ 22,80
Аспарагінова к-та	1635,40 $\pm$ 15,00	1798,30 $\pm$ 10,10	1800,30 $\pm$ 31,50
Гліцин	1314,70 $\pm$ 14,0	1359,30 $\pm$ 19,90*	1427,30 $\pm$ 29,30
Глутамінова к-та	2710,50 $\pm$ 24,00	2812,50 $\pm$ 49,30	2927,40 $\pm$ 51,00
Пролін	924,10 $\pm$ 6,00	969,60 $\pm$ 16,10 *	1002,30 $\pm$ 13,10
Серин	734,40 $\pm$ 5,50	728,50 $\pm$ 8,90	821,80 $\pm$ 23,10
Тирозин	528,30 $\pm$ 6,10	549,60 $\pm$ 11,90	614,80 $\pm$ 17,70
Цистин	134,40 $\pm$ 2,00	152,10 $\pm$ 3,60	167,90 $\pm$ 5,10
Оксипролін	55,80 $\pm$ 1,20	51,10 $\pm$ 4,50	59,20 $\pm$ 1,60
$\Sigma$ Усього	17800,30 $\pm$ 63,80	19114,30 $\pm$ 73,30	19084,40 $\pm$ 360,20

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Натомість замінних амінокислот було більше в пробах м'язової тканини курей другої дослідної групи (де застосовували постбіотик) на 9,52 %, у



пробах м'язової тканини курей першої дослідної групи їх було більше на 4,97 % порівняно з контрольною групою.

Як наслідок, загальна сума всіх амінокислот за кожною із дослідних груп (Д1 та Д2) значно переважала аналогічні показники проб м'язів контрольної групи курей. Однак достовірної різниці щодо зведених значень амінокислот у м'язах курей між груп Д1 та Д2 не було.

Білково-якісний показник (БЯП) визначається відношенням таких амінокислот, як триптофан (з групи незамінних) й оксипроліну (з групи замінних). Триптофан міститься тільки в повноцінних білках, оксипроліну більше в білках сполучної тканини. Вважається, чим більше відношення триптофану до оксипроліну, тим вища біологічна цінність білків м'язів. Відношення триптофану до оксипроліну в грудних м'язах бройлерів може становити до 5-7, а в стегнових – приблизно 3-8 од. [331].

*Таблиця 3.72*

**Білково-якісний показник грудної та стегнової м'язової тканини  
органічних курей, од.**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Грудні м'язи	6,45	6,67	7,16*
Стегнові м'язи	3,85	5,04*	4,41

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

За результатами досліджень встановлено вищі на 11 % показники біологічної цінності білків грудних м'язів у пробах від курей другої дослідної групи, яким застосовували постбіотик із кормом (табл. 3.72). Та значення білково-якісного показнику стегнових м'язів були вищими на 30,9 % у пробах від курей першої дослідної групи, яким застосовували пробіотик із водою порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. Вміст макро- й мікроелементів у м'язах курей був у межах фізіологічних значень, оскільки

птиця додатково не отримувала штучних преміксів, тобто надходження всіх елементів в організм відбувалося з кормових інгредієнтів та води.

Експериментально встановлено, що вміст кадмію, арсену та меркурію у різних групах м'язів курей (грудних, стегнових та спинних) був значно нижчим максимально допустимих рівнів їхньої наявності в продуктах тваринного походження.

Уміст плюмбуму, купруму, феруму та цинку також не перевищували нормативні значення. Однак і дуже низький уміст цих речовин у м'язах може свідчити не на користь його якісних характеристик і вказувати на недостатнє надходження мікроелементів із кормом, неналежне їхнє засвоєння або посилене виведення з організму. Так, у пробах м'язової тканини курей контрольної групи рівень умісту всіх мікро- і макроелементів був достовірно нижчий порівняно з вмістом останніх у пробах м'язів курей дослідних груп.

У пробах грудних м'язів курей першої дослідної групи встановлено втричі вищий уміст свинцю та на 70,44 % вищий уміст феруму (табл. 3.73).

*Таблиця 3.73*

**Вміст важких металів у грудних м'язах курей м'ясо-яєчної породи,  
мг/кг  $M \pm m$ , n=5**

Група	Показник						
	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Zn	Fe
Контроль	0,013 ± 0,002	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,42 ± 0,03	4,67 ± 0,08	6,09 ± 0,12
Перша дослідна	0,039 ± 0,007*	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,39 ± 0,03	4,71 ± 0,08	10,38±0,21*
Друга дослідна	0,024 ± 0,004*	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,44 ± 0,04	7,32 ± 0,13*	9,69 ± 0,19*
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	-

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

У пробах грудних м'язів курей другої групи показано вищий вміст плумбуму (на 84,62 %), цинку (на 56,74 %), та феруму (на 59,11 %) порівняно з контролем.

У стегнових м'язах курей першої дослідної групи встановили вищий уміст плумбуму, цинку та феруму порівняно з їхнім умістом у пробі грудних м'язів курей контрольної груп (табл. 3.74). На противагу цьому в стегнових м'язах курей саме контрольної групи встановлено найвищий уміст феруму – 14,82 мг/кг, що на 38,12 % вище за цей показник у м'язах курей першої дослідної групи (випробування постбіотику) та на 32,19 % вищий за аналогічний показник у м'язах курей другої дослідної групи. Уміст цинку в стегнових м'язах курей першої дослідної групи (де випоювали пробіотик) порівняно з контролем був вищим на 53,07 %. Також у першій дослідній групі були достовірно вищими показники плумбуму відповідно на 53,33 % та купруму на 23,81 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.74

**Вміст важких металів у стегнових м'язах курей м'ясо-яєчної породи, мг/кг  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Група	Показник						
	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	-
Контроль	0,015 ± 0,004	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,63 ± 0,05	9,46 ± 0,15	14,82 ± 0,29
Перша дослідна	0,020 ± 0,006*	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,61 ± 0,05	14,48 ± 0,26*	9,17 ± 0,18*
Друга дослідна	0,021 ± 0,004*	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,78 ± 0,06*	16,15 ± 0,29*	10,05 ± 0,20*

Примітка \* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Найбільша перевага за цинком стосувалася стегнових м'язів курей другої дослідної групи на 70,72 % вище порівняно з контролем

Також у пробах стегнових м'язів курей другої групи встановлено достовірно вищий вміст плумбуму (на 40 %) та Купруму ( на 23,81 %).

У спинних м'язах курей першої групи виявлено у 2,5 рази вищу концентрацію плумбуму порівняно з контрольною групою. Дещо вищим (на 16,10 %) виявився вміст у м'язах курей цієї групи цинку (табл. 3.75).

Таблиця 3.75

**Вміст макро- і мікроелементів у спинних м'язах органічних курей  
м'ясо-яєчної породи, мг/кг  $M \pm m$ , n = 5**

Групи курей	Показник						
	Pb	Cd	Ar	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	-
Контроль	0,014 ± 0,002	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,43 ± 0,04	11,55 ± 0,20	8,30 ± 0,16
Перша дослідна	0,035 ± 0,006*	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,44 ± 0,04	13,41 ± 0,24*	8,11 ± 0,16
Друга дослідна	0,015 ± 0,003	< 0,005	< 0,010	< 0,005	0,36 ± 0,03*	10,47 ± 0,18*	9,31 ± 0,60*

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

У пробах спинних м'язів курей другої дослідної групи порівняно з контрольною групою, був нижчим уміст купруму та цинку, відповідно на 16,28 % та 9,35 %. У пробах м'язів курей цієї групи уміст феруму був вищим на 12,17 %.

Водночас перевищень МДР мікроелементів у м'язах різних частин тіла курей усіх груп жодного разу виявлено не було.

Отже, застосування пробіотичного препарату «*LactoPharm LP12*» позитивно вплинуло на засвоюваність незамінних амінокислот, що надходили з кормом, завдяки збільшенню кількості активних представників симбіотичної пристінкової мікрофлори травного каналу. Застосування постбіотику «Бактеріосан» сприяло збільшенню кількості замінних амінокислот у м'язовій тканині курей.

Результати дослідження хімічного складу м'язової тканини свідчать про більш інтенсивний обмін білків, жирів, а це так само впливає на мінеральний та водний обмін в організмі курей дослідних груп. Отже, використання профілактичних препаратів, таких як пробіотик «*LactoPharm LP12*» та постбіотик «Бактеріосан» сприятливо впливає на продуктивність птиці, а також на якісні характеристики курятини, зокрема, покращуючи білковий та амінокислотний склад м'язів.

Розрахунок білково-якісного показнику достовірно вказує кращі характеристики м'язів курей дослідних груп порівняно з контролем, хоча ця перевага стосувалася здебільшого різних груп м'язів. Так, у групі Д1 вищий індекс БЯП був стосовно грудних м'язів, а в групі Д2 – стосовно стегнових.

Уміст макро- і мікроелементів у м'язах курей Кучинської Ювілейної породи як контрольної, так і дослідних груп не перевищував максимально допустимі рівні. Водночас присутні статистично значущі переваги вмісту кадмію та цинку в пробах м'язів (грудні, стегові та спинні м'язи) першої дослідної групи курей, яким вполювали пробіотичний препарат.

#### 3.4.7. Органолептична оцінка курятини та бульйону

Переважну більшість м'яса птиці, виробленого в Україні, становить м'ясо курчат-бройлерів. Однак, м'ясо бройлерів, вирощуваних до 42-добового віку, за своєї високої біологічної цінності, передусім призначене для смаження. Отримати бульйон із гарними смаковими якостями можливо, використовуючи м'ясо птиці старшого віку. Відгодовані на забій кури та півні м'ясо-яєчних порід могли б забезпечити виробництво «супових курей».

Визначення органолептичних показників та дегустаційна оцінка м'язів проводилося на базі НУБіП України згідно з ГОСТом 7702.0–74 «М'ясо птиці. Методи відбору зразків. Органолептичні методи оцінки якості». Створена у 2017 році дегустаційна комісія включала експертів факультетів: ветеринарної медицини, харчових технологій та інженерії, тваринництва та водних

біоресурсів. Оцінювали зовнішній вигляд, колір, смак, запах (аромат), консистенцію, соковитість грудних та стегнових м'язів, а також м'ясо-кістковий бульйон та бульйон із грудних та стегнових м'язів. Порівнювали якість м'язів та бульйону з різних частин тушки (грудні та стегнові м'язи). Бульйон оцінювали за такими критеріями: прозорість (колір), смак, запах (аромат), міцність (наваристість). Оцінювання проводилося за 5-бальною шкалою. За кожним показником за дослідними групами виводився середній бал (ДСТУ 4823.1.2007, ДСТУ 4823.2.2007) [54, 82, 83].

У результаті цих досліджень встановлено: поверхня тушок суха (вкрита кірочкою підсихання), блідо-рожевого кольору з жовтуватим відтінком; підшкірний і внутрішній жир блідо-жовтого кольору; серозна оболонка грудно-черевної порожнини волога, блискуча; м'язи на розрізі злегка вологі, не залишають вологої плями на фільтрувальному папері, блідо-рожевого кольору, пружної консистенції, запах специфічний, властивий свіжому м'ясу птиці.

Таблиця 3.76

**Дегустаційна оцінка грудних м'язів курей м'ясо-яєчної породи, бал,  
 $M \pm m, n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Зовнішній вигляд	5,00 ± 0,01	4,75 ± 0,18	5,00 ± 0,01
Колір	5,00 ± 0,01	4,14 ± 0,16*	4,57 ± 0,13
Смак	4,50 ± 0,15	4,50 ± 0,14	4,75 ± 0,21*
Запах, аромат	4,66 ± 0,11	4,33 ± 0,12*	4,83 ± 0,10
Консистенція	4,43 ± 0,15	4,65 ± 0,17	4,64 ± 0,18
Соковитість	4,41 ± 0,11	4,42 ± 0,16	4,75 ± 0,11*
Загальний бал	27,92	26,48	28,40

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

За кольором грудні м'язи курей із першої дослідної групи дещо (на 0,86 бала) дістали менший бал порівняно з контролем і пробами тушок курей другої дослідної групи (табл. 3.76). Вищий бал за смак (0,25 бала) і соковитість (на 0,34 бала) експерти виставили в грудних м'язах курей другої дослідної групи, дещо вищим також був бал за аромат (0,17 бала).

Найвищий загальний бал отримали грудні м'язи курей другої дослідної групи – 28,40.

Стегнові м'язи курей другої дослідної групи за смаком були оцінені на 0,17 бала вище, ніж стеговні м'язи курей контрольної групи.

Це погоджується з кращими показниками консистенції стеговних м'язів курей другої дослідної групи (на 0,25 бала) та дещо нижчою соковитістю останніх (на 0,25 бала) порівняно з пробами м'язів курей контрольної групи (табл. 3.77).

Таблиця 3.77

**Дегустаційна оцінка стеговних м'язів курей, бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Зовнішній вигляд	$4,83 \pm 0,27$	$4,92 \pm 0,13$	$5,00 \pm 0,01$
Колір	$4,83 \pm 0,41$	$4,29 \pm 0,50$	$4,57 \pm 0,13$
Смак	$4,33 \pm 0,52$	$4,67 \pm 0,82^*$	$4,67 \pm 0,52^*$
Запах, аромат	$4,33 \pm 0,82$	$4,33 \pm 0,52$	$4,33 \pm 0,82$
Консистенція	$4,33 \pm 0,52$	$4,42 \pm 0,49$	$4,58 \pm 0,49^*$
Соковитість	$4,50 \pm 0,55$	$4,25 \pm 0,42^*$	$4,25 \pm 0,42^*$
Загальний бал	27,17	26,79	27,24

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

Найбільш високі смакові властивості м'ясного бульйону комісія зазначила також у пробі з м'язів курей другої дослідної групи, яким застосовували зрошення корму постбіотиком «Бактеріосан» (табл. 3.78). У цій

групі забійна маса птиці також була вищою. Водночас варто відмітити, що набір ваги та відкладення підшкірного жиру в курей дослідних і контрольної груп відбувалося нерівномірно. Деякі кури відставали в рості, а інші були більше розвинені та мали більшу масу тіла.

Апетитність і зовнішня привабливість бульйону з м'язів курей другої дослідної групи виразилась у вищій кількості балів за зовнішній вигляд – на 0,67 бала, запах – на 0,50 бала, і міцність – на 0,33 бала порівняно з контролем.

Зовнішній вигляд бульйону з проб м'язів курей першої дослідної групи дістав менше на 0,33 бала порівняно з контролем, також дегустаційна комісія не високо оцінила колір цього бульйону (3,57 бали). Як наслідок, він отримав і найменшу кількість балів за міцність (наваристість), на 0,50 бала нижче від контролю.

Таблиця 3.78

**Дегустаційна оцінка м'ясного бульйону, бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Зовнішній вигляд	4,33 $\pm$ 0,44	4,00 $\pm$ 0,33*	5,00 $\pm$ 0,01*
Колір	4,67 $\pm$ 0,44	3,57 $\pm$ 0,33*	4,57 $\pm$ 0,13
Смак	4,40 $\pm$ 0,48	4,40 $\pm$ 0,48	4,50 $\pm$ 0,40
Запах, аромат	4,17 $\pm$ 0,56	4,33 $\pm$ 0,44	4,67 $\pm$ 0,44*
Міцність	4,50 $\pm$ 0,50	4,00 $\pm$ 0,01*	4,83 $\pm$ 0,28*
Прозорість	4,17 $\pm$ 0,56	4,42 $\pm$ 0,42*	4,42 $\pm$ 0,42*
Загальний бал	26,23	24,72	27,99

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

Бульйон із м'язів курей першої дослідної групи, де використовували пробіотик, дістав найнижчий загальний бал – 24,72, що дещо менше порівняно з контрольною групою (26,23 бали).



Натомість дещо вищий загальний бал дістав бульйон із проб м'язів курей другої дослідної групи (27,99 бали) порівняно з пробою контрольної групи курей.

Так само експерти оцінили й м'ясо-кістковий бульйон. Бульйон із м'яса курей першої дослідної групи за кольором і за загальною кількістю балів дістав найнижчу оцінку. Найвищі бали за всіма показниками м'ясо-кісткового бульйону та найвищий загальний бал дістали проби бульйону з тушок курей другої дослідної групи, з достовірною різницею до бульйону з тушок курей контрольної групи (табл. 3.79).

Водночас м'ясо-кістковий бульйон із тушок курей першої дослідної групи за кольором, смаком та ароматом дістав нижчі бали, ніж м'ясо-кістковий бульйон із тушок курей контрольної групи.

*Таблиця 3.79*

**Дегустаційна оцінка м'ясо-кісткового бульйону, бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Зовнішній вигляд	$4,33 \pm 0,44$	$4,33 \pm 0,28$	$4,83 \pm 0,28^*$
Колір	$4,33 \pm 0,44$	$3,71 \pm 0,28^*$	$4,43 \pm 0,28^*$
Смак	$4,50 \pm 0,50$	$4,17 \pm 0,28^*$	$4,83 \pm 0,28^*$
Запах, аромат	$3,83 \pm 0,45$	$4,50 \pm 0,55^*$	$4,67 \pm 0,52^*$
Міцність	$4,60 \pm 0,48$	$4,40 \pm 0,48$	$5,00 \pm 0,01^*$
Прозорість	$4,60 \pm 0,32$	$4,40 \pm 0,48$	$5,00 \pm 0,01^*$
Загальний бал	25,40	25,21	28,36

Примітка \* –  $P \leq 0,05$

За загальним балом дегустаційної оцінки перевага м'ясо-кісткового бульйону з тушок курей другої дослідної групи склала 2,96 балів порівняно із загальним балом контролю.

Порівнюючи м'ясо органічних курей і вирощених за інтенсивною технологією курчат-бройлерів встановлено значні відмінності смаку й аромату. Органолептична оцінка тушок курчат-бройлерів придбаних у роздрібній мережі показала, що м'язи були світлішого кольору, наявна значна кількість підшкірного і внутрішнього жиру світлого кольору.

Дегустаційною пробою було встановлено, що кращі смакові якості мають грудні м'язи одержані від органічних курей. За кольором та зовнішнім виглядом запропоновані проби не дуже відрізнялися. Значна перевага органічної курятини стосувалася аромату м'язів та смаку (табл. 3.80), відповідно на 1,8 балу та 0,65 балу. Більш виражений специфічний запах мало м'ясо, одержане від органічних курей, можна пояснити тривалим періодом вирощування. Натомість консистенція філейної частини органічних курей дістала дещо менший бал, а соковитість недостовірно відрізнялася за оцінкою експертів.

Таблиця 3.80

**Дегустаційна оцінка грудних м'язів птиці, бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Проба м'язів	
	курчат-бройлерів (інтенсивне вирощування)	курей (органічне вирощування)
Зовнішній вигляд	4,75 $\pm$ 0,41	5,00 $\pm$ 0,01*
Колір	4,44 $\pm$ 1,46	4,57 $\pm$ 1,13
Смак	4,10 $\pm$ 0,54	4,75 $\pm$ 0,61*
Запах, аромат	3,03 $\pm$ 0,52	4,83 $\pm$ 0,40*
Консистенція	4,65 $\pm$ 0,47	4,15 $\pm$ 0,48
Соковитість	4,75 $\pm$ 0,66	4,42 $\pm$ 0,61
Загальний бал	25,72	27,72

\* –  $P < 0,05$  порівняно з курчатами інтенсивного вирощування.

На смак м'язів курчат-бройлерів впливає велика кількість профілактичних і лікувальних препаратів, а також стимуляторів росту. До того ж корми, що використовуються в інтенсивному птахівництві часто неналежної якості, де можуть виявлятися залишки пестицидів, мінеральних добрив тощо.

Зріле м'ясо птиці ми можемо отримати тільки після 60-80 днів вирощування, таке м'ясо має унікальні смакові й поживні якості. Скоростигле м'ясо бройлерів із біологічної точки зору – незрілий продукт: по-іншому розкладається білок, по-іншому ферментується. Під час варки м'язів, було відмічено, що м'ясо бройлерів приготувалося набагато швидше, ніж м'ясо органічних курей. За однакових умов приготування, денатурація білків у товщі всього шматка відбулася швидше. Крім того, м'язова тканина проб органічної курятини дуже ущільнилася під час варки, мала гірший зовнішній вигляд, нижчі бали за ніжністю.

Таблиця 3.81

**Дегустаційна оцінка стегових м'язів птиці, бал,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Проба м'язів	
	курчат-бройлерів (інтенсивне вирощування)	курчат-бройлерів (інтенсивне вирощування)
Зовнішній вигляд	$4,83 \pm 0,41$	$4,23 \pm 0,41^*$
Колір	$4,69 \pm 1,50$	$4,57 \pm 1,13$
Смак	$4,07 \pm 0,82$	$4,67 \pm 0,52^*$
Запах, аромат	$3,33 \pm 0,52$	$4,41 \pm 0,82^*$
Консистенція	$4,42 \pm 0,49$	$4,28 \pm 0,49$
Соковитість	$4,65 \pm 0,42$	$4,25 \pm 0,42$
Загальний бал	25,99	26,44

\* –  $P < 0,05$  порівняно з курчатами інтенсивного вирощування

Під час оцінювання стегнових м'язів за зовнішнім виглядом комісія надала перевагу м'ясу курчат-бройлерів, а щодо кольору м'язів – оцінки експертів розділилися, однак різниця була недостовірною (табл. 3.81). За смаком і ароматом стегнові м'язи органічних курей дістали достовірно вищу кількість балів. Однак, більш щільна консистенція та менша соковитість дещо понизили загальний бал, отриманий за сумування балів усіх показників. Водночас загальний бал дегустаційної оцінки грудних і стегнових м'язів органічних курей виявився вищим.

Пробою варіння м'язів курей вирощених органічним способом отримували духмяний специфічний бульйон, який вигідно відрізнявся від бульйону з м'язів курчат-бройлерів, придбаних у роздрібній мережі. М'ясо-кістковий бульйон, приготований із тушок органічних курей, оцінено найвищим балом порівняно з бульйоном із тушок курчат-бройлерів (табл. 3.82).

*Таблиця 3.82*

**Дегустаційна оцінка м'ясо-кісткового бульйону птиці, бал,  $M \pm m$ ,**

**$n = 5$**

Показник	Проби м'язів	
	Інтенсивне вирощування, курчата-бройлери	Органічне вирощування, кури
Зовнішній вигляд	$3,83 \pm 0,41$	$5,00 \pm 0,01^*$
Колір	$3,71 \pm 1,25$	$4,83 \pm 1,13^*$
Смак	$4,17 \pm 0,41$	$5,00 \pm 0,01^*$
Запах, аромат	$3,20 \pm 0,55$	$4,87 \pm 0,52^*$
Міцність	$4,40 \pm 0,55$	$5,00 \pm 0,00^*$
Прозорість	$4,40 \pm 0,55$	$4,80 \pm 0,55^*$
Загальний бал	23,71	29,50

\* –  $P < 0,05$  порівняно з курчатами інтенсивного вирощування.

Дегустатори виставили максимальні бали за трьома показниками бульйону із тушок органічних курей: зовнішнім виглядом, запахом (ароматом), міцністю (наваристістю).

Загальний бал за дегустацією м'ясо-кісткового бульйону від органічних курей був вище на 5,8 балів порівняно з пробами бульйону отриманому з тушок курчат інтенсивного вирощування.

Курчата-бройлери набирають своєї забійної маси за дуже короткий час і їхнє м'ясо вважається незрілим. Крім цього, інтенсивна годівля може надати м'ясу водянистості, а профілактичні й лікувальні препарати – неприємного запаху і присмаку. Зовнішній вигляд, колір і запах бульйону з м'язів курчат-бройлерів дістали також низьких балів. Смак м'язів традиційно вирощених курчат бройлерів часто характеризують як «порожній». На жаль, трапляється в роздрібних мережах і курятина «з присмаком лікарських препаратів», непоодинокими є повідомлення засобів масової інформації про перевищення максимально допустимих рівнів залишків антибіотичних речовин у м'язах курчат інтенсивного вирощування.

Обсяг м'язів грудинки та стегон курей вирощених за органічною технологією був меншим, однак недостатня м'ясність компенсується наваристістю бульйону та насиченим смаком й ароматом м'язів. Дегустаційна оцінка показала високі смакові якості м'язів і бульйону з тушок органічної птиці.

Отже, кури м'ясо-яєчних порід можуть використовуватися за органічного вирощування для отримання курятини або приготування бульйонів.

М'ясу саме органічних курей гурмани і знавці високої кухні надають перевагу. На органічну курятину є попит серед виробників дитячого й дієтичного харчування, дбайливих батьків та батьків дітей, що страждають на алергічні прояви, людей зрілого віку, що піклуються про власне здоров'я, спортсменів, гурманів, а також тих, кого хвилює питання гуманного ставлення до тварин і дбайливого ставлення до природи.

Отже, м'ясо курей, вирощених за органічною технологією, має високі смакові властивості. Позитивні відмінності порівняно з м'язами традиційних курчат-бройлерів, стосуються смаку, аромату, як самого м'язів, так і бульйону. Водночас воно має дещо щільнішу консистенцією, яка надає особливого смаку м'ясу. Ці відмінності, на нашу думку, можуть проявлятися в наслідок тривалого терміну вирощування птиці, годівлею якісними кормами та, можливо, особливостями смакових властивостей м'язів цієї породи курей.

М'ясо за своїми смаковими та якісними властивостями перевершує м'ясо скорорстиглих курчат-бройлерів, а м'ясо-кістковий бульйон, отриманий під час варки тушок органічної птиці володіє підвищеними смаковими якостями, перевершуючи такий, отриманий від варки курчат-бройлерів.

#### 3.4.8. Благополуччя курей м'ясо-яєчної породи за органічного вирощування

Біоетичні питання благополуччя тварин та піклування про їхнє здоров'я, задоволення фізіологічних та поведінкових потреб турбують громадськість. І попит на продукцію органічного тваринництва це підтверджує.

У всьому світі серйозна проблема для виробників яєць – наявність курчат «непотрібної» статі. Найчастіше добогих півників утилізують, їх використовують для виробництва м'ясо-кісткового борошна.

Таке жорстоке поводження з пташенятами викликає стурбованість споживачів.

За органічного виробництва, у проведеному науково-виробничому досліді перевага надавалася місцево-адаптованій породі птиці, ферма має замкнений цикл вирощування.

Птиці регулярно вводили в раціон соковиті корми та лікарські трави. На вигульних майданчиках обладнані укриття для захисту птиці від спеки та негоди. Пташники для курей м'ясо-яєчної породи були обладнані сідалами та гніздами достатнього розміру.

Задля реалізації гуманного поводження з птицею під час вирощування курей за органічного виробництва бажано утримувати птицю до досягнення нею статевої зрілості. Нами було запропоновано і проведено експеримент щодо органічного вирощування курей м'ясо-яєчної породи. Півники вирощувалися до 150 доби й забивалися для отримання м'яса, а курочки використовувалися для отримання яєчної продукції.

Проведені нами дослідження дають змогу порівняти біоетичний аспект органічної та інтенсивної системи утримання птиці. Встановлено значні відмінності, що стосуються благополуччя птиці та її клінічного стану, продуктивності, а також впливу параметрів мікроклімату приміщень на схильність птиці до захворювань різної етіології та стан неспецифічного імунного захисту. Зокрема, доведено негативний вплив скупченого безвигульного утримання птиці. Якщо господарство має замкнений цикл виробництва або, принаймні, інкубаторний цех, за органічного виробництва можливо використовувати саме м'ясо-яєчну породу курей, оскільки такою практикою вирішується питання щодо негуманного поводження з однодобовими курчатами-півниками яєчних порід.

Отже, можливим і доцільним є використання в органічному птахівництві м'ясо-яєчної породи курей, оскільки кури вирощуються для отримання яєць, а півнів не утилізують у добовому віці, а утримують за належного благополуччя (можливість задоволення фізіологічних та поведінкових потреб) в умовах органічного господарства для отримання м'яса.

Підсумовуючи заявлене в підрозділі 3.4, можна стверджувати, що виробничим випробуванням на курах розробленого нами постбіотику «Бактеріосан» (в умовах органічного господарства «Б») та порівнянням його ефективності з пробіотичним препаратом *Lactobacillus plantarum*, встановлено профілактичні властивості зазначених препаратів та можливість їхнього використання в органічному птахівництві в якості профілактичних препаратів під час вирощування птиці та для санації пташників.

Встановлено кращу збереженість та продуктивність курей обох дослідних груп порівняно з контрольною. Мікробіологічними дослідженнями вмістимого кишечника птиці виявлено в складі мікробіоценозу курей вищу концентрацію симбіотичної мікрофлори в кишечнику курей першої дослідної групи порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. У групі, де застосовували постбіотик, виявлені найнижчі концентрації кишкової палички.

Обробка випробовуваними препаратами (постбіотиком «Бактеріосан» та пробіотичним препаратом *Lactobacillus plantarum*) підстилкового матеріалу сприяла зменшенню накопичення мікрофлори повітря в птахівничих приміщеннях.

Дегустаційною пробою м'язів встановлено вищі бали за кожним показником проб м'язів від курей другої дослідної групи, а за порівняння з м'язами курчат-бройлерів із роздрібної мережі значна перевага органічної курятини стосувалася аромату м'язів та смаку.

*Результати експериментальних досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:* 4, 5, 6, 10, 153, 155, 156, 158, 162, 162, 164, 171, 175, 178, 180, 182, 184, 190, 197, 198, 202, 263, 264.



### 3.5. Застосування постбіотика «Бактеріосан» та пробіотика «*LactoPharm LP12*» курам-несучкам за органічного вирощування

Було проведено випробування профілактичних препаратів (пробіотик «*LactoPharm LP12*» та постбіотик «Бактеріосан») за органічного вирощування птиці в умовах органічного господарства «В» (кури-несучки кросу Tetra SL).

Деякі виробники курячих яєць в Україні та в країнах Європейського союзу що не мають власного інкубаційного цеху, купують підрощений молодняк птиці (за погодження із сертифікаційним органом). За кілька місяців, що птиця дорощується в органічних умовах, збігає термін перехідного періоду для такого молодняка.

#### 3.5.1. Санітарно-гігієнічні показники пташників для утримання курей-несучок за органічного вирощування

Вимірювання та контроль параметрів мікроклімату пташників здійснювали подекадно. Курчата 90-добового віку перебували в спеціально облаштованих приміщеннях пташнику з окремими вигульними майданчиками для кожної групи та врахуванням вимог органічного законодавства щодо щільності поголів'я (максимальна кількість тварин на гектар).

Підстилка із соломи, годівниці бункерного типу, напувалки ніпельні та вакуумні. Тривалість перших прогулянок варіювалася залежно від температури зовнішнього середовища. Температура всередині пташників на початку дослідів була в межах 20 °С, що для підрощеної птиці є задовільним показником (табл. 3.83), а температура зовнішнього середовища становила 14-17 °С.

Параметри мікроклімату приміщення (вологість, температуру тощо) вимірювали регулярно, вживали заходів для їхньої нормалізації та корекції.

**Санітарно-гігієнічні показники повітря пташника,  $M \pm m$ ,  $n = 3$** 

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

Оскільки господарство знаходиться на півдні України то температура зовнішнього середовища, достатня для вільного виходу птиці, була вже у квітні (на 120 добу життя). Поступово птиці збільшували тривалість прогулянок на свіжому повітрі й після 170 доби більшість часу кури перебувала на виховних майданчиках.

За паспортом кросу, після досягнення курами 5-місячного віку, рекомендовано підтримувати температуру приміщення на рівні 18-20 °C. Однак, в умовах органічного вирощування це неможливо. І, починаючи з червня й до вересня, температура зовнішнього середовища й повітря всередині пташників дещо перевищувала рекомендовані параметри. Водночас кури цього кросу мають досить високу адаптаційну здатність і є стійкими до високих температур, отже, зниження рівня їхньої продуктивності за дещо підвищених температур зовнішнього середовища не спостерігали.

Значення відносної вологості та атмосферного тиску в приміщеннях для птиці були в межах нормативних значень. Швидкість руху повітря в приміщенні в найспекотніші періоди додатково регулювали за допомогою вентиляційних установок

### 3.5.2. Оцінка чистоти повітря пташника для утримання курей-несучок за вмістом мікроміцетів

Повітря пташників є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, у тому числі мікроміцетів. У процесі утримання птиці крапельки бактерійного аерозолі осідають на навколишніх предметах, підсихають і, змішуючись із пилом, легко підхоплюються потоком повітря під час руху птиці й обслуговуючого персоналу тощо.

Оскільки в попередніх дослідях доведені бактерицидні властивості випробовуваних нами препаратів (пробіотик та постбіотик) щодо ЗМЧ повітря та підстилки, науковий інтерес становила оцінка їхнього впливу на грибну флору повітря.

Дослідження проводили на 200 добу вирощування птиці. Встановлено, що величина контамінації повітря та поверхонь у місцях утримання птиці пропорційні. Мікроорганізми постійно переміщуються в повітряному середовищі й осідають на поверхнях обладнання і стінах приміщення.

Числові значення кількості мікроорганізмів за групами птиці значно варіювали. Найбільш інтенсивне зростання кількості мікроміцетів відбувалось у повітрі приміщень, де утримувалися кури-несучки контрольної групи. Найменшу кількість грибної мікрофлори реєстрували в повітрі, де утримувалась птиця другої дослідної групи.

Загальна тенденція чітко прослідковується: в повітрі контрольної групи курей зі збільшенням часу експозиції зростає й кількість грибної мікрофлори. У першій дослідній групі реєстрували досить стабільні значення мікроміцетів у повітрі, кількість колоній яких є все ж меншою від аналогічних показників повітря приміщення курей контрольної групи.

У різних контрольних точках приміщення (біля входу в приміщення, по середині пташнику й у кінці пташнику, біля виходу на пасовище) мікробне навантаження різне та, на нашу думку, це пов'язане із зонами зниженого й підвищеного руху повітря та локалізації птиці.

**Вміст мікроміцетів у повітрі пташників, КУО/м<sup>3</sup>, М ± m, n = 3**

Група	Час експозиції	Мікроміцети
Контроль	1 хв	18,44 ± 0,68
	2 хв	40,66 ± 1,70
	3 хв	61,33 ± 1,73
Д1 (застосування з питною водою+обробка підстилки пробіотиком)	1 хв	34,00 ± 1,50
	2 хв	34,56 ± 1,29
	3 хв	38,67 ± 1,21
Д2 (застосування з питною водою +обробка підстилки постбіотиком)	1 хв	12,11 ± 0,65
	2 хв	15,11 ± 0,84*
	3 хв	15,22 ± 0,20*

\* – P &lt; 0,05 порівняно з контролем

Порівнюючи результати досліджень повітря відділень пташнику щодо загального вмісту мікроміцетів повітря за експозиції 3 хв відмічено, що в приміщенні другої дослідної групи курей цей показник становив 15,22 КУО/м<sup>3</sup>, що на 75,18 % менше порівняно з показниками повітря контрольної групи птиці (61,33 КУО/м<sup>3</sup>). А в повітрі приміщення курей першої дослідної групи – 38,67 КУО/м<sup>3</sup>, що на 36,95 % менше, ніж у контролі (табл. 3.84).

Варто зазначити відмінність накопичення мікроміцетів у приміщеннях за різної експозиції.

У приміщенні контрольної групи зі збільшенням експозиції пропорційно збільшувалась і кількість виділених мікроскопічних грибів із повітря, на відміну від проб повітря з пташників дослідних груп курей, де здійснювали обробку підстилки розпиленням профілактичних препаратів, уміст цієї мікрофлори практично не змінювався.

Аналіз середніх значень кількості мікроміцетів у кожній контрольній точці приміщення, то відбувається пропорційне зростання забруднення повітря пліснявою мікрофлорою (табл. 3.85).

Таблиця 3.85

**Уміст мікроміцетів у повітрі в різних точках приміщень дослідних груп птиці, КУО/м<sup>3</sup>,  $M \pm m$ , n = 3**

Група	Час експозиції	Проби повітря		
		1 точка	2 точка	3 точка
Контроль	1 хв	24,33 ± 0,51	3,66 ± 0,58	27,33 ± 0,12
	2 хв	41,66 ± 0,15	28,33 ± 0,50	52,00 ± 0,19
	3 хв	93,33 ± 1,47	29,66 ± 0,42	61,00 ± 1,01
Д1 (застосування з питною водою + обробка підстилки пробіотиком)	1 хв	38,66 ± 0,13	26,33 ± 0,31	37,00 ± 0,73
	2 хв	54,33 ± 1,11	18,33 ± 0,53	31,00 ± 0,58
	3 хв	30,00 ± 0,36	26,00 ± 0,31	60,00 ± 0,61
Д2 (застосування з питною водою та обробка підстилки постбіотиком)	1 хв	24,66 ± 1,11	6,33 ± 0,08	5,33 ± 0,51
	2 хв	20,33 ± 0,51	14,67 ± 0,08	10,33 ± 0,58
	3 хв	15,00 ± 0,46	13,33 ± 0,73	17,33 ± 0,93

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Для розвитку органічного птахівництва, а найголовніше, для отримання якісної й безпечної продукції, необхідний комплексний підхід до підтримання здоров'я тварин, їхньої годівлі та утримання, систематичний контроль санітарно-гігієнічних норм і параметрів мікроклімату приміщення.

Позитивна корекція складу мікрофлори курей-несучок можлива також за застосування мікробіологічних препаратів для санації приміщень. Ажде за розпилення пробіотичного препарату в присутності птиці представники донорської нормальної мікрофлори потрапляють на слизові оболонки очей, дихальних шляхів та ротової порожнини. Унаслідок явища антагонізму – конкуренцією пробіотичної мікрофлори за своє середовище існування, у зайнятих уже екологічних нішах зменшується реконтамінація птиці у разі

контакту з підстилковим матеріалом, зокрема, грибковою мікрофлорою.. Водночас постбіотик «Бактеріосан» також діє фунгіцидно, тобто пригнічує розвиток патогенної бактеріальної та грибкової мікрофлори (проводить санацію повітря пташника, підстилкового матеріалу та травного каналу). Обидва випробовувані препарати можуть бути рекомендованими до застосування в органічному птахівництві.

### 3.5.3. Продуктивність та збереженість курей-несучок

Оскільки органічне виробництво не передбачає застосування будь-яких стимуляторів росту і продуктивності, важливим показником готовності несучок до несучості є їхня маса тіла.

Початкова маса тіла птиці була зафіксована на 90 добу життя курей. Групи птиці були сформовані методом аналогів та недостовірно відрізнялися за масою тіла (табл. 3.86). Випробовувані препарати почали застосовувати птиці також з 90 доби.

Таблиця 3.86

**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*

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Водночас за однакової кількості корму й поживності раціону вже через місяць спостерігали візуальну різницю росту й розвитку курей, що підтвердилося вимірюванням маси тіла курей.

Найвищу масу тіла реєстрували в курей першої групи, де з водою випоювали пробіотик «*LactoPharm LP12*» та другій (постбіотик «Бактеріосан»), різниця маси тіла між дослідними групами була недостовірною. Натомість кури контрольної групи мали нижчу масу тіла на 6,66 % порівняно з курами першої дослідної групи та на 5,46 % порівняно з масою тіла птиці другої дослідної групи.

На 150 добу вирощування різниця у вазі курей дослідних і контрольної груп збільшилась. Починаючи зі 150 доби й надалі перевага в живій масі стосувалася курей другої дослідної групи. Так, уже на 180 добу вона була вищою на 4,76 % порівняно з контролем. За показниками маси тіла курей першої групи статистично значущої різниці не встановлено.

За період досліду збереженість птиці склала відповідно в групі Д1 – 100 %, у групі Д2 – 100 %, у контролі – 98 %. Загибель птиці в контрольній групі стосувалася неінфекційної етіології, загинула лише одна курка й за результатами розтину встановлено її загибель унаслідок запалення яйцеводу.

Водночас спостереженнями за клінічним станом птиці в контрольній групі зазначали періодичні розлади травлення (рідкий послід коричневого, інколи зеленуватого кольору з неприємним запахом) та дещо пригнічений стан.

Подекадно, упродовж експерименту, враховували яєчну продуктивність птиці, яку оцінювали за валовим виходом яєць, масою яйця, інтенсивністю несучості. Несучість птиці визначали в кожній групі через щоденний облік знесених яєць. Масу яйця визначали зважуванням на електронних вагах Tefal.

Кури почали яйцекладку у віці 140 діб. До 160 доби неслоя вже 100 % курей. Яйця з коричневою шкаралупою. За паспортом кросу (за інтенсивної годівлі) яйцекладка мала початися вже на 118 добу. Однак для органічного вирощування птиці характерний дещо сповільнений фізіологічний розвиток організму та розвиток репродуктивної системи зокрема, порівняно з інтенсивними технологіями отримання курячих яєць.

Окрім генетично закладеного потенціалу, на продуктивність курей впливає ряд вагомих чинників, зокрема, умови утримання, повноцінність годівлі та відсутність захворювань, наявність моціону тощо. Отже, за інтенсивністю яйцекладки можна оцінити фізіологічний стан курей-несучок і спрогнозувати їхню подальшу продуктивність (табл. 3.87).

Таблиця 3.87

**Яєчна продуктивність курей-несучок**

Показник, період	Група					
	контроль		перша дослідна		друга дослідна	
	яєць на гол/ 10днів	яєць від 50 голів	яєць на гол/ 10днів	яєць від 50 голів	яєць на гол/ 10днів	яєць від 50 голів
150-160	0,20	10,00	0,40	20,00	0,40	20,00
160-170	1,10	55,00	1,50	75,00	1,40	70,00
170-180	2,62	131,00	3,60	180,00	3,50	175,00
180-190	4,46	223,00	5,10	255,00	5,30	265,00
190-200	5,10	255,00	5,70	285,00	5,72	286,00
200-210	5,30	265,00	6,00	300,00	6,34	317,00
210-220	5,74	287,00	6,82	341,00	7,00	350,00
220-230	6,06	303,00	6,20	310,00	6,64	332,00
230-240	6,10	305,00	5,91	295,00	6,30	315,00
240-250	5,88	294,00	5,80	290,00	6,14	307,00
250-260	5,80	290,00	5,82	291,00	5,90	295,00
260-270	5,70	285,00	5,70	285,00	5,72	286,00
270-280	5,58	279,00	5,60	280,00	5,62	281,00
280-290	5,42	271,00	5,54	277,00	5,50	275,00
290-300	5,34	267,00	5,40	270,00	5,46	273,00
Валовий вихід яєць, шт	3515,00		3755,00*		3825,00*	
Інтенсивність несучості, %	70,30		75,09*		76,50*	



Зауважимо, що в дослідних групах (Д1-Д2) кури були клінічно здоровими, однак інтенсивність яйцекладки була достовірно вищою в другій дослідній групі порівняно з контролем.

На нашу думку, це пов'язано з кращим засвоюванням речовин корму внаслідок застосування постбіотику «Бактеріосан».

В експерименті також встановлено позитивну дію пробіотику «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан» на підвищення інтенсивності яйцекладки та маси яєць. Інтенсивність яйцекладки курей-несучок у першій дослідній групі склала 75,09 %, а в другій – 76,50 %, проти 70,30 % - у контрольній групі.

Підрахунком валового виходу яєць за період досліду за групами встановлено, що найбільша їхня кількість знесена курами з другої дослідної групи (постбіотик «Бактеріосан») – 3825 штук, що на 310 штук (8,82 %) більше порівняно з показником у контрольній групі птиці. У першій дослідній групі цей показник за період досліду становив 3755 яєць, що на 240 штук (6,81 %) більше, ніж у контролі. За відсутності застосування в раціоні преміксів, мікроелементів, амінокислот – це досить високий показник.

Маса яйця – найважливіший показник яєчної продуктивності, що перебуває в тісному взаємозв'язку з іншими господарсько корисними ознаками курей. Зі збільшенням маси яєць збільшується вміст у них основних поживних речовин – білка й жовтка. Так, у курей дослідних груп у пік яйцекладки середня маса яйця у 200 та 300 діб склала відповідно: Д1 – 55,46 та 56,60 г; Д2 – 56,46 та 58,33 г, тоді як у контрольній групі 54,13 та 55,57 г. Більша маса яйця в межах стандарту С1 (ДСТУ 5028:2008.) є кращим показником, оскільки воно містить підвищену кількість основних поживних речовин.

Як видно з таблиці 3.88, на 300 добу маса яєць по групах курей збільшилась у групі Д1 – на 2,05 %, у групі Д2 – на 3,31 %, у контролі – на 2,66 %, порівняно з аналогічним показником на 200 добу. Масу яєць у яєчному

виробництві вважають провідною ознакою, що впливає на яєчну продуктивність, товарну і їхню поживну цінність [352].

Порівнюючи масу яєць від курей-несучок дослідних груп із показником контрольної групи курей, в експерименті встановлено вірогідну різницю. На 200 та 300 добу утримання зміни маси яєць курей першої дослідної групи були невірогідними порівняно з контролем.

Таблиця 3.88

**Маса органічних яєць,  $M \pm m$ , г, n = 15**

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

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Маса яєць курей другої дослідної групи була на 200 добу вищою на 4,30 %, а на 300 добу – на 4,97 % порівняно з контролем.

Дослідженнями маси білка яєць встановлено переваги яєць, отриманих від курей другої дослідної групи (табл. 3.89). На 200 добу утримання вона була вищою на 6,24 %, а на 300 добу – на 7,63 % порівняно з контрольною групою. Відмінності маси білка яєць від курей першої дослідної групи були невірогідними.

Таблиця 3.89

**Маса білка органічних курячих яєць,  $M \pm m$ , г, n = 15**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
200	34,13 $\pm$ 1,76	34,40 $\pm$ 1,59	36,26 $\pm$ 1,62*
300	34,47 $\pm$ 0,99	35,07 $\pm$ 1,22	37,10 $\pm$ 1,36*

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

З віком маса білка яєць збільшилася в середньому в групі Д1 на 1,95 %, у групі Д2 – на 2,04 %, у контролі – на 0,99 %.

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 (табл. 3.90).

Визначення маси жовтка яєць, знесених на 300 добу вирощування курей, показало перевагу цього показника в яйцях курей із групи Д1 на 8,36 %, (16,07 г), а в яйцях курей із групи Д2 на 10,65 % (16,41 г) порівняно з контролем.

*Таблиця 3.90*

**Маса жовтка органічних яєць,  $M \pm m$ , г, n = 15**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
200	14,03 $\pm$ 0,95	15,07 $\pm$ 0,11*	14,86 $\pm$ 0,24*
300	14,83 $\pm$ 0,13	16,07 $\pm$ 0,17*	16,41 $\pm$ 0,96*

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Наведені вище показники можуть слугувати показниками якості отриманої продукції, оскільки є очевидним поліпшення якості яєць зі збільшенням їхньої маси і, зокрема, маси жовтка.

Збільшення маси шкаралупи, що як правило обумовлюється її товщиною та щільністю, має велике значення при виробництві яєць. Втрати товарних яєць через погану якість шкаралупи призводять до їхнього бою і насічки, що знижує рентабельність виробництва яєчної продукції. Шкаралупа яйця є його природною упаковкою, через що яйце не піддається фальсифікації і в цьому проявляється його унікальність як цінного продукту харчування.

Водночас зниження щільності й товщини шкаралупи може свідчити про порушення годівлі птиці або засвоєння нею поживних речовин кормів, похибки в складі раціону або нестачі мікро- і макроелементів, що може

негативно відобразитися на стані здоров'я всього поголів'я курей. Яйця, які характеризуються більшою товщиною шкаралупи та щільністю, мають кращі властивості щодо збереження та кращу придатність до транспортування [384].

*Таблиця 3.91*

**Маса шкаралупи органічних яєць,  $M \pm m$ , мм,  $n = 15$**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
200	$5,99 \pm 0,84$	$6,03 \pm 0,99$	$6,01 \pm 0,78$
300	$5,91 \pm 0,70$	$6,16 \pm 0,77^*$	$6,24 \pm 0,68^*$

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Маса шкаралупи яєць від курей усіх груп на 200 добу вирощування відрізнялася недостовірно (табл. 3.91). Натомість, на 300 добу життя птиці яйця від курей різних груп мали різну товщину шкаралупи (табл. 3.92). Так, маса шкаралупи яєць від курей першої дослідної групи, яким був застосований пробіотичний препарат, була вищою на 4,23 %, а в другій дослідній групі, де випробовували постбіотик «Бактеріосан» – вищою на 5,58 % порівняно з масою шкаралупи яєць отриманих у контрольній групі птиці.

*Таблиця 3.92*

**Товщина шкаралупи органічних яєць,  $M \pm m$ , мм,  $n = 15$**

Вік, діб	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
200	$0,362 \pm 0,05$	$0,362 \pm 0,04$	$0,366 \pm 0,04$
300	$0,360 \pm 0,02$	$0,366 \pm 0,025$	$0,373 \pm 0,024$

\* –  $P < 0,05$  порівняно з контролем

Маса й товщина шкаралупи збільшувались із віком птиці, однак на 300 добу встановлені розбіжності за групами курей були невірогідними.

Отже, встановлено позитивний вплив пробіотики «*LactoPharm LP12*» і постбіотики «Бактеріосан» на вагу яєць та масу їх складових частин (жовтка й білка), а також на товщину і вагу шкаралупи.

#### 3.5.4. Гематологічні показники курей-несучок

За вивчення впливу натуральних профілактичних препаратів на організм птиці велике значення мають гематологічні показники. До початку яйцекладки в організмі птиці відбуваються суттєві зміни, зумовлюють білкову картину крові.

Кури, які надійшли в господарство, за візуальним оглядом були клінічно здоровими, що підтверджується аналізом термометрії та дослідженням гематологічних показників (табл. 3.93).

Таблиця 3.93

#### **Морфо-біохімічні показники крові курей-несучок кросу Tetra SL на (90 доба), $M \pm m$ , $n = 3$**

Показник	Значення	Норма
Еритроцити, Т/л	$3,55 \pm 0,12$	3,50-3,60
Лейкоцити, Г/л	$33,11 \pm 0,17^*$	36,00-39,0
Гемоглобін, г/л	$102,10 \pm 3,74$	96,00-105,00
Протеїн загальний, г/л	$53,08 \pm 0,93$	48,00-52,00

\* –  $P < 0,05$  порівняно з нормою

За проведення порівняння з нормативними показниками, беручи до уваги значний їхній діапазон, встановлено недостовірно підвищений рівень білка в крові порівняно з верхньою межею нормативних значень цього показника за достовірно нижчої концентрації лейкоцитів у крові курей (на 8,05 %) порівняно з нижньою межею нормативних значень.

Дані таблиці 3.94 свідчать, що застосування курам-несучкам профілактичних препаратів (пробіотику й постбіотику) достовірно посилює в них окисно-відновні процеси. Про це свідчить збільшення кількості еритроцитів, гемоглобіну крові й білка в плазмі крові.

Таблиця 3.94

**Морфо-біохімічні показники крові курей-несучок кросу Tetra SL  
(200 доба),  $M \pm m$ ,  $n = 3$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Еритроцити, Т/л	$3,65 \pm 0,06$	$3,84 \pm 0,03^*$	$3,97 \pm 0,11^*$
Лейкоцити, Г/л	$35,0 \pm 0,27$	$34,50 \pm 0,29$	$35,00 \pm 0,40$
Гемоглобін, г/л	$96,28 \pm 0,79$	$116,50 \pm 2,25^*$	$119,25 \pm 0,87^*$
Протеїн загальний, г/л	$54,48 \pm 1,02$	$57,48 \pm 0,13^*$	$58,00 \pm 0,40^*$

\* $P < 0,05$  порівняно з контролем.

У крові курей першої дослідної групи згадані показники зросли відповідно на 5,2 %; 21,0 %; 5,5 % порівняно з цими показниками крові курей контрольної групи. У крові курей другої групи – відповідно на 8,77 %; 23,85 та 6,46 %.

Склад крові багато в чому визначає інтенсивність обміну речовин і, пов'язаних із ним, процесів росту, розвитку і продуктивності. Морфологічні та біохімічні показники крові дають змогу більш повно зрозуміти та пояснити зміни, що протікають в організмі курей-несучок досліджуваних груп.

Аналізом динаміки змін щодо вмісту гемоглобіну також встановлено поступове зниження його рівня з віком у крові курей контрольної групи, на відміну від зміни цього показника в крові птиці дослідних груп.

Найвищі рівні цього показника були зафіксовані нами на 200 добу утримання в крові обох дослідних груп курей, що збігається також із піком продуктивності птиці в цей період. Порівняно з показниками на 90 добу (за

формування дослідних груп птиці) на 200 добу життя в курей першої дослідної групи кількість еритроцитів у крові збільшилася з 3,55 Т/л до 3,84 Т/л; а гемоглобіну – з 102,10 г/л до 116,50 г/л, а в другій дослідній групі птиці (Д2) відбулося збільшення кількості еритроцитів у крові відповідно з 3,55 Т/л до 3,97 Т/л; а гемоглобіну – з 102,10 г/л до 119,25 г/л.

Збільшення кількості як еритроцитів, так і гемоглобіну в крові курей і протеїну загального в плазмі крові курей дослідних груп є позитивним чинником. Так, на 300 добу життя в крові курей першої дослідної групи вміст еритроцитів був вищим на 11,4 %, уміст гемоглобіну – на 15,15 %, уміст білка – на 12,27 % порівняно з показниками контрольної групи птиці. У крові курей другої дослідної групи, яким випоювали розроблений нами постбіотик «Бактеріосан», спостерігали також вищий вміст еритроцитів на 9,20 %, гемоглобіну – на 19,37 %, білка – на 12,80 % порівняно зі значеннями цього показника в крові курей контрольної групи.

Як видно з таблиці 3.95, присутня певна динаміка вікових фізіологічних змін, так на 200 добу життя птиці, порівняно з результатами дослідження крові на 300 добу життя птиці, у першій дослідній групі курей кількість еритроцитів у крові збільшилася з 3,84 Т/л до 3,99 Т/л; а вміст гемоглобіну дещо зменшився – зі 116,50 г/л до 102,57 г/л. У крові курей другої дослідної групи, навпаки, відбулося зменшення й кількості еритроцитів у крові 3,97 Т/л до 3,91 Т/л; і гемоглобіну – зі 119,25 г/л до 105,74 г/л.

Дослідженнями крові курей-несучок контрольної групи в динаміці, на встановлено незначне (порівняно з дослідними групами) підвищення кількості еритроцитів до 3,65 Т/л, 200 добу життя, послідує зменшення їхньої кількості на 300 добу було невірогідним. У групі птиці, якій випоювали з водою пробіотик (Д1) спостерігали стійку тенденцію до збільшення кількості еритроцитів порівняно з початковими їхніми значеннями, на 200 добу їхня кількість збільшилася на 8,17 %, а на 300 добу – ще на 3,91 % порівняно з попередніми значеннями. У другій дослідній групі птиці (Д2), якій випоювали постбіотик, спостерігали вірогідне збільшення кількості еритроцитів крові на

200 добу на 11,83 %, а потім невірогідне їхнє зниження. Водночас варто зазначити, що в усі контрольні періоди зазначений показник крові обох дослідних груп був достовірно вищим за аналогічні дані в контрольній групі птиці.

Таблиця 3.95

**Біохімічні показники крові курей-несучок (300 доба),  $M \pm m$ ,  $n=3$**

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

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

На 300 добу дослід у крові курей-несучок другої дослідної групи вміст гемоглобіну в крові був вищим на 19 % та протеїну загального у плазмі крові на 12,8 % порівняно з показниками курей контрольної групи, що є позитивним фактором. Кількість еритроцитів у крові курей першої дослідної групи була вищою на 11,5 %, другої дослідної групи – на 9,2 % (табл. 3.96). Кількість лейкоцитів у птиці дослідних груп була нижчою, в першій дослідній на 15 %, в другій дослідній – на 12 % порівняно з контролем. За застосування постбіотику в крові курей другої дослідної групи було встановлено дещо нижчі значення базофілів та еозинофілів та дещо вищі значення гетерофілів та моноцитів, порівняно з контролем.



Отримані результати дослідження морфологічних показників крові курей-несучок знаходилися у межах фізіологічних значень для курей даного напрямку продуктивності. Отже, застосування курам препаратів «Бактеріосан» й «*LactoPharm LP12*» не порушує біохімічного й морфологічного складу крові.

Таблиця 3.96

**Морфологічні показники крові курей-несучок (300 доба),  $M \pm m$ ,  
n=3**

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

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

Встановлені результати гематологічних досліджень корелюють із результатами дослідження вмісту протеїну загального в плазмі крові птиці. Так, у групі птиці Д1 та групі птиці Д2 на 200 добу зафіксоване недостовірне зростання даного показника порівняно з даними, отриманими на 90 добу життя птиці. Водночас у пробах крові курей контрольної групи зафіксоване зменшення вмісту білка на 4,56 %. На 300 добу життя, у групі птиці Д1 та групі птиці Д2 цей показник у крові зріс відповідно на 2,18 % та 1,78 % порівняно з даними, отриманими на 200 добу. Уміст протеїну загального в плазмі крові курей контрольної групи також знизився на 4,53 % порівняно з попередніми значеннями (на 200 добу).

### 3.5.5. Впливу досліджуваних препаратів на мікрофлору травного каналу курей

Однією з особливостей розвитку бактеріальних і вірусних хвороб є зниження опірності організму, у результаті чого приєднується супутня мікрофлора й розвиваються змішані інфекції [28, 251].

Відбір проб кишеника курей здійснювали на 90, 200, 300 добу життя курей.

Упродовж експерименту у контрольній групі птиці спостерігали періодичні прояви дисбіотичних явищ у вигляді рідких калових мас, тому були проведені дослідження кількісного і якісного складу мікробіоценозу.

За результатами мікробіологічних досліджень (табл. 3.97) встановлено, що титр кишкової палички в кишечнику курей був на рівні  $8,11 \lg \text{ КУО/г}$ , вміст лактобактерій був виявлений на рівні  $5,76 \lg \text{ КУО/г}$ , також було виявлено присутність досить значних концентрацій дріжджів роду кандіди –  $5,90 \lg \text{ КУО/г}$ , і протею –  $2,39 \lg \text{ КУО/г}$ .

Унаслідок застосування птиці випробовуваних профілактичних препаратів із питною водою у наступний контрольний період (на 200 добу життя курей) уміст зазначених мікроорганізмів змінився.

У вмісті кишечника курей першої дослідної групи, яким випоювали пробіотичний препарат (Д1) в обидва контрольні періоди (на 200 і 300 добу утримання птиці), було відзначено зменшення бактерій групи кишкових паличок порівняно з відповідним показником у курей контрольної групи. Кількість лактобактерій у кишечнику курей групи Д1 була високою –  $7,66 \lg \text{ КУО/г}$ , що є позитивним чинником для травлення та засвоєння поживних речовин корму й збігається з результатами інших авторів (Fuller R. 1995, Ghishan F.K., Kiela P.R., 2011), щодо ефекту від застосування пробіотиків. Порівняно з вмістом лактобактерій у кишечника курей контрольної групи, у групі птиці Д1 їх було виділено більше на 29,17 %. Однак, навіть за високих титрів лактобактерій із кишечника курей цієї групи виділяли протей у

концентрації 0,51 lg КУО/г та на 12,37 % зменшилася концентрація кандіди порівняно з попереднім дослідженням (на 90 добу).

Антимікробний вплив постбіотику (друга дослідна група) проявився у відсутності виділення з проб кишечника курей на 200 добу протею.

Таблиця 3.97

**Склад мікрофлори травного каналу курей-несучок кросу Tetra SL,  
lg КУО/г,  $M \pm m$ , n = 3**

Показник	90 доба	200 доба		
		Група		
		контроль	перша дослідна	друга дослідна
<i>E. coli</i>	8,11 ± 0,14	8,11 ± 0,34	7,88 ± 0,22	6,32 ± 0,31*
<i>Lactobacillus</i>	6,76 ± 0,05	5,93 ± 0,71	7,66 ± 0,24*	7,20 ± 0,08*
<i>Proteus vulgaris</i>	2,39 ± 0,09	2,94 ± 0,13	0,51 ± 0,03*	Не виявлено
<i>Candida</i>	5,90 ± 0,12	6,31 ± 0,017	5,17 ± 0,21*	5,55 ± 0,26*

$P < 0,05$  порівняно з контролем.

Водночас зі зниженням кількості патогенних бактерій створюється сприятливе середовище для росту симбіотичної мікрофлори, зокрема лакто- і біфідобактерій, та підвищується доступність поживних речовин корму [481]. У другій дослідній групі курей встановлені достовірно нижчі концентрації кишкової палички (на 22,07 %) порівняно з аналогічним показником контрольної групи за одночасного підвищення вмісту симбіотичної мікрофлори на 21,42 %. Уміст дріжджових грибів зменшився на 5,93 %. Водночас у кишечника курей контрольної групи їхній уміст, навпаки, зріс на 6,95 %, що свідчить про зрушення мікробіологічної рівноваги в бік дисбактеріозу і виникнення розладів травних процесів (клінічно це підтверджувалося наявністю рідких фекалій курей цієї групи та дещо їх пригніченим станом).

Дослідженнями, проведеними на 300 добу життя курей, встановлено, що мікроорганізми, які входять до складу пробіотика, швидко розмножуються в травному каналі й, володіючи антагоністичними властивостями, пригнічують розвиток патогенних і умовно-патогенних бактерій, підтримуючи розвиток «корисної» мікрофлори (табл. 3.98).

Таблиця 3.98

**Склад мікрофлори травного каналу курей-несучок кросу Tetra SL  
(300 доба) вирощування, lg КУО/г, М ± m, n = 3**

Мікроорганізми	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
<i>E. coli</i>	7,90 ± 0,31	6,43 ± 0,07	6,11 ± 0,12*
<i>Lactobacillus</i>	4,68 ± 0,30	8,04 ± 0,23*	7,17 ± 0,12*
<i>Proteus vulgaris</i>	2,57 ± 0,34	Не виявлено	Не виявлено
<i>Candida</i>	5,33 ± 0,14	4,52 ± 0,16	4,41 ± 0,32*

$P \leq 0,05$ , порівняно з контролем.

Профілактична дія постбіотику в другій дослідній групі найбільше сприяла підвищенню продуктивності курей порівняно з іншими групами, оскільки препарат «Бактеріосан» проявляв сануючу дію в травному каналі, створюючи несприятливі умови для прикріплення патогенних й умовнопатогенних мікроорганізмів до епітеліального шару кишечника. Натомість, ці умови були сприятливими для лакто- і біфідобактерій.

За таких умов необхідно також враховувати роль транзитних мікроорганізмів, зокрема, стафілококів, стрептококів. Оскільки травний канал птиці – відкрита й динамічна біологічна система, в яку постійно потрапляє велика кількість різних мікроорганізмів із кормом, отже, створюється певна рівновага в мікробіоценозі. Кокові форми в загальній кількості мікробів не перевищували 10 % у пробах кишечника птиці групи Д1 та групи Д2 і були на рівні 11 % у кишечника курей контрольної групи.

Представники транзиторної мікрофлори можуть викликати захворювання лише за умов дисбіотичних порушень, які виникають у птиці на фоні стресів та інших дестабілізуючих факторів. В інших випадках їх клітини виводяться з організму з послідом, не прикріпившись до кишкового епітелію, або лізуються і слугують субстратом для облигатних мікроорганізмів. Протей, що був виділений із кишечника курей контрольної групи, міг спричинити патогенетичні порушення і спровокував дисбіотичні розлади в травному каналі. Унаслідок цього знизилось засвоєння поживних речовин корму, однак загибелі птиці не реєстрували, оскільки сформований із віком ендомікробіоценоз володіє різноманітними механізмами подолання періодичних спалахів розмноження умовно-патогенних і патогенних бактерій.

Отже, дослідженням якісного та кількісного складу мікрофлори травного каналу курей-несучок встановлено позитивний вплив випробовуваних препаратів у вигляді корекції видового складу мікробіоценозу в бік симбіотичної мікрофлори.

У всі контрольні періоди (на 200 й на 300 добу життя птиці) в обох групах із досліджуваними профілактичними препаратами зафіксований вищий рівень симбіотичної мікрофлори й нижчий рівень кишкової палички порівняно з контрольною групою курей.

#### 3.5.6. Якість м'яса курей-несучок за органічної технології

Зазвичай кури-несучки не використовуються для отримання м'яса. Однак у характеристиці цього кросу, наведених у технічній документації виробника (Babolna TETRA, Угорщина) вказано, що: «Сучасні кури Тетра чудово поєднують у собі характеристики яйценосних і м'ясних порід. Молодняк швидко набирає потрібну масу, досягає статевої зрілості, а також починає рано відкладати яйця».

Після завершення дослідного періоду, на 300 добу був здійснений забій курей та проведені дослідження хімічного та амінокислотного складу грудних та стегнових м'язів курей-несучок.

Хімічний склад м'язів є одним із якісних показників харчової оцінки м'яса.

За результатами дослідження в грудних м'язах курей обох дослідних груп реєстрували вищі значення вмісту білка та жиру. Уміст води в цих м'язах курей першої та другої дослідних груп відрізнявся незначущо. За вивчення вмісту внутрішньом'язового жиру в грудних м'язах птиці встановлено, що в першій дослідній групі курей (Д1) його вміст нижчий на 7,21 %, а в другій дослідній групі – лише на 2,88 % (табл. 3.99).

Таблиця 3.99

**Хімічний склад м'язів органічних курей  $M \pm m$ , %,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Грудні м'язи			
Волога	75,10 $\pm$ 0,15	74,53 $\pm$ 0,31	74,59 $\pm$ 0,60
Жир	2,08 $\pm$ 0,04	1,93 $\pm$ 0,07*	2,02 $\pm$ 0,03
Білок	21,17 $\pm$ 0,42	22,01 $\pm$ 0,11	21,95 $\pm$ 0,09
Стегнові м'язи			
Волога	73,95 $\pm$ 0,37	74,30 $\pm$ 0,31*	75,49 $\pm$ 0,07*
Жир	2,38 $\pm$ 0,09	2,18 $\pm$ 0,02*	2,22 $\pm$ 0,05*
Білок	21,68 $\pm$ 0,39	22,97 $\pm$ 0,03*	22,33 $\pm$ 0,22

$P < 0,05$  порівняно з контролем

Зазвичай кури, що мають більшу масу тіла (зокрема кури в другій дослідній групі) споживають більшу кількість корму й мають водночас вищу продуктивність (за сформованого належним чином мікробіоценозу травного

каналу більш повно засвоюються поживні речовини корму) та кращі якісні показники продукції. Вміст білка в пробах грудних м'язів курей першої та другої дослідної групи був практично однаковим із його вмістом у м'язах курей контрольної групи. Достовірної різниці не зазначали.

Результати досліджень стегнових м'язів відображають подібне співвідношення. Так, як і в грудних м'язах курей усіх груп вміст вологи був стабільним і достовірно не відрізнявся.

Вміст білка був достовірно вищим на 5,90 % у пробах стегнових м'язів курей першої дослідної групи, а в пробах грудних м'язів його вміст змінювався не достовірно порівняно з пробами цих м'язів контрольної групи птиці. Вміст жиру в пробах стегнових м'язів курей першої та другої дослідної групи був нижчим на 8,04 % та 6,72 %, відповідно порівняно з аналогічним показником м'язів курей контрольної групи.

Аналіз амінокислотного складу м'язів курей-несучок, представленого в таблиці 3.100, показує, що в білка м'язів (збірної проби грудних і стегнових м'язів) курей дослідних груп, яким застосовували профілактичні препарати, містилася більш оптимальна кількість амінокислот.

*Таблиця 3.100*

**Вміст амінокислот в м'язовій тканині органічних курей-несучок,**

**$M \pm m, n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Лізін, г / кг	14,16 $\pm$ 0,13	15,07 $\pm$ 0,03*	15,23 $\pm$ 0,11*
Метіонін, г / кг	4,29 $\pm$ 0,03	4,51 $\pm$ 0,02*	4,40 $\pm$ 0,06
Треонін, г / кг	7,21 $\pm$ 0,14	7,25 $\pm$ 0,08	7,22 $\pm$ 0,13

$P < 0,05$  порівняно з контролем

У складі м'язової тканини курей-несучок дослідних груп відмічено збільшення рівня лізину: у групі Д1 – на 6,43 %, групі Д2 – на 7,56 % порівняно

з контролем, зміни за метіоніном були виявлені в м'язах курей першої дослідної групи – на 5,12 %, щодо треоніну зміни були невірогідними.

Наведені дані, на нашу думку, можуть відображати зміни в біохімічному гомеостазі організму птиці у зв'язку з покращенням травних процесів та засвоєнням поживних речовин корму внаслідок застосування пробіотику та постбіотику. Оскільки симбіотична мікрофлора також має властивість стимулювати синтез амінокислот, а деякі представники біфідобактерій синтезують їх самі.

Отже, можна зробити висновок, що застосування пробіотичного препарату впливає на синтез і засвоєння метіоніну та лізину, а постбіотику – сприяє збільшенню лізину в м'язовій тканині курей.

#### 3.5.7. Якість яєць отриманих від курей-несучок за органічного вирощування

Яйця для людини є джерелом біологічно повноцінного білка та єдиним продуктом, який засвоюється організмом на 97-98 %.

Проведені дослідження хімічного складу жовтку та білка яєць отриманих від курей дослідних та контрольної груп показали, що вміст білка в жовтку яєць курей першої дослідної групи збільшувався недостовірно, а вміст ліпідів – зменшився на 2,68 % порівняно з контролем (табл. 3.101). У цій групі вміст фосфоліпідів був дещо меншим, як і холестеролу, хоча відмінності цих окремих величин були невірогідними.

Порівнюючи отримані результати хімічного складу жовтка яєць курей другої дослідної групи (Д2), можна зазначити збільшення вмісту кальцію та купруму відповідно на 9,21 % та 7,03 % та зменшення цинку на 6,76 % порівняно з контролем.

У жовтку яєць курей першої дослідної групи (Д1), де застосовували пробіотик «*LactoPharm LP12*» з водою, зазначали зменшення вмісту цинку на 8,64 % порівняно з контролем.



Результати хімічного аналізу жовтка, що наведені в таблиці, засвідчують що в пробах яєць курей другої дослідної групи, недостовірне збільшення загального вмісту сухої речовини, протеїнів і ліпідів.

Таблиця 3.101

**Хімічний склад жовтка яєць органічних курей,  $M \pm m$ ;  $n = 10$ .**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Суха речовина, %	49,09 $\pm$ 0,17	48,95 $\pm$ 0,52	49,32 $\pm$ 0,53
Протеїн, %	15,47 $\pm$ 0,82	15,63 $\pm$ 0,14	15,52 $\pm$ 0,31
Ліпіди, %	30,26 $\pm$ 1,19	29,45 $\pm$ 1,27*	30,51 $\pm$ 0,43
Фосфоліпіди, %	10,78 $\pm$ 0,63	10,52 $\pm$ 0,52	10,92 $\pm$ 0,39
Холестерол, %	2,29 $\pm$ 0,09	2,25 $\pm$ 0,05	2,23 $\pm$ 0,05
Ca, мг/г	1,52 $\pm$ 0,05	1,55 $\pm$ 0,07	1,66 $\pm$ 0,06*
P, мг/г	6,88 $\pm$ 0,22	6,61 $\pm$ 0,34	6,59 $\pm$ 0,45
Mg, мг/г	0,20 $\pm$ 0,02	0,20 $\pm$ 0,02	0,20 $\pm$ 0,01
Fe, мкг/г	74,21 $\pm$ 3,52	72,70 $\pm$ 6,43	73,12 $\pm$ 3,95
Cu, мкг/г	1,28 $\pm$ 0,04	1,33 $\pm$ 0,08	1,37 $\pm$ 0,11
Zn, мкг/г	22,91 $\pm$ 0,73	20,93 $\pm$ 0,51	21,36 $\pm$ 0,49

$P < 0,05$  порівняно з контролем

Аналіз білка яєць, отриманих від курей другої дослідної групи засвідчив, що вміст сухої речовини був більшим на 3,63 % порівняно з контролем (табл. 3.102). Зміни вмісту білка за групами були невірогідними. Водночас вищим був уміст ліпідів у яйцях курей обох дослідних груп на 4 %, кальцію й магнію – на 13,9 % та 4,5 % в групі Д1 та на 16,7 % і 13,6 % в групі Д2 відповідно порівняно з пробами яєць контрольної групи курей.

Різниця вмісту фосфоліпідів і холестеролу в білка яєць дослідних груп була недостовірною.

**Хімічний склад білка яєць органічних курей,  $M \pm m$ ;  $n = 10$** 

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Суша речовина, %	12,39 $\pm$ 0,22	12,63 $\pm$ 0,13	12,84 $\pm$ 0,16
Протеїн, %	10,91 $\pm$ 0,19	10,78 $\pm$ 0,21	10,97 $\pm$ 0,17
Ліпіди, %	0,25 $\pm$ 0,01	0,24 $\pm$ 0,02	0,24 $\pm$ 0,02
Фосфоліпіди, %	0,04 $\pm$ 0,01	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,02
Холестерол, %	0,02 $\pm$ 0,001	0,02 $\pm$ 0,005	0,02 $\pm$ 0,001
Ca, мг/г	0,11 $\pm$ 0,01	0,14 $\pm$ 0,01*	0,14 $\pm$ 0,01*
P, мг/г	0,36 $\pm$ 0,01	0,35 $\pm$ 0,02	0,36 $\pm$ 0,01
Mg, мг/г	0,07 $\pm$ 0,01	0,08 $\pm$ 0,02*	0,08 $\pm$ 0,02*
Fe, мкг/г	1,44 $\pm$ 0,08	1,39 $\pm$ 0,09	1,54 $\pm$ 0,05*
Cu, мкг/г	0,67 $\pm$ 0,02	0,65 $\pm$ 0,03	0,67 $\pm$ 0,02
Zn, мкг/г	2,76 $\pm$ 0,05	2,47 $\pm$ 0,15*	2,50 $\pm$ 0,10*

$P < 0,05$  порівняно з контролем

Водночас уміст таких мікроелементів, як купрум і цинк у яйцях курей обох дослідних груп був нижчим, уміст феруму в групі Д1 був також нижчим на 3,25 %, а в яйцях курей другої дослідної групи – вищим на 6,96 %. Отже, встановлено позитивний вплив випробовуваних препаратів (пробіотику й постбіотитку) на хімічний склад яєць від курей дослідних груп. Кращі результати щодо зазначених досліджень дало застосування розробленого нами постбіотику. Однак, уміст цинку як у білку, так і в жовтку яєць курей контрольної групи був достовірно вищим.

Дослідження хімічного складу шкаралупи також показало незначну перевагу за вмістом Цинку в шкаралупі яєць від курей контрольної групи, однак ця перевага була недостовірною, як і вміст сухої речовини (табл. 3.103). Натомість уміст білка в шкаралупі яєць від курей із першої та другої дослідних

груп був вищим відповідно на 19,61 % та 26,88 %. Також виявлено вищі концентрації ліпідів, кальцію, фосфору та купруму порівняно з контрольною групою на 2,17 %, 10,99 %, 11,36 %, 1,92 % – у першій дослідній групі курей та 0,24 %, 14,37 %, 8,81 %, 2,77 % – у другій.

Таблиця 3.103

**Хімічний склад шкаралупи яєць органічних курей,  $M \pm m$ ;  $n = 10$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Суша речовина, %	96,12 $\pm$ 0,24	96,38 $\pm$ 0,24	96,35 $\pm$ 0,65
Протеїн, %	1,38 $\pm$ 0,24	1,65 $\pm$ 0,25 *	1,75 $\pm$ 0,25*
Ліпіди, %	0,15 $\pm$ 0,01	0,16 $\pm$ 0,01	0,15 $\pm$ 0,02
Ca, мг/г	328,41 $\pm$ 12,22	364,52 $\pm$ 7,31*	375,62 $\pm$ 17,30*
P, мг/г	1,17 $\pm$ 0,01	1,31 $\pm$ 0,07*	1,28 $\pm$ 0,03*
Mg, мг/г	3,52 $\pm$ 0,04	3,06 $\pm$ 0,56*	3,42 $\pm$ 0,07*
Fe, мкг/г	20,33 $\pm$ 0,05	19,30 $\pm$ 0,77 *	20,04 $\pm$ 0,21
Cu, мкг/г	7,10 $\pm$ 0,04	7,24 $\pm$ 0,03	7,30 $\pm$ 0,06*
Zn, мкг/г	5,51 $\pm$ 0,08	5,45 $\pm$ 0,23	5,46 $\pm$ 0,24

$P < 0,05$  порівняно з контролем

Уміст магнію і феруму в шкаралупі яєць курей дослідних груп був меншим, на 4,07 % і 5,05 % відповідно – у першій дослідній групі птиці та на 2,93 % і 1,41 % – у другій дослідній групі птиці порівняно з пробами шкаралупи яєць із контрольної групи курей.

Отже, дослідженнями встановлено позитивний вплив випробовуваних натуральних препаратів на хімічний склад яєць, оскільки відмічене достовірне збільшення вмісту основних поживних речовин. Водночас незначне зниження вмісту деяких мікроелементів у яйцях курей дослідних груп не виходило за межі норми й може бути пов'язане з утилізацією цих речовин представниками

симбіотичної мікрофлори в організмі птиці, що однак, не знижує поживної цінності яєць.

*Вітамінний, мінеральний та амінокислотний склад яєць органічних курей.*

Потреба птиці у вітамінах лише частково задовольняється завдяки компонентам комбікормів, що зумовлює необхідність вводити їх додатково, бажано натуральних, у складі зелених та соковитих кормів.

Вітаміни та провітаміни дозволяється застосовувати в органічному птахівництві, якщо вони отримані з продукції сільськогосподарського походження; синтетичні вітаміни ідентичні вітамінам, отриманим із продукції сільськогосподарського походження. У процесі метаболізму й біосинтезу в курей-несучок багато біологічно активних речовин корму переходять у яйце. У вмісті курячого яйця вітаміни розподіляються нерівномірно, причому в білку зосереджені в основному вітаміни групи В, а всі жиророзчинні й більшість водорозчинних вітамінів накопичується в жовтку. Багато вітамінів, особливо жиророзчинні, накопичуються в яйцях пропорційно їхньому включенню в комбікорми для птиці (Додаток 3) [332].

Встановлено позитивний вплив пробіотику *Lactobacillus plantarum* і постбіотику «Бактеріосан» на вміст вітамінів у жовтку яєць курей-несучок (табл. 3.104).

У яйцях курей усіх груп встановлено досить високий уміст холіну (вітаміну В4) на рівні 799,44 мг – у пробах яєць контрольної групи, та 804,18 та 805,33 мг відповідно в пробах груп Д1 та Д2, де різниця не була достовірною. Натомість, як видно з таблиці 3.103, у яйцях курей першої дослідної групи, яким випоювали пробіотичний препарат, вміст каротиноїдів був вищим на 5,36 % порівняно з контрольною групою, а у яйцях курей другої групи птиці (якій випоювали постбіотик) – лише на 2,14 %.

Концентрація вітамінів А і В<sub>2</sub> в яйцях курей обох дослідних груп була вищою: у групі Д1 – на 7,18 % та 4,69 %, а в групі Д<sub>2</sub> – на 6,61 та 4,69 %

відповідно порівняно з аналогічними показниками яєць контрольної групи курей.

Таблиця 3.104

**Вітамінний склад органічних яєць, мг,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Каротиноїди, мг	18,67 $\pm$ 0,58	19,66 $\pm$ 0,58*	19,06 $\pm$ 0,12
Вітамін А, мг	1,16 $\pm$ 0,01	1,24 $\pm$ 0,01*	1,23 $\pm$ 0,51*
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,21 $\pm$ 0,01	0,22 $\pm$ 0,01*	0,22 $\pm$ 0,01*
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	3,53 $\pm$ 0,06	3,46 $\pm$ 0,06	3,80 $\pm$ 0,17*
Вітамін В <sub>4</sub> , мг	799,44 $\pm$ 0,53	804,18 $\pm$ 1,12	805,33 $\pm$ 1,41
Вітамін В <sub>12</sub> , мкг	1,55 $\pm$ 0,01	1,72 $\pm$ 0,02*	1,69 $\pm$ 0,02*

\* $P < 0,05$  порівняно з контролем.

Щодо вітаміну В<sub>12</sub>, то порівняно з яйцями курей контрольної групи, у яйцях від птиці, якій випоювали пробіотик його вміст збільшився на 10,49 %, в у яйцях птиці, якій випоювали постбіотик він був вищим на 7,71 %. Уміст вітаміну В<sub>3</sub> у яйцях був недостовірно нижчим у першій дослідній групі та достовірно вищим (на 7,55 %) у яйцях другої дослідної групи курей.

Суттєві відмінності стосувалися амінокислотного складу яєць залежно від групи курей-несучок.

Споживання курами-несучками води з додаванням у неї за схемами пробіотичного та постбіотичного препаратів, позитивно вплинуло на амінокислотний склад білка та жовтка яєць курей цих дослідних груп. Амінокислоти, отримані з протеїну кормів, необхідні курам для виконання цілої низки функцій: формування структурних і захисних тканин організму, участь в обмінних процесах тощо. Однак у органічному виробництві нормування лімітуючих амінокислот у раціоні штучно синтезованими преміксами – заборонене. Тому значну увагу нами було приділено розробці

раціону з органічних складників у різноманітних їхніх комбінаціях, для забезпечення належного рівня лізину, метіоніну, триптофану й цистину, оскільки вміст цих окремих амінокислот є визначальним для продуктивності.

Без високобілкових кормів тваринного походження, що мають сприятливий амінокислотний склад їхніх протеїнів, лише за допомогою зерен бобових, злакових та олійних культур складно створити збалансовані за амінокислотним складом раціони. У кормах для птиці лімітуючими амінокислотами є, насамперед, лізин і метіонін і їхнє засвоєння та транспорт у продукцію залежить від збалансованості раціону, кислотозв'язувальної здатності корму та функціонального стану пристінкової мікрофлори травного каналу (Гужвинська С. О., Палій А. П., 2018). За належного складу мікробіоценозу кишечника, саме симбіотична мікрофлора трансформує поживні речовини кормів (в тому числі протеїнів) у продукцію (яйця та м'ясо птиці) та сприяє належній її якості (Сефтон Т., 2000). Цьому сприяє застосування пробіотичних препаратів, що являються постачальниками нових представників симбіотичних бактерій (пробіотики) та речовин, які створюють умови для розвитку власної «корисної» мікрофлори в кишечнику (постіботиків).

*Таблиця 3.105*

**Амінокислотний склад органічних яєць від курей-несучок кросу**

**Tetra SL , г/100г, М ± m, n = 5**

Показник	Група		
	контроль	перша дослідна	друга дослідна
Лізин	0,990 ± 0,110	1,106 ± 0,002*	1,138 ± 0,059*
Метіонін	0,333 ± 0,066	0,350 ± 0,048	0,363 ± 0,052*
Треонін	0,618 ± 0,087	0,734 ± 0,050*	0,758 ± 0,062*

\*Р < 0,05 порівняно з контролем.

Проведеними дослідженнями встановлено вищий вміст лізину і треоніну

в яйцях курей першої дослідної групи на 11,72 і 18, 77 %, а в яйцях курей другої дослідної групи – на 14,95 і 22,65 %, відповідно порівняно з умістом цих амінокислот у яйцях курей контрольної групи (табл. 3.105).

Уміст метіоніну був вищим лише в яйцях курей другої дослідної групи на 9,01 %. Отже, можемо констатувати, що за однакової годівлі курей застосування натуральних профілактичних препаратів позначилося на вищому вмісті незамінних амінокислот у яйцях курей дослідних груп. Однак, наведені відмінності вмісту амінокислот у яйцях не виходили за межі нормальних їхніх значень для даного кросу птиці.

Проби м'язів та яєць отриманих від курей дослідних груп за якісними показниками перевершували проби яєць курей контрольної групи, що свідчить про позитивні зміни обміну речовин та кращого засвоєння поживних речовин корму.

Отже, яйця органічних курей є поживним продуктом, з високою біологічною цінністю, високим вмістом вітамінів та амінокислот, а застосування випробовуваних препаратів не впливає негативно на їхній якісний склад та хімічні показники.

#### 3.5.8. Оцінка благополуччя курей-несучок за органічного вирощування

Відповідність належного благополуччя птиці, її здоров'я та продуктивності можна оцінити за клінічними показниками, зокрема, зовнішнім виглядом, станом оперення, масою тіла. На продуктивність курей-несучок впливає якість і повноцінність кормів, їхня структура та енергетичний рівень, відповідність параметрів мікроклімату, зокрема, температура довкілля, тривалість та інтенсивність освітлення, відсутність вірусних, бактеріальних та паразитарних загроз.

Порівнюючи інтенсивну та органічну (екстенсивну) технології отримання яєць варто зазначити відсутність кліток та навіть сітчастої підлоги у останній, що є значною перевагою останнього способу як із погляду

гуманного ставлення до тварин, так і сталого природокористування. Кліткові батареї були заборонені у ЄС, починаючи із 1 січня 2012 року, через страждання птиці внаслідок розвитку ряду захворювань та неможливості виявляти природну поведінку.

У Європі використання цієї системи заборонене, однак кожного року в інших країнах світу більше 3 млрд курей утримуються в клітках. Вони не можуть задовольняти свої природні потреби такі, як пошук їжі, гніздування, пилові ванни, ночівля на сідалі, достатній моціон, змахування крилами. Це спричиняє в курей екстремальний фізичний і психологічний дискомфорт.

Одним із заходів для створення умов благополуччя за утримання органічних курей-несучок є підтримання належного стану вигульних майданчиків, оскільки доросла птиця споживає багато зелених кормів і потребує гребтися в землі. Для цього в господарстві було облаштовано ротаційні пасовища. Коли кури користуються моціоном на одному полі – на іншому відновлюється травостій. На кожную групу курей припадало по 200 м<sup>2</sup> площі вигульних майданчиків. Водночас птиці для уникнення явища канібалізму корисно в раціон додавати різноманітні соковиті корми.

У даному органічному господарстві масово вирощуються органічні кавуни та дині. Вибракувані баштанні культури були в достатній кількості представлені в раціоні курей та задля збагачення середовища існування птиці.

Згідно з вимогами органічного господарювання та фізіологічних потреб курей-несучок їм було забезпечено дерев'яні гнізда з достатньою кількістю соломи всередині. Гнізда були розташовані на висоті 0,7 м від підлоги, розмірами 0,3 x 0,3 м.

Водночас, на нашу думку, для раціонального повноцінного органічного господарювання потрібен замкнений цикл виробництва з використанням місцевих порід курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

*Результати експериментальних досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях: 7, 9, 13, 151152, 157, 159, 161, 167, 171, 173, 176, 177, 181184, 185, 186, 265.*



### 3.6. Система санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за виробництва органічної продукції

Запропонована нами система санітарно-гігієнічних заходів для забезпечення здоров'я та благополуччя птиці за виробництва органічної продукції полягає у:

1. Використанні розробленого нами чек-листа (додаток Х) для санітарно-гігієнічної та екологічної оцінки зони господарювання, аналізу ризиків та чинників, що можуть знижувати якість отриманої продукції використовувати. Чек-лист контрольних критичних точок виробництва дає можливість ранжувати господарства за придатністю до ведення органічного виробництва, а також швидко виявити причину і вжити корегувальних заходів при виявленні випадків захворювання птиці чи невідповідностей щодо очікуваної продуктивності, якості продукції тощо.

2. Використанні пташників спеціальних конструкцій (патент на корисну модель), як каркасних так і безкаркасних, капітальних і пересувних і стаціонарних, що може бути використано при розробці ветеринарно-санітарних вимог до проектування та будівництва пташників для органічного вирощування птиці, адже відповідає сучасним вимогам щодо благополуччя птиці за мінімізацією дискомфорту, болю та страждань.

- для обігріву молодняку і дорослої птиці в холодну пору року рекомендовано використання «тепліх підлог». Було випробувано використання як електрокилимків так і системи водного підігріву підлоги. Для однодобових курчат рекомендовано поєднувати «теплі підлоги» з використанням локальних інфрачервоних обігрівачів з регуляторами інтенсивності;

- використання багатоярусних пташників І типу («однокімнатних», фрамужної конструкції) з розмірами одного відділення 1000x500x400 мм, з регульованим мікрокліматом, локальною системою інфрачервоного обігріву, з датчиками та регуляторами температурного режиму, для підрощення молодняку

від 1 до 20 доби, розташованих в середині капітальної будівлі з централізованим опаленням, дозволяє звести до мінімуму виникнення масових захворювань, адже за кожним відокремленим приміщенням закріплено окремий інвентар і обладнання. Скляні дверцята дозволяють вести спостереження за птицею не втручаючись і не спричиняючи стрес;

- використання багатоярусних пташників II типу («двокімнатних»), що являють собою будиночки з двома відділеннями (1 – з обігрівом і 2 – без обігріву), що розташовуються всередині капітальної будівлі з централізованим опаленням. За такого утримання підрощені курчата (з 21 по 40 доби) мають можливість користувались моціоном на більшій площі пташнику та в змозі самі обирати собі комфортну температуру, адаптуючись до дещо знижених температур зовнішнього середовища. В меншій частині будиночку, що закривається глухими дверцятами встановлено інфрачервону лампу обігріву, а інша частина закрита сітчастою перегородкою й обігріву не має. Для переходу з однієї частини приміщення в інше залишали (або за потреби закривали) невеличкий лаз. Таким чином, вільним переміщенням курчат з одного приміщення в інше, здійснювалось забезпечення належної терморегуляція птиці;

- курчата віком від 40 діб можуть утримуватись без додаткового обігріву (за температури навколишнього середовища 22-25 °C), в капітальних чи дерев'яних пташниках з лазами для вільного виходу птиці на вигульні майданчики (за сприятливих погодних умов);

3. Оснащенні відкритих ділянок вигульних майданчиків для птиці засобами захисту від прямих сонячних променів (навіси, укриття) і хижих птахів (захисна сітка), закриті й відкриті вольєри, «зимові сади» тощо ;

4. Забезпеченні належного відновлення рослинності та проходження процесів самоочищення і знезараження ґрунтів за допомогою використання.

- ротаційних (змінних) пасовищ;

- регулювання кількості курей (4м<sup>2</sup> на 1 голову) для скорочення вибивання пасовища, витоптування ґрунту, його ерозії або забруднення екскрементами птиці;

- підсівання на пасовища насіння лікарських і багаторічних трав. Вживання зеленого корму, моціон та інсоляція птиці сприяють зміцненню її здоров'я.

5. Використанні органічних комбікормів, відповідно до віку птиці та напрямку її продуктивності, з органічних інгредієнтів (на основі розроблених нами збалансованих раціонів), що не містять штучно синтезованих амінокислот та компонентів тваринного походження, інших заборонених законодавством речовин.

6. Забезпеченні належного рівня вентиляції (інтенсивності, швидкості руху повітря, кратності повітрообміну, відсутності аеростазів) та мікроклімату в цілому (температури повітря, вологості, рівня освітленості, концентрації шкідливих газів, пилу, мікроорганізмів тощо.)

7. Проведенні дезінфекції пташників і обладнання, дозволеними у органічному виробництві речовинами, зокрема розробленим дезінфектантом «W-San», використанні його для обробки дезінфекційних килимків.

- перед посадкою птиці в пташник необхідно вжити всіх заходів щодо недопущення інфікування молодняку. Зокрема, за 2 доби до переведення чи посадки курчат здійснити дезінфекцію приміщення та оцінити якість проведеної дезінфекції відібравши і дослідивши у лабораторії проби (змиви з поверхонь та обладнання).

- використовувати обладнання з екологічних, але гігієнічних матеріалів, без наявності точок накопичення бруду, придатних для миття під тиском.

8. Застосуванні мікробіальних профілактичних препаратів з кормом чи водою з метою профілактики інфекційних захворювань та направленого корегування мікробіоценозу травного каналу, який є важливою складовою імунітету тварин, та дозволяє опосередковано формувати неспецифічну

резистентність птиці та обмежити вплив небезпечних факторів на її здоров'я, забезпечуючи стійке благополуччя:

- Запропоновано застосування птиці всередину з питною водою пробіотичного препарату «*LactoPharm LP12*», у дозі 1 г/л протягом 7 діб, з тижневою перервою, впродовж всього життя. Для покращення ефективності, препарат випоювати впродовж 1 години вранці та ввечері.
- Запропоновано застосування птиці всередину корму обробленого постбіотиком «Бакреїосан», у дозі 5 мл/кг корму.

9. Використанні збагачення середовища існування птиці для урізноманітнення її існування (розкидання зерна і забезпечення грубими і соковитими кормами дає птиці таку «роботу», як пошук їжі, це відволікає їх від агресивної поведінки, дзьобання одне-одного, канібалізму). Ночівля на сідалі, можливість гніздування, змахування крилами, перелітати на невеликі відстані – задоволення етологічних потреб птиці, що є основою забезпечення благополуччя.

10. Обладнанні купалень (попелових ванн) для природнього контролю над ектопаразитами.

11. Застосуванні коректорів підстилки, що сприяє санації повітря й покращенню мікроклімату у пташниках (зокрема вмісту аміаку та мікроорганізмів).

- санація підстилки пташників у присутності птиці мікробіальними препаратами (як пробіотиком так і постбіотиком «Бактеріосан»), сприяє достовірному зменшенню мікробного забруднення пташників. Санітарну обробку приміщень у присутності птиці рекомендовано здійснювати застосуванням пробіотику «*LactoPharm LP12*» або постбіотику «Бактеріосан» шляхом обприскування підстилкового матеріалу раз у три дні, з розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup> підстилки;

- використання коректорів такого типу сприяє формуванню доданої вартості на «органічне» добриво для потреб органічних господарств, адже не містить залишкових кількостей антибіотиків, кокцидіостатиків та інших

препаратів та хімічно синтезованих сполук, що використовуються за інтенсивного вирощування птиці. Натомість, за використання у якості коректора підстилки пробіотичних препаратів, останній збагачується корисною мікрофлорою, що за даними вчених додатково сприяє відновленню родючості ґрунтів;

- дозволяє знизити витрати на повну заміну підстилкового матеріалу в середині циклу;
- дозволяє знизити рН підстилки, що знижує швидкість розмноження мікроорганізмів та сприяє зменшенню проявів дерматитів.

12. Використанні м'ясо-яєчної, бажано місцевоадаптованої, породи курей, оскільки вона є «повільноростучою» та придатна, як для отримання курятини, так і для отримання харчових та інкубаційних яєць. Використання птиці даного напрямку продуктивності доцільне та економічно обґрунтоване за вирощування органічної птиці, відповідає вимогам Євросоюзу, оскільки використання підрощених курей-несучок критикується світовими експертами через утилізацію однодобових півників.

13. Навчанні персоналу основам біозахисту і біобезпеки (доречним буде також перехресне навчання для можливості підміни одного співробітника іншим) та формуванні їх відповідальності при виконання стандартних процедур і протоколів, усвідомленні та оцінці ризиків і способів реагування на загрози при виробництві органічної продукції птахівництва, для оптимального рівня біозахисту виробництва в цілому. Сприяє підвищенню рівня свідомості працівників щодо біозахисту діджиталізація виробництва та встановлення камер відеоспостереження.

- доцільно заборонити персоналу утримувати птицю в підсобних господарствах, а також контактувати з нею вдома, на полюванні, на виставках і ринках тощо, через підвищений рівень ризику перезараження;
- підвищувати рівень знань щодо особистої гігієни працівників, та використання санпропускників, дезбар'єрів при в'їзді в господарство та дезінфекційних килимків при вході до пташнику, санітайзерів для рук,

ультрафіолетових ламп. Для персоналу обов'язковим є використання змінного одягу і взуття;

- мінімізувати доступ на територію пташників сторонніх людей і відвідувачів (з обов'язковим використанням чистого захисного одягу);
- усунути можливість проникнення на територію господарства інших тварин (собак та котів, гризунів та птиці), не допускати формування гнізд під стріхою пташників, не допускати захаращеності території, пошкоджень в суцільному паркані, що оточує господарство.

### 3.7. Економічна ефективність застосування профілактичних засобів за органічного вирощування птиці.

Показники економічної ефективності вирощування курей та виробництва курятини є одним із найактуальніших питань кожного фермера, як органічного напрямку, так і традиційного. Органічна продукція має додану вартість і попит серед населення з різним достатком, однак переважно із середнім та високим матеріальним забезпеченням, оскільки коштує, у середньому, удвічі дорожче за неорганічну. Однак і вирощувати її складніше й дорожче. Оскільки органічне вирощування птиці – це екстенсивне виробництво, то кури вирощуються без стимуляторів росту триваліший період часу. Вищу вартість мають органічні корми і їх витрачається більше, потрібні більші площі пташників (норми посадки – 3-4 голови на 1 м<sup>2</sup>), належне обладнання вигульних майданчиків, витрачаються кошти на сертифікацію органічного виробництва тощо. Великі ризики втрати поголів'я через захворювання різної етіології, адже профілактичні антибіотики заборонені, а серед лікувальних препаратів дозволених до використання перевага надається здебільшого гомеопатичним і фітопрепаратам, однак, у Переліку, поки що немає рекомендованих і дозволених засобів. Отже, фермери змушені самі експериментувати, і радо погоджуються на співпрацю задля наукового випробування натуральних профілактичних препаратів, таких як пробіотики, пребіотики, постбіотики, а також фіто- і гомеопатичні препарати.

Водночас у кожному виробництві має бути оптимальне співвідношення затрат до прибутків. Тому, на сьогодні, особливо актуальним є питання вдосконалення та широке впровадження новітніх технологій, що дають змогу виробляти більше продукції з меншими затратами.

Основними чинниками, що впливають на собівартість продукції птахівництва, є підвищення збереженості поголів'я, що нерозривно пов'язано із санітарно-гігієнічним станом птахогосподарства; високий рівень енергозбереження в ньому. У структурі затрат на утримання птиці біля 75 % витрат припадає на корми, отже, для зниження собівартості продукції

птахівництва, насамперед, необхідно знижувати затрати на годівлю, покращуючи засвоєння кормів. Оптимізувати склад пристінкової та порожнинної мікрофлори кишечника птиці можна внаслідок застосування пробіотиків та постбіотиків, що бактеріостатично діють на мікрофлору кормів, а в кишечнику створюють умови для розмноження симбіотичної мікрофлори.

Економічну ефективність застосування пробіотику препарат «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан» визначали в трьох науково-виробничих дослідках (вирощування курчат-бройлерів, курчат м'ясо-яєчної породи та курей-несучок), беручи до уваги збереженість, продуктивність птиці, витрати на ветеринарні заходи, сертифікацію, оплату праці персоналу, придбаний корм, собівартість отриманої продукції та прибуток від її реалізації (табл. 3.106 – 3.108).

У першому науково-господарському досліді найвищий валовий приріст маси тіла курчат-бройлерів отримано в третій дослідній групі (було застосовано розроблений нами постбіотик). У цій групі встановлено найвищий валовий вихід м'язів, найвищу загальну суму виторгів від (теоретичної) реалізації. Найменші прирости дістали від курчат контрольної групи. У цій групі загибель птиці була надто високою, унаслідок бактеріального захворювання. Тільки застосування антибіотику тетрацикліну в терапевтичних дозах дало змогу уникнути 100 % смертності.

Вартість витрачених за період першого виробничого дослідження препаратів найвищою (за цінами 2017 року) була серед курчат групи Д1 (пробіотик) – 291,50 грн., найнижчою – у групі курчат Д3 (постбіотик) – 9,9 грн. Чистий прибуток у першій дослідній групі курчат склав усього 216,70 грн., у другій дослідній групі 828,66 грн., у третій дослідній групі курчат – 1304,10 грн. У контрольній групі курчат реєстрували збитки – 687,29 грн. унаслідок значної загибелі птиці підрощеної. Зазначені збитки могли бути ще вищими, якби не було застосовано антибіотик тетрациклін із лікувальною метою. Водночас навіть після курсу антибіотикотерапії курчата відставали в рості, оскільки внаслідок порушеного



мікробіоценозу кишечника реєстрували синдром мальабсорбції та поганого засвоєння поживних речовин корму і трансформації їх у продуктивність.

Таблиця 3.106

**Економічна ефективність використання натуральних профілактичних препаратів курчатам-бройлерам (перший науково-господарський дослід)**

Показник	Конт- роль	Дослідні групи птиці		
		Д1	Д2	Д3
Посаджено курчат на вирощування, голів	50	50	50	50
Вирощено на забій, голів	20	36	35	35
Середня маса тіла, г	417,33	525,33	599,67	669,00
Одержано валового приросту маси тіла, г	8346,60	18911,8 8	20988,4 5	23415,0 0
Одержано валового приросту маси тіла, кг	8,34	18,91	20,98	23,41
Середня маса тушки, кг	296,07	372,98	422,29	481,68
Валова вага тушок, г	5921,40	13427,2 8	14780,1 5	16858,8 0
Валовий вихід м'язів, кг	5,92	13,43	14,78	16,85
Витрати корму за період вирощування, кг	88,30	131,00	129,00	132,00
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	10,59	6,93	6,15	5,64
Вартість 1 кг органічного комбікорму, грн.	15,00	15,00	15,00	15,00
Загальна вартість витрачених кормів, грн.	1324,50	1965,00	1935,00	1980,00
Витрати води за період вирощування, л	175,00	265,00	258,00	264,00
Вартість 1 г (мл) профілактичних препаратів, грн.	67,18	2,20	2,60	0,015
Загальні витрати профілактичних препаратів за період вирощування, г	0,50	132,50	12,90	660,00
Загальна вартість витрачених препаратів, грн.	33,59	291,50	33,54	9,9
Вартість закупленого молодняка, грн.	750,00	750,00	750,00	750,00
Загальні витрати на вирощування курчат, грн.	2108,09	3006,50	2718,54	2739,90
Вартість 1 кг тушки при реалізації	240,00	240,00	240,00	240,00
Загальна сума (грн.) виручки від реалізації тушок курчат	1420,80	3223,20	3547,20	4044,00
Чистий прибуток, грн.	-687,29	216,70	828,66	1304,10
Собівартість 1 кг приросту, грн.	252,77	158,99	129,58	117,04
Прибуток на 1 грн. затрат, грн.	0,95	1,51	1,85	2,05

Характеризуючи собівартість 1 кг приросту маси тіла в наших дослідженнях варто відмітити, що вона досить висока. Це є нормальним явищем для органічної продукції, оскільки використовуються якісні корми та застосовуються екстенсивні методи господарювання. Найвищою вона була в групі курчат-бройлерів, які не отримали жодного із профілактичних препаратів

– 252,77 грн. Найнижчою – у групі курчат, яким застосовували розроблений нами постбіотик «Бактеріосан» – 117,04 грн.

Найбільші витрати кормів за період вирощування реєстрували в третій дослідній групі птиці (ДЗ) і, як наслідок, у цій групі найбільші витрати коштів на годівлю курчат. Однак, ці витрати компенсувалися кількістю отриманої продукції. Як видно з таблиці 3.107, витрати корму на 1 кг приросту в групі курчат, що отримували постбіотик, склали 5,64, що на 22,87 % менше порівняно з першою дослідною групою, на 9,04 % менше порівняно з другою дослідною групою та на 87,77 % менше порівняно з контрольною групою птиці.

Встановлено, що виробництво курятини найбільш економічно вигідне в третій дослідній групі, де на одну гривню витрат отримано додатково 2,05 грн. прибутку, найвищий чистий прибуток 1304,10 та найнижчу собівартість отриманої продукції.

Варто зазначити, застосування пробіотику *Lactobacillus plantarum*, та бактеріоцину нізину у якості натуральних профілактичних препаратів, також було ефективним порівняно з контрольною групою, та сприяло збереженості курчат, попереджуючи виникнення захворювань. Однак, найнижчу собівартість серед цих препаратів має постбіотик «Бактеріосан» – 15 грн. Відповідно, підвищується рівень рентабельності виробництва м'язів курятини за органічного вирощування з використанням цього нового профілактичного препарату.

Водночас економічна ефективність застосування постбіотику «Бактеріосан» значно вища порівняно з іншими профілактичними препаратами. У цій групі птиці встановлено найвищий прибуток на 1 грн затрат, найвищий прибуток на 1 кг приросту маси тіла, найбільшу загальну суму (грн) виручки від реалізації тушок курчат, найнижчу собівартість 1 кг приросту.

Більш тривалий термін вирощування птиці упродовж 180 діб є більш фізіологічним та природним, що й було випробувано в другому виробничому досліді на курах м'ясо-яєчної породи.

**Економічна ефективність використання натуральних  
профілактичних препаратів курам м'ясо-яєчної породи (другий науково-  
господарський дослід)**

Показник	Контроль	Дослідні групи	
		Д1	Д2
Посаджено курчат на вирощування, голів	50	50	50
Вирощено і здано на забій, голів	28,00	38,00	39,00
Середня маса тіла, г	1371,60	1628,13	1819,03
Одержано валового приросту маси тіла, г	38404,80	61869,07	70942,17
Одержано валового приросту маси тіла, кг	38,40	61,87	70,94
Середня маса тушки, кг.	918,15	1263,23	1440,43
Загальна вага тушок, г	25708,20	48002,74	56176,77
Загальна вага тушок, кг	25,71	48,00	56,17
Витрати корму за період вирощування, кг	372,48	645,92	756,22
Витрати корму на 1 кг. приросту, кг	9,70	10,44	10,66
Вартість 1 кг органічного комбікорму, грн	16,50	16,50	16,50
Загальна вартість витрачених кормів, грн	6145,92	10657,73	12477,64
Витрати води за період вирощування, л	744,96	1291,85	1512,44
Вартість 1 г профілактичних препаратів, грн.	0,00	2,20	0,015
Загальна кількість витрачених профілактичних препаратів за період, г	0,00	645,90	3781,10
Загальна вартість витрачених препаратів, грн.	0,00	1420,98	56,72
Загальна вартість закупленого молодняку, грн.	1000,00	1000,00	1000,00
Вартість закупленого молодняку, грн.	20,00	20,00	20,00
Загальні витрати на вирощування курей, грн.	7145,92	13078,71	13534,35
Вартість 1 кг тушки при реалізації	280,00	280,00	280,00
Загальна сума (грн.) виручки від реалізації тушок курей	7198,80	13440,00	15727,60
Чистий прибуток, грн.	52,88	361,29	2193,25
Собівартість 1 кг приросту, грн.	186,09	211,39	190,79
Прибуток на 1 грн. затрат, грн.	1,50	1,32	1,47

Як видно з таблиці 3.108, у другій дослідній групі курей (застосування постбіотика «Бактеріосан») встановлено найвищий прибуток на 1 грн. затрат – 1,47 грн. (за цінами 2018 року), найбільшу загальну суму прибутку від реалізації тушок курей – 15727,60, що на 2287,60 грн. більше порівняно з першою дослідною групою, та на 8528,80 грн. більше порівняно з контрольною. Пов'язано це з вищим відсотком збереженості птиці в цій групі, вищою середньою масою тіла та вищим валовим приростом маси тіла, а також

найнижчою вартістю затрачених профілактичних препаратів 56,72 грн. проти 1420,98 грн. у першій дослідній групі курей, хоча кількість витраченого постбіотику, навпаки, була значно більшою і становила 3,78 л проти 645,90 г пробіотику в першій дослідній групі.

Отже, економічний аналіз та підрахунки ефективності вирощування курей м'ясо-яєчного напряму продуктивності свідчить про те, що застосування постбіотику виявилось доцільнішим, ніж застосування пробіотику й витрати на його використання порівняно з постбіотиком, досить незначні й легко компенсуються приростами маси тіла курей, підвищенням стійкості птиці до хвороб та збереженості. Як наслідок, відбувається значне здешевлення виробництва курятини.

Окрім того, що кури цієї породи можуть використовуватися для отримання органічної курятини, також курей можна використовувати для одержання яєчної продуктивності, що підвищує рентабельність такого виробництва й дає змогу створити замкнений цикл з інкубацією.

В експерименті яєчну продуктивність органічних курей-несучок оцінювали в третьому науково-господарському досліді.

Вищою вона була в курей другої дослідної групи (постбіотик «Бактеріосан») на 1,88 % порівняно з продуктивністю курей першої дослідної групи та на 8,82 % порівняно з продуктивністю курей контрольної групи. Вищою також була їх маса тіла на 3,24 % порівняно з першою дослідною групою та на 4,27 % порівняно з контрольною. Дещо вищою в цій групі курей була також середня маса яйця – 57,37 г проти 55,53 г – у групі курей Д1 та 54,85 г – у курей контрольної групи (таб. 3.108).

Витрати корму за час експерименту в другій дослідній групі птиці були вищими, на 3,99 %, порівняно з контрольною групою курей, що узгоджувалось із пропорційно вищими показниками продуктивності (маса тіла, інтенсивність яйцекладки та маса яйця). У першій дослідній групі курей цей показник недостовірно відрізнявся від аналогічних результатів контрольної групи. Однак яєчна продуктивність у першій дослідній групі була вищою на 6,81 %.

**Економічна ефективність використання натуральних профілактичних препаратів курам-несучкам (третій науково-господарський дослід)**

Показник	Конт- роль	Дослідні групи птиці	
		Д1	Д2
Посаджено курчат на вирощування, голів	50	50	50
Кількість продуктивних курей-несучок, гол.	49	50	50
Середня маса тіла, г	1964,4	1993,33	2057,93
Валовий вихід яєць за період, шт.	3515,00	3754,50	3825,00
Середня маса яйця, г	54,85	55,53	57,37
Витрати корму за період вирощування, кг	927,50	946,00	964,50
Вартість 1 кг органічного комбікорму, грн	13,00	13,00	13,00
Загальна вартість витрачених кормів, грн	12057,50	12298,00	12538,50
Витрати води за період вирощування, л	1855,00	1892,00	1929,00
Вартість 1 г сполук, грн.	0,00	2,20	0,015
Загальні витрати сполук за період вирощування по групі, г	0,00	946,00	1929,00
Загальна вартість витрачених препаратів, грн.	0,00	2081,20	109,30
Вартість 1 гол. закупленого молодняку, грн.	45,00	45,00	45,00
Загальна вартість закупленого молодняку, грн.	2250,00	2250,00	2250,00
Загальні витрати на вирощування курей, грн.	14307,50	16629,20	14897,80
Вартість 10 яєць за реалізації, грн.	80,00	80,00	80,00
Загальна сума виручки від реалізації яєць, грн.	28120,00	30036,00	30600,00
Собівартість 10 яєць, грн.	40,70	44,29	38,95
Чистий прибуток, грн.	13812,50	13406,80	15702,20
Прибуток на 1 грн. затрат, грн.	1,97	1,81	2,05

Загальна сума розрахункової виручки від реалізації яєць курей першої дослідної групи була на 6,81 % вище, ніж у контрольній, а в другій дослідній на 8,82 % вище, ніж у контрольній. Водночас собівартість 10 яєць курей контрольної групи була на 4,30 % вищою, ніж яєць курей групи Д1, оскільки вартість витраченого пробіотичного препарату (за цінами 2019 року) склала 2081,20 грн., що значно знижує економічну ефективність виробництва. Витрати постбіотику «Бактеріосан» становили лише 109,30 грн. за весь період. Чистий прибуток у першій дослідній групі курей був на 2,94 % нижчий, ніж у контрольній, натомість у другій дослідній – на 13,68 % вище. Аналогічні дані отримали, вирахувавши прибуток на 1 грн. затрат: в групі Д1 він був нижчий на

8,12 %, натомість, в групі Д2 – на 4,06 % вищий порівняно з аналогічними показниками щодо курей контрольної групи.

З вищенаведених результатів досліджень випливає, що застосування розробленого нами, постбіотику «Бактеріосан» економічно вигідне, оскільки його вартість нижча, спосіб приготування й застосування набагато легший і не вимагає від персоналу навичок роботи з мікробіологічними препаратами, ефект від його застосування перевершує відповідні показники по групам курей у яких застосовували пробіотик проти контрольних груп.

## РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розробка, вдосконалення та ветеринарно-санітарне забезпечення технологій вирощування птиці за органічною технологією є пріоритетним напрямом для науки, оскільки таке виробництво сприяє зменшенню використання антибіотиків у тваринництві, що є одним із ключових пунктів у міжнародній боротьбі з появою й розповсюдженням антибіотикорезистентних мікроорганізмів та відповідає меті сталого природокористування й концепції «One health – єдине здоров'я».

Біоетичні питання благополуччя тварин та піклування про їхнє здоров'я, задоволення фізіологічних та поведінкових потреб турбують громадськість. І попит на продукцію органічного тваринництва підтверджує це. Крім того, на вимогу споживачів, роздрібні торговельні мережі Європи та відомі бренди продуктів харчування, такі як Nestlé, IKEA Food Services, Aramark, Compass Group, Elior Group, McDonalds та інші вже відмовилися від продажу чи використання яєць, отриманих від курей кліткового утримання. У найближчому майбутньому подібна вимога стосуватиметься й курятини.

Проведені нами дослідження дають змогу порівняти біоетичний аспект органічної та інтенсивної системи утримання птиці. Broom D.M, 2017 зі співавторами констатує ряд захворювань неінфекційної природи (дисхондроплазія, вальгусна деформація кінцівок, асцит, гідроперикардит тощо) пов'язаних з особливостями інтенсивної системи вирощування м'ясної птиці. Нами встановлено значні позитивні відмінності, благополуччя птиці, її клінічного стану та продуктивності за органічного вирощування.

Отримані результати клінічних оглядів птиці збігаються з дослідженнями зарубіжних авторів. Зокрема, Lund зі співавторами повідомили, що 90 % курчат із патологією кінцівок майже весь час сидять, і внаслідок накопичення аміаку в підстилковому матеріалі, у багатьох курчат розвивається контактний дерматит, що проявляється на тілі, як опік грудей або / та лап [431].

Проведені дослідження мікробного забруднення повітря пташнику збігаються з повідомленнями вітчизняних і зарубіжних авторів. Зокрема, Зоном Г. А., 2000 доведено негативний вплив скупченого безвигульного утримання птиці на мікробіологічний фон повітря пташників, що створює умови для постійного ризику захворювання курчат. За таких умов, на птахофабриках інтенсивного типу виробники вимушені постійно задавати птиці з кормом чи водою профілактичні антибактеріальні препарати широкого спектру дії, аби уникнути масових захворювань птиці, її загибелі, а, отже, і фінансових втрат.

Можливість набуття антибіотикорезистентних мікроорганізмів тваринами доводять дослідження Caleh A. 2013, та виділений нами штам *Salmonella spp.*, з патматеріалу курчат-бройлерів контрольної групи, які не отримували ні профілактичних ні лікувальних антибіотиків. Мікроорганізми цього штаму виявилися стійкими практично до всіх антибіотиків (64), що використовувались для антибіотикограми, до жодного з препаратів у мінімальних інгібуючих дозах мікроорганізми чутливості не проявляли.

Водночас Tsilingiri K., 2012 зі співавторами проводили порівняння ефективності пробіотику й постбіотику, їхній вплив на здоров'я й захворювання. Розроблений нами постбіотичний препарат «Бактеріосан», на основі ефективних метаболітів симбіотичних бактерій, було випробувано та запропоновано до застосування у якості профілактичних антимікробних препаратів птиці внутрішньо з кормом, водою та для поточної санації пташників (повітря та підстилки) у присутності птиці за органічного вирощування. Випробувано також пробіотичний «*LactoPharm LP12*», для порівняння ефективності та встановлення можливості застосування згаданих препаратів для профілактики захворювань органічної птиці. Пробіотик «*LactoPharm LP12*» в результаті проведених нами досліджень зареєстровано (РП № ВВ-009904-02-18 від 21.12.2018 року) планується внесення його до переліку дозволених в органічному тваринництві речовин,

Перед проведенням виробничих дослідів було проведено лабораторне випробування кожного препарату. Встановлено виражену антибактеріальну дію



постбіотика «Бактеріосан» та антагоністичні властивості пробіотика «*LactoPharm LP12*», в умовах *in vitro*. Основною умовою успішного застосування пробіотичних препаратів є дотримання технологічних інструкцій, правил асептики та антисептики під час приготування суспензій, їхньому зберіганні та застосуванні. В умовах фермерських господарств це досить складно, оскільки персонал, що доглядає птицю не проходить ніякого навчання чи акредитації. Використання постбіотику «Бактеріосан» не потребує подібних пересторог.

Vlădăreanu S. та Cristian M., 2008 досліджуючи дію постбіотиків зазначали, що компоненти постбіотиків (метаболіти пробіотичних бактерій) і є діючою речовиною пробіотиків. Постбіотик «Бактеріосан» було створено на основі аналізу результатів даних досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених щодо ефективності бактеріоцинів і молочної кислоти, що в промисловості виділяють із продуктів життєдіяльності різних груп бактерій через мікробіологічне культивування. Для створення постбіотику було обрано бактеріоцин нізин, що продукується пробіотичними бактеріями та молочну кислоту, що є також продуктом мікробіологічного походження (Shin M. S, Han S. K., 2017; Ji A. R., Kim K. S., Lee W. K., 2015). Оскільки розроблений нами постбіотик «Бактеріосан» містить у своєму складі кислоту, було проведено дослідження щодо зниження ним кислотозв'язуючої здатності кормів різного складу в різних господарствах. У пробі корму з дещо вищим вмістом клітковини (I виробничий дослід) застосування постбіотику знизило кислотозв'язувальну здатність корму на 1,5 од. порівняно з пробами корму контрольної групи. У пробі корму з другого господарства (II виробничий дослід), де містилася дещо вища кількість жиру – кислотозв'язувальна здатність корму знизилася лише на 1 од. порівняно з контрольною пробою. У кормі для курей-несучок (III виробничий дослід) містилася найнижча кількість білка і його початкова кислотозв'язувальна здатність була невисокою. Після здійсненої обробки постбіотиком вона знизилася ще на 0,5 пункти.

Отримані результати збігаються з дослідженнями вітчизняних і зарубіжних авторів. Зокрема, Демчишиним О. В., 2016 доведено, що в птиці поліпшується травлення й засвоєння поживних речовин, у тому числі кальцію, завдяки чому шкаралупа яєць у курей-несучок стає міцною та рівною. Результати досліджень також дають змогу розкрити та пояснити один з механізмів дії постбіотику «Бактеріосан» на організм птиці. Це пов'язано з відомим фактом, що підкислювачі кормів сприяють кращій збереженості птиці, економії кормів за більш високих продуктивних показників (краща перетравність корму та його засвоюваність організмом курчат) [97, 216].

Водночас наукових досліджень і випробувань на органічній птиці практично не проводилось. Серед світової наукової літератури дуже обмежена кількість публікацій, що стосується органічного тваринництва.

Проект «Німецько-українська співпраця в галузі органічного землеробства» у 2019 році ініціював створення «платформи знань для органічного сільського господарства в Україні» що буде наповнена достовірними результатами наукових досліджень і науково-практичних рекомендацій, для допомоги фермерам, поширення інформації про органічне виробництво, підготовки фахівців та впровадження освітніх програм (в тому числі соціальних програм для населення) сприятиме збільшенню довіри та попиту до натуральних якісних і безпечних товарів. Планується залучення всіх стейкхолдерів органічної сфери, дорадчі органи, а також розміщення наукових статей зарубіжних авторів у фаховому перекладі українською мовою.

Для належної організації наших наукових досліджень було проведено обстеження птахогосподарств різних форм власності, які прагнуть стати, чи вже є операторами органічного ринку України. Було обстежено кілька птахогосподарств для встановлення можливості проведення в них органічного вирощування птиці та виробничого випробування профілактичних препаратів. Ми провели екологічну оцінку зони господарювання, аналіз чинників, що можуть знижувати якість продукції (визначення санітарно-гігієнічних та якісних

показників води, ґрунтів, показників якості та безпеки кормів, визначення санітарно-гігієнічних показників повітря пташників).

Під час випробувань двох профілактичних препаратів (пробіотику «*LactoPharm LP12*», та, розробленого нами, постбіотику «Бактеріосан») у діючих органічних господарствах із вирощування птиці встановлено різну їхню ефективність.

За результатами обстеження чотирьох господарств було обрано три господарства, які є операторами органічного ринку України, для проведення випробування досліджуваних препаратів на птиці.

Проведеними дослідженнями на базі вказаних господарств доведено можливість вирощування курей за органічними нормами, без використання профілактичних антибіотиків.

За результатами I науково-виробничого досліді відмічено досить низьку продуктивність курчат-бройлерів. Прирости маси тіла курчат набагато менші в динаміці визначень, і навіть за вдвічі довшого терміну вирощування (81 доба – мінімально-дозволений органічним законодавством час до забою) птиця не набрала забійної маси. У цьому віці курчата з першої дослідної групи (Д1) важили 525,33 г, з групи Д2 – 599,67 г, з групи Д3 – 669,00 г, з контрольної – 417,33 г. Для екстенсивного виробництва це прийнятні показники, однак вони не відповідають тій вазі, яка задекларована паспортом високопродуктивного кросу. Пов'язано це, на нашу думку, з непристосованістю курчат-бройлерів до органічної системи утримання. Рекомендовані параметри для даного м'ясного кросу птиці не допускають відхилень від технологічних параметрів щодо температурних оптимумів, наявності моціону, ризиків бактеріальної етіології внаслідок можливої присутності на пасовищі комах, паразитів, синантропних птахів тощо. Крім того, гібридні курчата-бройлери потребують ідеально збалансованого раціону за поживністю та енергетичною цінністю, амінокислотним, вітамінним та мінеральним складом. Оскільки такі комбікорми, зі збалансованих органічних складників, на ринку України відсутні – фермери самі розробляють раціони для курчат із доступних складників, однак не завжди

вдало. Mugnai C., Mattioli S., 2016 зазначають, що годівлі органічних тварин заборонено використовувати кормові речовини тваринного походження (за виключенням органічного рибного борошна не більше 5 % від річного раціону) та штучно синтезовані амінокислоти та їх комплекси. Дріжджі дозволено використовувати в невеликих кількостях, та за наявності сертифікату досліджень щодо відсутності маркерів ГМО-складової останніх.

Задля реалізації гуманного поводження з птицею під час вирощування курей за органічного виробництва бажано вирощувати птицю до досягнення нею статевої зрілості. Не схвально, а навіть із критикою щодо псевдоорганіки, відгукуються європейські експерти під час оцінки органічних яєць про ферми, що утилізують одноденних півників яєчної породи. Нами було запропоновано і проведено експеримент щодо органічного вирощування курчат м'ясо-яєчної породи (II науково-виробничий дослід). Перевага надається місцево-адаптованим породам птиці (або повільноростучим кросам), бажано щоби ферма мала замкнений цикл вирощування. Останні вимоги були враховані під час проведення другого науково-виробничого дослід з використанням курчат м'ясо-яєчної породи курей.

У другому науково-виробничому досліді використовувалася повільноростуча, місцевоадаптована порода птиці Кучинська Ювілейна. Півники вирощувалися до 150 діб і забивалися для отримання м'яса, а курочки можуть використовуватися для отримання яєчної продуктивності. У 150-добовому віці півники м'ясо-яєчної породи мали забійну масу в групі Д1 – 1409,40 г, групі Д2 – 1679,66 г, контроль – 1297,93 г; а курочки у 180-добовому віці в групі Д1 – 1929,86 г, Д2 2059,00 г, у контролі – 1546,06 г. Активний моціон птиці на вигульних майданчиках, супроводжувався низькою цікавістю до кормів, оскільки птиця, внаслідок своїх поведінкових особливостей, надає перевагу пошуку поживи та дрібних камінців у траві та ґрунті.

Кури-несучки третього науково-виробничого досліді мали досить стабільну і прийнятну для органічного виробництва яєчну продуктивність. Маса тіла курей у групах Д1 та Д2 на 180 добу становила 1993,33 та 2057,93 г

відповідно. У контрольній групі курей-несучок зафіксовано дещо нижчу масу тіла – 1964,40 г. Інтенсивність яйцекладки курей-несучок, у першій дослідній групі (пробіотик) склала 75,09 %, а у другій (постбіотик) – 76,50 % проти 70,30 % у контрольній групі. Відповідно збільшився і валовий вихід яєць за період досліду у групах курей, а найбільший їх валовий вихід отримано від курей другої дослідної групи (постбіотик «Бактеріосан») – 3825 шт., що на 310 шт. (8,82 %) більше порівняно з показником у контрольній групі птиці. У птиці першої дослідної групи цей показник за період досліду становив 3754,5 яєць, що на 239,5 шт. (6,81 %) більше, ніж у контролі. Маса яєць, отриманих від курей-несучок дослідних груп на 200 добу в групі Д1 була вищою від маси яєць курей контрольної групи на 2,45 %, а на 300 добу – на 1,85 %. Маса яєць курей другої дослідної групи була на 200 добу вищою на 4,30 %, а на 300 добу – на 4,97 порівняно з контрольною. Відповідно пропорційно збільшувалась по групах і маса білка та жовтка.

За органічного вирощування птиця не активно споживала комбікорм, надаючи перевагу зеленим кормам. Водночас вони активно задовольняли свої природні потреби в моціоні, рухались, полювали на комах, греблися в піску та землі, купалися в поросі, що, можливо, призвело до підвищених енергозатрат. Це, на нашу думку, було причинами уповільненого їхнього росту та приростів маси тіла порівняно з традиційною інтенсивною технологією вирощування курчат-бройлерів.

На основі проведених досліджень запропоновано та випробувано обробку приміщень та підстилкового матеріалу досліджуваними препаратами. Була підтверджена ефективність антагоністичної дії пробіотику «*LactoPharm LP12*», та антибактеріальна дія постбіотику «Бактеріосан» щодо загального мікробного числа та мікроміцетів повітря та підстилки в приміщеннях дослідних груп курей порівняно з контролем.

Під час оцінки чистоти повітря у першому досліді на курчатах-бройлерах було встановлено в середньому вдвічі вищу кількість мікрофлори повітря в контрольному пташнику порівняно з повітрям дослідних груп. Найнижчу

кількість мікроорганізмів у повітрі встановлено у повітрі приміщення, де утримувалися курчата першої дослідної групи (випробування пробіотику).

Під час оцінки чистоти повітря в другому досліді на курчатах м'ясо-яєчної породи встановлено, що за дії постбіотику, за експозиції чашок Петрі 2 хв – на 35,56 % виділялася менша кількість сапрофітної мікрофлори з повітря порівняно з контрольною групою, за експозиції 3 хв – на 63,55 %. За цієї ж експозиції (3 хв) у групі курчат, яким застосовували пробіотик, загальне мікробне число також було нижче на 34,70 % порівняно з контрольною групою.

Під час оцінки чистоти повітря в третьому науково-виробничому досліді на курах-несучках найменшу кількість грибної мікрофлори реєстрували також у повітрі приміщення, де утримувалися кури другої дослідної групи (постбіотик). З повітря приміщення першої дослідної групи було виділено грибної мікрофлори на 36,95 % менше порівняно з аналогічним показником контрольної групи, а другої дослідної групи – на 75,18 %.

Оскільки з перших хвилин після вилуплення курчат їхній травний канал заселяють різноманітні мікроорганізми: корисні, сапрофітні, умовно-патогенні, саме санітарно-гігієнічні параметри умов утримання та годівлі, а також застосування різних лікарських препаратів можуть впливати на формування кишкового мікробіоценозу птиці, стаючи причиною виникнення захворювань травного каналу. Оральне введення курчатам представників донорської нормальної мікрофлори, за даними сучасних дослідників, нормалізує й посилює імунні процеси. Водночас, застосовуючи птиці постбіотик із кормом або водою, вдається одночасно проводити санацію травного каналу, оскільки він, не впливаючи на симбіотичну мікрофлору, пригнічує розвиток патогенної.

Отримані дані щодо можливості зменшення ЗМЧ та кількості сапрофітної мікрофлори в підстилковому матеріалі та повітрі птахівничого приміщення дають можливість рекомендувати використання досліджуваних препаратів обприскуванням, за поточної санації приміщень у присутності птиці. Такі обробки приміщення і птиці профілактичними препаратами, на нашу думку, варто поєднувати з одночасним застосуванням із кормом або водою. Сумісне

застосування підсилює ефект і є доречною та дієвою профілактикою бактеріальних хвороб молодняку та дорослої птиці. Мікробне забруднення підстилки в приміщенні другої дослідної групи курей м'ясо-яєчної породи (за усередненими показниками) становило лише 4,42 % від рівня забруднення підстилки в приміщенні контрольної групи птиці. Майже вдвічі (48,04 %) був менший рівень забруднення підстилки в приміщенні курей першої дослідної групи.

Контроль санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату (температура, вологість, освітленість, швидкість руху повітря, вміст шкідливих газів) приміщень здійснювали лише в перші періоди вирощування курчат, коли вони утримувалися без виходу. Гарною санітарно-гігієнічною практикою, випробуваною нами в першому науково-виробничому досліді, є застосування теплих підлог (електрокилимків) для курчат у поєднанні з інфрачервоними лампами з регулятором інтенсивності. Також було випробувано застосування автоматичного регулювання температури в маленьких пташниках (фрамужного типу) завдяки термодатчикам. Цікавою новинкою для фермерського вирощування птиці стали будиночки з двома відділеннями (з обігрівом і без), що розташовувалися всередині капітальної будівлі з централізованим опаленням. За такого утримання курчата користувалися моціоном на більшій площі пташнику та були взмозі самі обирати собі комфортну температуру, адаптуючись до дещо знижених температур зовнішнього середовища.

Розробка та випробування нових дієвих і безпечних профілактичних препаратів для ефективного ведення органічного птахівництва нині особливо на часі, оскільки тільки починають створюватися такі ферми. Для ефективного ветеринарно-санітарного їхнього супроводу необхідно мати впевненість в ефективності натуральних профілактичних засобів, а застосування таких натуральних профілактичних препаратів, як пробіотики й постбіотики, дасть змогу ефективно вирощувати птицю в органічних господарствах, відмовившись від антибіотиків, що традиційно використовуються в цій галузі.

Механізм профілактичної дії запропонованих нами препаратів пов'язаний із нормалізацією мікробіоценозу кишечника швидким розвитком корисної кишкової мікрофлори, зменшенням кількості патогенних мікроорганізмів у кишечника, як наслідок, у дослідних групах органічних курчат, де застосовувалися вказані препарати, були практично відсутні дисбіотичні прояви розладу травлення, що позитивно позначилося на продуктивних якостях птиці, покращувалась її збереженість.

У першому науково-виробничому досліді в контрольній та другій дослідній групі курчат спостерігалось значне розшарування в стаді курчат за масою тіла. Це, на нашу думку, пов'язано з недорозвиненістю мікрофлори травного каналу та повного засвоювання поживних речовин корму зокрема, оскільки синдром затримки росту (синдром мальабсорбції або синдром швидкого проходу корму) курчат спостерігався в тих групах, де мікрофлора травного каналу містила незначну кількість симбіотичних бактерій. Застосування пробіотику з водою (група птиці Д1) та з кормом постбіотику (група птиці Д3) позитивно вплинуло на збільшення кількості молочнокислих бактерій у кишечника курчат, та зменшення кількості бактерій групи кишкових паличок. Як наслідок, покращилося засвоєння поживних речовин корму організмом курчат, покращились і зросли прирости маси тіла.

Високі титри молочнокислих бактерій у першому науково-виробничому досліді на курчатах-бройлерах реєстрували в пробах кишечника курчат першої, де застосовували пробіотик та третьої (постбіотик) дослідної групи.

Подібні результати дістали й у другому науково-виробничому досліді, де спостерігали створення в кишечнику курчат «захисного бар'єру» в наслідок застосування профілактичних препаратів. Пробіотик – за допомогою постійного надходження нових колонієутворюючих одиниць із симбіотичних мікроорганізмів, представників лактобактерій. Постбіотик – за рахунок підкислення внутрішнього середовища та антимікробної дії на штами мікроорганізмів-конкурентів лактобактерій.



У найбільшій концентрації виділено *E.coli* в контрольній групі курчат в обох виробничих дослідах. Найменшу кількість *E.coli* реєстрували в дослідних групах курчат, що отримували комбікорм, оброблений постбіотиком. Зазначена тенденція спостерігалась упродовж усього досліду, в усі контрольні періоди в обох господарствах. Навіть незважаючи на виявлення різних концентрацій *E.coli* в кишечнику та шлунку курчат дослідних груп (Д1-Д3 та Д1-Д2), колібактеріози не проявлялися клінічно, на нашу думку, через збалансованість мікробіоценозу й механізму конкурентного витіснення патогенів симбіотичною мікрофлорою.

До прикладу, у другому науково-виробничому досліді реєстрували стабільно високий рівень бактерій групи кишкових паличок в курчат контрольної групи, майже до 6,0 lg KVO/г порівняно з групами Д1 та Д2, у яких аналогічний показник не перевищував значень 3,3; 3,9 відповідно на 30 добу вирощування; 4,14; 4,58 – на 90 добу та 4,0; 4,36 – на 160 добу вирощування.

За низької кількості симбіотичних бактерій та домінування кишкової палички можливе виникнення захворювання курчат на колібактеріоз і, навіть, загибель молодняку. Досить високий відсоток загибелі птиці з контрольної групи можна пояснити, на нашу думку, також недостатньою імунною відповіддю організму на проникнення патогенів через стінки травного каналу, оскільки кількість молочнокислої мікрофлори була досить низькою і конкурентне витіснення стосувалося не кишкової палички, а молочнокислих бактерій.

У третьому науково-виробничому досліді на курах-несучках в усі контрольні періоди (на 200 й на 300 добу) в обох групах із досліджуваними профілактичними препаратами зафіксований вищий рівень симбіотичної мікрофлори й нижчий рівень кишкової палички порівняно з контрольною групою курей.

На нашу думку, саме високі титри лактобактерій у досліджуваних пробах кишечника курчат, яким вipoювали пробіотичний препарат, дали змогу уникнути значної колонізації кишечника стафілококом, сальмонелою та стримали розмноження кишкової палички. А розроблений нами постбіотик проявив профілактичну дію, не допустивши контамінації золотистим

стафілококом кишечника курчат, оскільки його компоненти (бактеріоцин нізін та молочна кислота) мають антимікробну дію.

Отже, за допомогою натуральних профілактичних препаратів нам вдалося провести корекцію мікрофлори травного каналу птиці для попередження виникнення захворювань бактеріальної етіології, навіть в умовах недостатньо контрольованої санітарно-гігієнічної ситуації в господарстві за органічного вирощування птиці.

Щодо збереженості курчат, у першому науково-виробничому досліді реєстрували від 12 до 14 % загибелі курчат в дослідних групах (Д1-Д3) та 49 % – у контрольній групі, беручи до уваги, що було призначене лікування.

У другому науково-виробничому досліді загибель курчат складала в групі Д1 – 12 %, групі Д2 – 10 %, контроль – 32 %. Отже, двома дослідими підтверджується виражена профілактична дія препаратів «*LactoPharm LP12*» та постбіотику «Бактеріосан» порівняно з контрольною групою курчат. Варто зазначити, що за вільного виходу птиці досить складно створити належні санітарно-гігієнічні умови для молодняку, однак випробувані нами препарати досить ефективно проявили свою превентивну дію щодо виникнення захворювань.

У третьому виробничому досліді використовувалися підрощені кури й масової загибелі птиці не спостерігали. Загибель курей стосувалася неінфекційної етіології (1 курка).

Не встановлено також негативних побічних наслідків від застосування досліджуваних препаратів. Клінічний стан курчат та курей дослідних груп в усіх виробничих дослідях був задовільним, температура, пульс та дихання – у межах фізіологічних значень (лише за дуже спекотної погоди зазначені показники дещо підвищувались), морфологічні та біохімічні показники крові птиці в дослідних групах відповідали фізіологічним значенням. Було досліджено вміст еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну, протеїну загального, креатиніну, глюкози, сечової кислоти, активність лужної фосфатази, АлАт та АсАт, кальцію та фосфору. Варто зазначити, що біохімічні показники крові курчат-бройлерів

унаслідок екстенсивного вирощування відповідали наближеним значенням фізіологічної норми батьківського стада й були наближеними до гематологічних показників курей-несучок. Біохімічні дослідження проб крові курчат м'ясо-яєчної породи відповідали нижнім значенням норми курей-несучок. Дослідження крові курей-несучок також підтвердило відсутність негативного впливу випробовуваних препаратів на перебіг фізіологічних процесів у організмі курей.

Показники якості отриманої продукції перевершували таку, що отримана від традиційно-інтенсивного вирощування птиці за смаковими характеристиками та безпечністю. Результати перевірки м'язів курчат за біохімічними, хіміко-токсикологічними, органолептичними показниками засвідчують його високу якість. Було також оцінено його хімічний склад, біологічну повноцінність, жирнокислотний склад.

Високий вміст води відмічали в м'язах курчат-бройлерів (перший науково-виробничий дослід) з контрольної групи, відповідно вміст сухої речовини був найменшим, також у м'язах курчат контрольній групі був найменшим вміст жиру. А це так само позначилося на смакових властивостях м'язів, дегустаційною комісією відмічено більш насичений смак. Уміст білка в м'язовій тканині птиці контрольної та дослідних груп варіювала недостовірно.

Аналіз хімічного складу збірної проби (грудні та стегнові м'язи) м'язів півників (другий науково-виробничий дослід) за групами показав, що в курей дослідних груп відзначено підвищений уміст білка та ліпідів у м'язовій тканині.

Уміст води в м'язах курочок першої дослідної групи на 2,17 % переважав аналогічний показник за контрольною групою, а в другій дослідній групі був на 2,12 % нижчим.

Масова частка білка в м'язах була вищою в групі курей Д1 на 11,58 %, а в групі Д2 на 17,04 % порівняно з аналогічними показниками в контрольній групі птиці. Масова частка жиру ж, навпаки, була нижчою в першій та другій групі курей порівняно з контролем відповідно на 28,45 % та 6,49 %.

Порівнюючи характеристики хімічного складу м'язів півників та курочок, можна відмітити вищий уміст води в м'язах курочок, що, можливо, пов'язано зі статевими анатомічними особливостями. Масова частка білка м'язів найвищою була в другій дослідній групі курочок – 21,02 %. Найнижчим уміст білка в м'язах був у контрольній групі курочок, а вміст жиру, навпаки, найвищий.

Дослідження жирнокислотного складу м'язів, вирощених за органічними нормами, курчат-бройлерів виявили значну відмінність у концентрації поліненасичених жирних кислот, зокрема, біологічна цінність жиру тушок курчат-бройлерів, отриманих за технологією органічного виробництва, характеризується підвищеним умістом у його складі, поліненасичених жирних кислот (лінолева, ліноленова, арахідонова) та підвищеним умістом омега-3 жирних кислот. М'ясо органічних курчат містить меншу кількість жиру на 3–5 % порівняно з м'язами курчат, отриманих із роздрібної мережі. У м'язах курчат, вирощених за органічною технологією, сума насичених жирних кислот достовірно збільшується на 11,13 %, спостерігається також достовірне зменшення омега-6 жирних кислот на 7,57 % та збільшення суми омега-3 жирних кислот на 0,8 % порівняно з м'язами курчат із роздрібної мережі.

Амінокислотний склад було оцінено в пробах м'язів від курчат м'ясо-яєчної породи, оскільки вони досягли запланованої забійної маси. Відповідно до вмісту замінних і незамінних амінокислот м'язів відзначено високу біологічну повноцінність. Встановлено вищі показники біологічної цінності білків грудних м'язів у пробах від курчат другої дослідної групи, яким застосовували постбіотик із кормом. Та вищі значення білково-якісного показнику (БЯП) стегнових м'язів у пробах від курчат першої дослідної групи, яким застосовували пробіотик із водою порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

Сенсорно-органолептична комісія оцінила смакові якості м'язів курчат-бройлерів, вирощених за органічними нормами. Дегустаційною пробою було встановлено, що найкращі смакові якості має м'ясо, одержане від курчат другої дослідної групи, яким додавали до корму постбіотик: грудні м'язи дістали 4,71 бали проти 4,35 у контролі; стегнові – 4,57 балів проти 4,28 у контролі. Воно

також дістало найбільшу загальну кількість балів (як грудні, так і стегові м'язи). Достовірно м'ясо від курчат цієї групи було більш соковитим. За всіма показниками, окрім кольору, біле м'ясо (грудні м'язи) курчат дослідної групи переважало аналогічні показники м'язів курчат контрольної групи.

Порівнюючи м'ясо органічних курчат м'ясо-яєчної породи та традиційно вирощених курчат-бройлерів, встановлено значні відмінності смаку й аромату. Дегустаційною пробою було встановлено, що кращі смакові якості має біле м'ясо (грудні м'язи), одержане від органічних курчат. За кольором та зовнішнім виглядом запропоновані проби не дуже відрізнялися. Значна перевага органічної курятини стосувалася аромату м'язів та смаку – більш виражений специфічний запах мало м'ясо органічних курчат. Під час оцінювання стегових м'язів за зовнішнім виглядом комісія перевагу надала м'ясу курчат-бройлерів, а щодо кольору м'язів оцінки експертів розділилися, однак різниця була недостовірною. Зовнішній вигляд, колір і запах бульйону з м'язів традиційно вирощених курчат-бройлерів дістали низькі бали. Обсяг і рихлість м'язів органічних курчат була меншою, однак недостатня м'ясність компенсується наваристістю бульйону та насиченим смаком м'язів. Зрілим м'ясо птиці вважається тільки якщо тривалість її вирощування становить не менше 60-80 днів, таке м'ясо має унікальні смакові й поживні якості.

Пробою варіння з м'язів органічних курей отримували духм'яний міцний (наваристий) бульйон, який вигідно відрізнявся від бульйону з м'язів курчат-бройлерів придбаних у роздрібній мережі. М'ясо-кістковий бульйон, приготований із тушок органічних півників, члени дегустаційної комісії одноголосно оцінили найвищим балом порівняно з бульйоном із тушок курчат-бройлерів. Дегустаційна оцінка показала високі смакові якості м'язів і бульйону із тушок органічної птиці.

Отже, півники м'ясо-яєчних порід можуть використовуватися для отримання курятини та для «супових курей». За смаком і ароматом стегові м'язи органічних курчат дістали достовірно вищу кількість балів. Однак більш щільна консистенція та менша соковитість дещо знизили загальний бал,

отриманий за додавання балів за всі показники. Водночас загальний бал дегустаційної оцінки м'язів органічних курчат (як грудних так, і стегнових м'язів) виявився вищим відповідно на 1,73 % та 4,42.

М'ясо птиці, яка відгодовувалася в умовах органічного господарства більш тривалий час, містить більше азотистих і безазотистих екстрактивних речовин, які надають їжі особливий аромат і смак та позитивно впливають на травні процеси людини та засвоєння поживних речовин їжі. Тому, саме з такого м'язів отримують найбільш міцний, ароматний і смачний бульйон, який не вдається отримати, наприклад, з м'язів сучасних швидко ростучих курчат-бройлерів. Отже, додавання до раціону натуральних профілактичних препаратів позитивно впливає на смакові якості м'язів курчат-бройлерів, підвищується біологічна та харчова цінність курятини.

Дослідженням м'язів курей-несучок виявлено вищий вміст білка на 5,90 % у пробах стегнових м'язів курей першої дослідної групи, а в пробах грудних м'язів його вміст змінювався не достовірно порівняно з пробами цих м'язів контрольної групи птиці. Уміст жиру в пробах стегнових м'язів курей першої та другої дослідної групи був нижчим відповідно на 8,04 % та 6,72 %, порівняно з аналогічним показником м'язів курей контрольної групи.

Однак, варто наголосити, що всі зазначені ефекти можливо реалізувати повною мірою лише за належного дотримання санітарно-гігієнічних норм і ветеринарно-санітарних правил за вирощування органічної птиці.

Окрім покращення показників здоров'я птиці встановлено виражену профілактичну дію препаратів за циркуляції в господарстві збудників захворювань бактеріальної етіології.

Запропонована схема зниження мікробного обсіменіння підстилки та повітря птахівничих приміщень унаслідок зрошення підстилкового матеріалу й огорожувальних конструкцій профілактичними біопрепаратами, що досліджувались.

Застосування розробленого нами постбіотику «Бактеріосан» економічно вигідне, оскільки його вартість нижча, спосіб приготування й застосування

набагато простіший і не вимагає від персоналу навичок роботи з мікробіологічними препаратами. Ефект від його застосування перевершує як відповідні показники вирощування птиці контрольних груп так і відносно груп птиці, в яких застосовували пробіотик.

Для успішного розвитку птахівництва, а найголовніше, для отримання якісної й безпечної продукції, необхідний комплексний підхід до підтримання здоров'я тварин, їхньої годівлі та утримання, систематичний контроль санітарно-гігієнічних норм та параметрів мікроклімату приміщення.

Отже, органічне вирощування курей є необхідним задля екологізації виробництв і забезпечення благополуччя птиці, а також отримання безпечної продукції птахівництва високої якості. Застосування курам постбіотику «Бактеріосан» та пробіотику «LactoPharm LP12» сприяє підвищенню ефективності їхнього вирощування без застосування профілактичних антибіотиків.

**Нами запропоновано удосконалення схеми ветеринарно-санітарних заходів під час вирощування курей за органічною технологією:**

1. Підтверджено обов'язковість облаштування дезбар'єрів на в'їзді в господарство та дезкилимків на вході до пташника. Для персоналу обов'язковим є використання змінного одягу і взуття.

2. Курам облаштувати постійний доступ до відкритих ділянок, вкритих рослинністю, які мають бути оснащені засобами захисту від прямих сонячних променів і хижої птиці (укриття).

3. Для належного відновлення рослинності та проходження процесів самоочищення і знезараження ґрунтів пропонується використовувати ротаційні (змінні) пасовища. Кількість курей повинна бути обмежена до 4м<sup>2</sup> на 1 голову для скорочення вибивання пасовища, виотптування ґрунту, його ерозії або забруднення, спричинених тваринами або розповсюдженням їхнього гною;

4. За умов утримання птиці в приміщенні у зв'язку з обмеженнями, що накладаються національним законодавством, у неї завжди має бути достатня кількість кормів та відповідні матеріали для забезпечення її етологічних потреб.

5. Для обігріву молодняку й дорослої птиці в холодну пору року рекомендовано використання «тепліх підлог». Для однодобових курчат варто поєднувати «теплі підлоги» з використанням локальних інфрачервоних обігрівачів.

6. Підлога має бути суцільною, без планкових або сіткових конструкцій, вкрита підстилкою із соломи, дерев'яної стружки, піску тощо. Прибирання посліду та заміну підстилки в приміщеннях пропонуємо здійснювати один раз на два тижні;

7. Санацію підстилки в присутності птиці рекомендовано здійснювати застосуванням пробіотику «*LactoPharm LP12*» або постбіотику «Бактеріосан» через обприскування поверхонь приміщення й підстилкового матеріалу раз у три дні, з розрахунку 5 мл/м<sup>2</sup> підстилки.

8. Запропоновано застосування птиці з питною водою пробіотичний препарат «*LactoPharm LP12*», у дозуванні 1 г/л протягом 7 діб, з тижневою перервою, упродовж усього життя. Для покращення ефективності, препарат випоювали впродовж 1 години вранці і ввечері.

9. Запропоновано обробку корму постбіотиком, у дозі 5 мл/кг корму для зменшення його контамінації сторонньою мікрофлорою.



## 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 пробіотика «*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 постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*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 постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*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 постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика «*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 пробіотика – 12 %, постбіотика – 10 %. Збереженість курей-несучок за період дослідження сягає: за умов застосування пробіотика й постбіотика – 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 пробіотика «*LactoPharm LP12*» на 5 %, постбіотика «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 ( $p < 0,05$ ) уміст 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 замісних 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 постбіотика «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 дослідів чистий прибуток у першій дослідній групі становив 361,29 грн., у другій – 2193,25 грн., у контрольній – 52,88 грн. За третього виробничого дослідів 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 постбіотика «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/м<sup>2</sup> підстилки (патент № 138520).

4. Для санації пташників у присутності птиці рекомендується проводити обробки приміщень шляхом розпилення пробіотичного препарату «*LactoPharm LP12*», з розрахунку 5 мл/м<sup>3</sup> 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 м<sup>3</sup> 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 ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. с. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. «Клінічні й гематологічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування» № 94125 від 21.11.2019 р.
2. А. с. Антибіотикорезистентність польових штамів мікроорганізмів / Кучерук М.Д., Засєкін Д.А. Виговська Л.М., Ушкалов В.О. № 94124; опубл. 21.11.2019 р.
3. А. с. Ветеринарна гігієна та санітарія (запитання і відповіді) / Засєкін Д. А., Кос'янчук Н. І., Соломон В. В., Кучерук М. Д. № 85626; опубл. 11.02.2019, Бюл. 52.
4. А. с. Використання композиції нанорозчинів Срібла та молочної кислоти для ветеринарної дезінфекції / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. № 94131; опубл. 21.11.2019 р.
5. А. с. Вплив мікроклімату пташників на збереженість птиці за органічного вирощування / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. № 94126; опубл. 21.11.2019 р.
6. А. с. Ефективність застосування пробіотики та постбіотики курчатам м'ясо-яєчної породи за органічного вирощування Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. / № 94130; опубл. 21.11.2019 р.
7. А. с. Мікробіологічне та санітарно-гігієнічне значення еубіозу кишечника продуктивних тварин / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. № 94129; опубл. 21.11.2019 р.
8. А. с. Мікроендоекологія кишківника тварин. Нутрицевтики / Кучерук М.Д., Засєкін Д. А. № 73489 ; опубл. 21.08. 2017, Бюл. 46.
9. А. с. Органічне виробництво курятини в Україні / Кучерук М. Д., Засєкін Д.А., Димко Р. О. № 76584 ; опубл. 05.02.2018, Бюл. 48.
10. А. с. Органічне вирощування птиці – втілення вимог ЕС щодо добробуту тварин / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. № 76595 ; опубл. 05.02.2018, Бюл. 48.
11. А. с. Порівняльна характеристика мікробного фону повітря пташників за різних систем вирощування курчат / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Ушкалов В.О., Виговська Л. М. № 94127; опубл. 21.11.2019 р.

12. А. с. Порівняння жирнокислотного складу м'язів органічних та традиційно вирощених курчат-бройлерів / Кучерук М. Д., Мідик С. В., Засєкін Д. А., Ушкалов В. О. № 94128; опубл. 21.11.2019 р.
13. А. с. Применение натуральных профилактических препаратов в органическом птицеводстве / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. № 94123; опубл. 21.11.2019 р.
14. Абдулхаликов Р.З. Беканова М. Х. Жекамухов М.Х. Качество мяса крупных цыплят-бройлеров, выращенных в клетках с различной плотностью посадки. Аграрная Россия. 2017. DOI: 10.30906/1999-5636-2017-4-20-22
15. Абакумова Т. В. Пробиотики и иммуностимуляторы при колибактериозе цыплят. Материалы 10-й междунар. межвуз. науч.-практ. конф. «Новые фармакологические средства в ветеринарии». СПб., 1990. С. 70.
16. Абозін І., Криндушкіна Т., Романенко В. Каплунирование сельскохозяйственной птицы. Птицеводство. 2010. № 12. С. 28-30.
17. Агеечкин А. П., Алексеев Ф. Ф., Аралов А. В. Промышленное птицеводство / под ред. В. И. Фисинина. [4-е изд.]. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2005. 599 с.
18. Антоненко П. П., Постоєнко В. О., Засєкін. Вплив фітопрепаратів на обмін речовин та продуктивність птиці. *Сучасне птахівництво*. 2007. № 7. С. 18–19.
19. Антосик А. П. Органічне землеробство : за і проти. *Дім, сад, город*. 2016. № 11. С. 8-10.
20. Артиш В. І. Виробництво та реалізація органічної продукції в світі. *Економіка АПК*. 2017. № 3. С 82-86.
21. Артиш В. І. Досвід Польщі щодо органічного виробництва та перспективи його розвитку в Україні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес 2018. № 284, С. 182-189
22. Артиш В. І. Формування менеджменту якості підприємств із виробництва органічної продукції. *Економіка АПК*. 2013. № 2. С. 68-71.



23. Асоціація учасників органічного виробництва «БІОЛан Україна» URL: <http://www.biolan.org.ua>
24. Афанасьев Г. Д. Органическое сельское хозяйство в США: реалии та перспективи для України. *Економіка АПК*. 2011. № 12. С. 142-151.
25. Баранников А. И., Федюк Е. И., Бажов Г. М. Мясная продуктивность и естественная резистентность свиней после введения в их рацион пробиотиков и кишечных полипептидов. *Ветеринарная патология*. 2013. №3. С. 38-42.
26. Безус Р. М. Соціальні мережі у просуванні продукції органічного агровиробництва. *Економіка АПК*. 2013. № 5. С. 25-30.
27. Безус Р. М., Антонюк Г. Я. Ринок органічної продукції в Україні: проблеми та перспективи. *Економіка АПК*. 2011. № 6. С. 47-52.
28. Бессарабов Б., Крыканов А., Мельникова И. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят. *Птицеводство*. 1996. № 1. С. 25.
29. Бесулін В. І., Гужва В. І., Куцак С. М. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'язів птиці / за ред. В. І. Бесуліна. Біла Церква : Білоцерк. держ. аграр. ун-т, 2003. 447 с.
30. Белінська Ю. Натурпродукт URL: <http://www.business.kiev.ua>
31. Бироваш М. Истина в еде. *Кореспондент*. 2012. № 8 (496). С. 28-30.
32. Білоусова Н. Назад до традицій URL: <http://www.news.finance.ua>
33. Бовкун Г. Ф. Аэрогенное применение пробиотиков. *Птицеводство*. 2002. № 4. С. 23-25.
34. Брегендал К., Робертс С. Кормовые стратегии по снижению выделения аммиака стадами кур-несушек. *Zootechnica international* : Русское издание. – 2013. – № 2 (февраль). – С. 46-54.
35. Борисенкова А. Н., Рождественская Т. Н., Новикова А. Н. Определение активности энрофлона при бактериальных болезнях птицы. *Ветеринария*. 2002. № 6. С. 15-17.
36. Боровик Г. Біодобрива: щоб поля зеленіли. *Агросектор*. 2007. № 7/8. С. 38.

37. Василюк О. М., Коваленко М. К., Гармашева І. Л. Антагоністичні властивості штамів *Lactobacillus plantarum*, ізольованих із традиційних ферментованих продуктів України. *Мікробіологічний журнал*. 2014. Т. 76, № 3. С. 24-30.
38. Венгеренко Л. А. Эпизоотическое состояние на российских птицеводческих предприятиях. *Ветеринарный консультант*. 2003. № 7. С. 13-17.
39. Влияние внесения микробиологического препарата в подстилку на результаты выращивания бройлеров / Епимахова Е. Э., Ожередова Н. А., Светлакова Е. В., Александрова Т. С. Сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию Дагестанского ГАУ имени М.М. Джамбулатова «Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения» (20-21 сентября 2017 г., г. Махачкала). Махачкала, 2017. С. 194-198.
40. Гавран І., Галашевський С. Перелік допоміжних продуктів, для використання в органічному сільському господарстві згідно вимог стандарту МАОС (Міжнародних Акредитованих Органів Сертифікації) з органічного виробництва і переробки, що еквівалентний Постановам (ЄС) № 834/2007 та №889/2008 «Органік стандарт» Макет і друк : «АРТ ОК». 2017. Тираж: 1500 шт. Видання: 3. 64 с.
41. Гармашева І. Л., Василюк О. М., Дослідження природи антагоністичної дії штамів *Lactobacillus plantarum* щодо умовно-патогенних та фітопатогенних мікроорганізмів : метод. рек. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2015. № 2. С. 49-58.
42. Гармашов В. В., Фомічова. До питання органічного сільськогосподарського виробництва в Україні. *Вісник аграр. науки*. 2010. № 7. С. 11-16.
43. Гладченко К. Особливості сертифікації органічного виробництва. *Агроном*. 2010. № 3. С. 170-172.
44. Головин С. Бактериофаги: убийцы в роли спасителей. *Наука и жизнь*. 2017. № 6. С. 26-33

45. Головки А. М., Ушкалов В. О., Пінчук Н. Г. Правила роботи з еталонними тест-штамами мікроорганізмів, призначеними для визначення активності та залишкової кількості протимікробних препаратів в сировині та продукції тваринного походження . Київ, 2012. 30с.
46. Горлова С. Аргументы в пользу органического производства. *Овощеводство*. 2008. № 4. С. 14-17.
47. Горлова С. Методы органического земледелия. Требования к почвам. *Овощеводство*. 2007. № 11. С. 16-17.
48. ГОСТ 10444.11-2013 (ISO 15214 :1998) Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета мезофильных молочнокислых микроорганизмов. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293775/4293775303.htm>
49. ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ Биологическая безопасность. Общие требования. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-008-76-ssbt>
50. ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов URL: [docs.cntd.ru/document/1200021120](http://docs.cntd.ru/document/1200021120)
51. ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка URL: [docs.cntd.ru/document/1200021123](http://docs.cntd.ru/document/1200021123)
52. ГОСТ 29112-91 Среды питательные плотные (для ветеринарных целей). Общие технические условия. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022669>
53. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов URL: [docs.cntd.ru/document/1200021152](http://docs.cntd.ru/document/1200021152)
54. ГОСТ 7702.2–74 Мясо птицы. Методы бактериологического анализа URL: <http://vsegost.com/Catalog/46/46568.shtml>;
55. ГОСТ 7702.2.1–95 Мясо птицы, Субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294822/4294822353.pdf> ;

56. ГОСТ 7702.2.1-2017 Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов URL:<https://internet-law.ru/gosts/gost/65830/>;
57. ГОСТ 7702.2.3–93. ГОСТ 7702.2.3-93 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления сальмонелл URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/18940/>
58. Грант С. Искусство обработки – No-till. *Агроном*. 2008. № 4. С. 140-143.
59. Грищенко Ф. В. Розвиток європейських і національних стандартів щодо харчових продуктів. *Вісник аграр. науки*. 2011. № 2. С. 56-59.
60. Грищенко Ф. Європейська система безпечності харчових продуктів. Історія створення. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2013. № 1. С. 40-43.
61. Гужвинська С. О. Технологія отримання пробіотика для птахів. *Ветеринарна медицина*. 2009. Вип. 92. С. 143-145.
62. Гужвинська С. О. Удосконалення технології культивування виробничих штамів *L. plantarum* та *B. adolescentis*, *Streptococcus lactis* на різних ростових субстратах *Ветеринарна медицина*. 2011. Вип. 95. С. 148-150.
63. Гужвинська С. О., Палій А. П. Визначення антагоністичних та адгезивних властивостей лактобактерій та біфідобактерій. *Мікробіологічний журнал*. 2018. Т. 80, № 1. С. 36-44.
64. Гужвинська С. О., Палій А. П. Біологічні властивості лактобактерій та біфідобактерій. *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. Вип. 32(1). С. 92-98.
65. Гуменюк Г. Вимоги міжнародних стандартів щодо сертифікації органічного виробництва та акредитації органів, які її здійснюють. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2012. № 4. С. 13-18.
66. Гуменюк Г. Д., Баджурак О. В., Ляшенко О. К. Органічне виробництво в світі – історія розвитку та сучасний стан (огляд). *Біоресурси і природокористування*. 2010. Т. 2, № 3/4. С. 56-62.

67. Гуменюк Г., Слива Ю. Сучасний стан стандартизації сільськогосподарської та харчової продукції. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2011. № 6. С. 19-24.
68. Джафаров, А. Использование органических кислот в птицеводстве *Комбикорма*. 2010. №5. С.67-68.
69. Державні санітарні правила. Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах) мікробіологічного профілю. URL: [https://dnaop.com > doc-ДСП\\_9.9.5.-080-02](https://dnaop.com/doc-ДСП_9.9.5.-080-02)
70. Дерпиш Р. Технологія No-till піддала сумніву здоровий глузд в оранці. *Зерно і хліб*. 2011. № 1. С. 32-33.
71. Доброжан Ю. В., Метеля Р. В., Шевченко Л. В. Залишковий вміст антибіотиків у посліді курей промислового стада. Матеріали міжнар.наук.-практ. конф. «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання», (19–20 квітня 2018 р.), м. Київ. Київ, 2018. С. 114-116.
72. Довідник міжнародних стандартів для органічного виробництва : довідкове видання / за ред. М. В. Капштика, О. О. Котирло. К., 2007.– 356 с.
73. Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів (вступ у силу – 01.01.2009) : довідник / відповід. за випуск Є. Милованов ; за ред. Є. Милованова [та ін.]. Львів : «Піраміда», 2008. Кн. 1. (Нормативне регулювання) 204 с.
74. Донкор Дж. Х. Применение молочнокислых бактерий, гааллиферма и энтероцида при колибактериозе цыплят : автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1995. 16 с.
75. Дроздова В. А. Зони ведення органічного сільського господарства як сировинна база для виробництва дитячого харчування. *Економіка АПК*. 2012. № 2. С. 166-171.
76. ДСан ПіН 2.2.4.–171–10 Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0452-10ДСП\\_9.9.5-080-2](https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0452-10ДСП_9.9.5-080-2)

77. ДСТУ 2636-94 Загальна мікробіологія. Терміни та визначення URL: [http://document.ua/zagalna-mikrobiologija\\_-termini-ta-viznachennja-std734.html](http://document.ua/zagalna-mikrobiologija_-termini-ta-viznachennja-std734.html)
78. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=67099](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67099)
79. ДСТУ 4483:2005 Препарати ветеринарні імунобіологічні. Методи визначання бактеріальної і грибної контамінації URL: [http://document.ua/preparati-veterinarni-imunobiologichni\\_-metodi-viznachannja--std2733.html](http://document.ua/preparati-veterinarni-imunobiologichni_-metodi-viznachannja--std2733.html)
80. ДСТУ 4759:2007 Мікробіологія ветеринарної медицини. Терміни та визначення основних понять URL: [leonorm.com/Default.php?Page=stlist&ObjId=6&CatId=1&code=&TableNum=2](http://leonorm.com/Default.php?Page=stlist&ObjId=6&CatId=1&code=&TableNum=2)
81. ДСТУ 4760:2007 Біотехнологія ветеринарної медицини. Терміни та визначення. URL: <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1&l=8306>
82. ДСТУ 4823.1:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=83084](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83084)
83. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=83084](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83084)
84. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). З поправкою URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=82535](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82535)
85. ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, IDT). З поправкою URL: [online.budstandart.com > catalog > doc-page > id.](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82535)
86. ДСТУ ISO 15586:2012 Якість води. Визначення мікроелементів методом атомно-абсорбційної спектроскопії з графітовою пічкою. (ISO 15586:2003, IDT) URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=52304](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52304)

87. ДСТУ ISO 5508-2002 Жири тваринні і рослинні та олії. Аналіз методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. URL: [https://national\\_standards\\_ukr.academic.ru/26637/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_ISO\\_5508-2001](https://national_standards_ukr.academic.ru/26637/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_ISO_5508-2001)
88. ДСТУ ISO 6886-2:2005 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин – настанова щодо підготовки та виробництва поживних середовищ. Ч.2. Практичні настанови щодо проведення тестування поживних середовищ URL: <http://www.leonorm.lviv.ua/Default.php?Page=stlist&ObjId=117&CatId=1&code=&TableNum=2>
89. ДСТУ ISO 6887-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин – Приготування досліджуваних зразків, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного аналізу – Частина 1: Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень URL: <http://www.leonorm.lviv.ua/Default.php?Page=stlist&ObjId=117&CatId=1&code=&TableNum=1>
90. ДСТУ ISO 6888-1:2003 Виявлення коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus* – згідно Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазо-позитивних стафілококів. Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беард-Паркера (ISO 6888-1:1999, IDT) URL: [http://build.org.ua/docs/standarts117\\_sortname-harchova-mikrobiologija.html](http://build.org.ua/docs/standarts117_sortname-harchova-mikrobiologija.html)
91. ДСТУ ISO 7218:2008 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні постанови щодо мікробіологічних досліджень URL: [http://build.org.ua/docs/standarts117\\_sortname-harchova-mikrobiologija.html](http://build.org.ua/docs/standarts117_sortname-harchova-mikrobiologija.html)
92. ДСТУ ISO 7932:2007 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод визначення кількості ймовірних *Bacillus cereus*. Техніка підрахунку за t 30 °C. URL: [http://build.org.ua/docs/standarts117\\_sortname-harchova-mikrobiologija.html](http://build.org.ua/docs/standarts117_sortname-harchova-mikrobiologija.html)

93. ДСТУ ISO 937:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту (контрольний метод) (ISO 937-1978, IDT) URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=82211](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82211)
94. Дудар О. Концептуальні основи розвитку органічного агровиробництва в Україні. *Вісник THEU*. 2013. № 1. С. 56-66.
95. Дудар О. Організаційно-економічні основи формування і розвитку органічного агровиробництв. *Вісник THEU*. 2009. № 3. С. 80-86.
96. Дышлюк, Л. С., Кригер О. В., Милентьева И. С. Введение в направление. Биотехнология : учебное пособие. Кемерово : КемТИПП, 2014. 157 с.
97. Жейнова Н. М. Фумарова кислота: пребіотик широкого спектру дії. *Ефективне птахівництво*. 2011. № 2. С. 26-28.
98. Жирнокислотний склад сосисок торгівельних мереж м. Київ / С. В. Мідик, В. О. Ушкалов, В. В. Данчук, С. В. Сисолятін, А. П. Нікітова. *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. Т. 32 (2). С. 373-382.
99. Жук Р., Батюжевский Ю. Микробный стимулятор роста. *Птицеводство*. 1992. № 12. С. 9.
100. Жуковський М. О. Виробництво органічної продукції як напрям підвищення конкурентоспроможності підприємств галузі птахівництва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 73, ч. 2. С. 271-274.
101. Зайчук Т. О. Стратегічний маркетинг органічних продуктів харчування : монографія / Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана. К. : КНЕУ, 2012. 265 с.
102. Закон України «Про захист прав споживачів» ВР, 1991 № 30, внесення змін №4179а 2014р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>
103. Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» ВР, 2264–VIII від 21.12. 2017р., чинний з 19.01.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2264-19>



104. Закон України «Про ветеринарну медицину» ВР № 2775-III-2001, внесення змін №4179а 2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-12>
105. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» ВР, 2000, №12, внесення змін №4179а 2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14>
106. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо ідентифікації та реєстрації тварин» ВР, №1648–VII від 14.08. 2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1648-18>
107. Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» ВР, №2042-19, Прийнято 18.05.2017. Чинний з 04.04.2018р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2042-VIII>
108. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» ВР, 1994, № 27, внесення змін №4179а 2014 р. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T400400.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T400400.html)
109. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб» ВР, від 06.04.2000 р.31645-III. Зміни від 13.03.2007 р. №723-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1645-14>
110. Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, що не призначені для споживання людиною» ВР, №287–VIII від 07.04.2015р., №1531–VIII від 20.09.2016р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19>
111. Закон України «Про принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» ВР № 1602-VII-2014р., зміни 2016 р. чинний, редакція від 20.01.2018 р. (підстава 2264–19). URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97- %D0 %B2 %D1 %80](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80)
112. Закон України Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2018. № 36, ст. 275.

113. Запруднов А. М., Мазанкова Л. Н. Микробная флора кишечника и пробиотики. М., 1999. 48 с.
114. Засєкін Д. А., Дяченко С. В. Кучерук М. Д. Щодо мікробного забруднення повітряного середовища пташників. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: с.-г. науки. 2011. № 8 (48). С.132-134.
115. Засєкін Д. А., Шуляк С. В., Кучерук М. Д. Вплив різних концентрацій колоїдного срібла на мікробіоценоз кишечника перепелів породи фараон. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 2, С. 25-27.
116. Застосування дезінфікуючого засобу в умовах птахогосподарств України за органічного виробництва продукції : наук.-практ. рек. / М. Д. Кучерук, Д. А. Засєкін, М. О. Захаренко, Л. В. Шевченко, К. Г. Лопатько, В.О. Кашпаров, Р. О. Димко, В. В. Мельник, С. В. Шуляк. Київ : НУБіП України, 2019. 40 с.
117. Захаренко М. О., Засєкін Д. А. Лабораторний практикум до проведення лабораторних занять з дисципліни «Ветеринарна санітарія та гігієна». Київ : НУБіП, 2017. 85 с.
118. Зіновчук Н. В., Лесь А. В., Ращенко А. В. Мотиваційні чинники організації органічних сільськогосподарських кооперативів в Україні. *Економіка АПК*. 2016. № 9. С. 33-38.
119. Зон Г. А. Патогенность микрофлоры птичников и технология содержания цыплят. Тезисы докл. НО СССР ВНАП, 1990. С. 162-163.
120. Зон Г. А. Результаты бактериологического скринингу продукції птахівництва, кормів та об'єктів птахофабрики. *Ефективне птахівництво*. 2006. № 11 (23). С. 45–49.
121. Зубець М. В., Медведєв В. В., Балюк С. А. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в європейських країнах. *Вісник аграр. науки*. 2000. № 10. С. 5-8.
122. Иванкин А. Н. Жиры в составе современных мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2007. № 6. С. 8–13.

123. Имангулов Ш. А., Ленкова Т. Н., Егоров И. А. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве : методические рекомендации. Сергиев Посад, 2008. 42 с.
124. Интизаров М. М. Микрофлора тела животных : лекция. М. : МВА, 1994. 20 с.
125. Ібатуллін І. І., Нечай Н. М., Дейнеко Р. М., Отченашко В. В. Ефективність застосування підкислювачів та пробіотика за вирощування молодняку перепелів. *Біологія тварин*. 2016, Т. 18, № 1. С. 33-39.
126. Кавтарашвили А. И., Голубов Я. И. Определение эффективности производства птицеводческой продукции экспресс-методами. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 2. С. 6-9.
127. Калишин Н. М., Баранцев И. Д., Шнур А. И. Методические указания по определению экономической эффективности ветеринарных мероприятий. СПб : СПбГАВМ, 1998. 29 с.
128. Калмыкова А. И. Пробиотики: терапия и профилактика заболеваний, укрепление здоровья. Новосибирск, 2001. 208 с.
129. Калоев Б. Молочнокислые препараты как средство оздоровления цыплят. *Птицеводство*. 2002. № 7. С. 27-28.
130. Камінський В. Ф., Чорний Г. М., Корсун С. Г. Принципи управління розвитком органічного виробництва в контексті продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2016. № 9. С. 5-9.
131. Канардов П. П., Девришов Д. А. Споровые пробиотики в терапии дисбактериозов молодняку животных. *Ветеринарная медицина*. 2002. № 2. С. 12-13.
132. Капінос С. С. Органічне сільське господарство в США : [висвітлено основні аспекти сертифікації органічного виробництва сільськогосподарської продукції, досліджено методи її маркування. Проаналізовано основні канали реалізації органічної сільськогосподарської продукції в США]. *Економіка АПК*. 2012. № 2. С. 158-162, 167.

133. Капштик М. В. Нормативно-правове забезпечення органічного виробництва в Україні : проблеми та перспективи. *Агроекологічний журнал*. 2012. № 1. С. 25-31.
134. Капштик М. Як перейти до органіки ? *Агросектор*. 2009. № 4/5. С. 38-39.
135. Каркач П. М., Машкін Ю. О., Бількевич В. В. Інноваційні технології виробництва продукції птахівництва у присадибних і фермерських господарствах. *Сучасне птахівництво*. 2017. № 5-6. С. 25-30.
136. Катеринич О. А., Панькова С. Н., Руда С. В. Перспективы использования отечественного генофонда кур. *Аграрний тиждень*. 2015. №11 (302). С. 70–71.
137. Кирилюк Є. Сучасні тенденції державного регулювання сільськогосподарського виробництва та аграрного ринку в США. *Вісник ТНЕУ*. 2012 № 2. С. 168-180.
138. Кисленко О. Органічне молочне виробництво у Швейцарії. *Дім, сад, город*. 2013. № 1. С. 26-29.
139. Коваленко В.Л., Гнатенко А.В., Пономаренко Г.В. Порівняльне визначення токсичності бактерицидних засобів за показниками гострої токсичності та альтернативних методів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2012. Вип. 25, ч. 2. С. 169–173.
140. Кожемяка Н. Профилактика болезней кур. *Птицеводство*. 2002. № 5. С. 30-32.
141. Конопатов Ю. В., Макеева Е. Е. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы. СПб : Петролазер, 2000. 120 с.
142. Корніцька О. І. Органічне виробництво : основні напрями наукового забезпечення. *Агроекологічний журнал*. 2011. № 3. С. 26-30.
143. Кочер Э. Кишечная микрофлора. *Сучасне птахівництво*. 2006. № 3. С. 14–16.
144. Коцюмбас І. Я., Малик О. Г., Патерега І. П. та ін. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / за ред. І. Я. Коцюмбаса. Львів : Тріада плюс, 2006. 360 с.

145. Кришталь О., Загородній С., Ясенецький В. Обладнання для утримання курей-несучок та бройлерів. *Ефективне птахівництво*. 2008. № 1. С. 21-24.
146. Крюков Д. Органіка в Україні: хочемо ... чи можемо ? *Тваринництво та ветеринарія*. 2017. № 2. С. 13-15.
147. Кузьмин В. А., Щепеткина С. В., Смородин И. А. Новые перспективы пробиотиков мультибактерин ветеринарный. Новые ветеринарные препараты и кормовые добавки. *Экспресс-информация*. 1999. Вып. 7. С. 10.
148. Куликов Л. В. Никишов А. А. Математическое обеспечение эксперимента в животноводстве. (2-е издание). М. : РУДН, 2006. 178 с.
149. Курепина Е., Хмель И. А., Липасова В. А. О способности кишечных бактерий синтезировать низкомолекулярные антибиотические вещества микроцины. Плазмида-11. Пушино на Оке, 2006. 89 с.
150. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
151. Кучерук М. Д. Використання профілактичних препаратів для корекції мікробіоценозу кишечника та покращення продуктивності курчат : монографія. LAP LAMBERT Academic publishing. 2018. 87 с. URL: <https://www.morebooks.de/.../%D0%92%D0.../isbn/978-613-9-84804-1>
152. Кучерук М. Д. Гуманне ставлення до продуктивної птиці за органічного вирощування. *Наукові горизонти*. 2018. № 9-10(71). С. 52-58.
153. Кучерук М. Д. Дослідження хімічного складу м'язів органічних курчат. *Наукові горизонти*. 2019. № 6 (79). С. 36-43. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-36-42.
154. Кучерук М. Д. Засєкін Д. А. Розчин наносрібла для випоювання курчатам-бройлерам. Збірник матеріалів XVI Міжнар. наук.-практ. конф.професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів «Актуальні проблеми ветеринарної медицини», (м. Київ,19-20 квітня 2017 р.). НУБіП України. Київ : НУБіП України, 2017. С. 59-60.
155. Кучерук М. Д. Органічне птахівництво – шлях створення стійкої агроєкосистеми : розділ колективної монографії «Научное окружение

современного человека: техника, информатика, архитектура, медицина, сельское хозяйство». Одесса : . 2019. Кн. 2, ч. 1: серия монографий. С. 162-177.

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

157. Кучерук М. Д. Оцінка благополуччя курей-несучок за органічного вирощування. Збірник тез II Всеукр. наук.-практ. конф. «Органічне агровиробництво: освіта і наука», (м. Київ, 31 жовтня 2019 р.). Київ : Наук.-метод. центр вищої та передвищої фахової освіти, 2019. С. 146-147.

158. Кучерук М. Д. Постбіотик для органічного вирощування птиці. Зб. матеріалів доп. VI міжнар. наук.-практ. конф. «Органічне виробництво та продовольча безпека». Житомир. 2018. С. 234-237.

159. Кучерук М. Д. Продуктивність курей-несучок за органічного вирощування. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки», (м. Київ, 9 жовтня 2019 р.). Київ : НУБіП України, 2019. С. 118-119.

160. Кучерук М. Д. Профілактичні препарати для успішного ведення органічного птахівництва. *Сучасне птахівництво*. 2018. № 3-4. С. 10-14.

161. Кучерук М. Д. Стан та перспективи органічного птахівництва в Україні. Матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування», (м. Київ, 25-27 квітня 2018 р.). Київ : НУБіП України, 2018. С. 97-98.

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

163. Кучерук М. Д., Білик Р. І., Ігнатовська М. В. Дослідження загального мікробного числа та кількості мікроміцетів у пташнику за застосування пробіотичного препарату. *Ветеринарна біотехнологія*. 2019. № 3/4. С. 88-97. DOI: 10.31073/vet\_biotech34-11

164. Кучерук М. Д., Білик Р. І., Ігнатовська М. В. Експериментальне застосування пробіотичного препарату для органічного вирощування курей. *Teoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2018. Vol. 6 (3) . P. 12-17.
165. Кучерук М. Д., Бойко П. З. Пребіотики в годівлі курчат-бройлерів. *Збірник наук. праць ХДЗВА*. Харків, 2011. Вип. 23, ч. 2, т. 1. Ветеринарні науки. С. 183-185.
166. Кучерук М. Д., Виговська Л. М. Лабораторне та виробниче випробування ефективності постбіотика. *Біологія тварин*. Львів. 2019. Т. 21, № 3. С. 47-56.
167. 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.
168. Кучерук М. Д., Губар Г. В. Передумови отримання високої продуктивності від перепелів. Матеріали X міжнар. конф. наук.-педагог. працівників, наук. співробітників та аспірантів ННІ ВМЯБПТ НУБіП України, (м. Київ, 16-17 березня 2011 р.). Київ, 2011. С. 109-110.
169. Кучерук М. Д., Засєкин Д. А. Применение натуральных профилактических препаратов в органическом птицеводстве. “Foundations of spiritual and molecular-genetic improvement of human health and environmental protection. Ukrainian breakthrough into the global civilization and science”: Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the International Internet Conference of the III International Scientific and Practical Forum (London, March 25 - April 5, 2018) / Ministry of Science and Education of Ukraine, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Institute of Health Promotion and Rebirth of People of Ukraine, A. Potopalsky Charity Fund “Healer given by Heaven”, International Academy of Science and Higher Education. London : IASHE, 2018. P. 126-130.
170. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Нутрицевтики – шлях до екологічної та безпечної продукції тваринництва. *Тваринництво України*. 2013. №7-8. С. 22-25.

171. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Органічна продукція птахівництва для здоров'я нації. Збірник матеріалів XVI Міжнар. наук.-практ. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів «Актуальні проблеми ветеринарної медицини», (м. Київ, 19-20 квітня 2017 р.). Київ : НУБіП України, 2017. С. 68-69.
172. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Засєкін М. Д. Нутріцевтики для корекції мікрофлори травного каналу та профілактики шлунково-кишкових захворювань. *Сучасне птахівництво*. 2011. № 4 (101). С. 10-14.
173. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Благополуччя тварин за органічного вирощування. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання», (м. Київ, 19–20 квітня 2018 р.). Київ, 2018. С. 117-118.
174. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Влияние коллоидного раствора наночастиц серебра на микробиоценоз пищеварительного тракта цыплят-бройлеров. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017, Vol. 7(1). P. 71–76.
175. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Вплив мікроклімату пташників на збереженість птиці за органічного вирощування. *Сучасне птахівництво*. 2019. № 1-2 (194-195). С. 5-16.
176. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Вплив пребіотику і постбіотику на морфометричні показники органічних курячих яєць. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки», м. Київ, 9 жовтня 2019 р. Київ : НУБіП України, 2019. С. 76-78.
177. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Вплив профілактичних біопрепаратів на збереженість та мікробиоценоз кишечника курчат. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького*. Серія : Ветеринарні науки. 2019. Т. 21, № 94. С. 44-50.
178. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Димко Р. О. Органічне тваринництво – невід'ємна частина сталого розвитку в Україні. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя». Київ, 2018. Т. 3. С. 205-208.



179. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Efficiency silver nanoparticle solution for healing digestive tract of broiler chickens. *Науковий вісник НУБіП*. 2017. Вип. 273. С. 104-109.
180. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Значення добробуту тварин для їх продуктивності. Матеріали X міжнар. конф. наук.- пед. працівників, наук. співробітників та аспірантів ННІ ВМЯБПТ НУБіП України, (м. Київ, 16-17 березня 2011 р.). Київ, 2011. С. 109-110.
181. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Использование фитобиотиков в кормлении перепелов. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 10(119). С. 29-31.
182. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Мікроендоекологія кишківника тварин. Нутрицевтики : монографія. Київ : Дірект Лайн, 2013. 344 с.
183. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Необхідність розвитку органічного тваринництва в Україні. Аспекти добробуту. Збірник тез «Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності», (м. Київ, 12 вересня 2017 р.). Київ : Агроосвіта. 2017. С. 134-136.
184. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Органічне птахівництво України: ветеринарно-санітарне забезпечення технології: монографія Київ : Прінтеко, 2020. – 190 с.
185. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Особливості годівлі птиці за органічного вирощування. Біологія тварин. Львів, 2020. Т. 22, № 2, С. 58-64.
186. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Постбіотик «Бактеріосан» за органічного вирощування курей : наук.-практ. рек. Київ : НУБіП України, 2019. 59 с.
187. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Виговська Л. М., Ушкалов В. О., Мачуський О. В. Порівняльна характеристика мікробного фону повітря пташників за різних систем вирощування курчат. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. Київ : НУБіП України, 2018. Вип. 285. С. 148-158.
188. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. Використання композиції нанорозчинів срібла та молочної кислоти для ветеринарної дезінфекції. *Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології*. 2019. Т. 17, №4. с. 609-619.

189. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. Мікробіологічне та санітарно-гігієнічне значення еубіозу кишечника продуктивних тварин. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (2) P. 287-293.
190. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. Органічне виробництво курятини в Україні. Збірник тез "Міжнар. наук.-практ. конф. "Ефективність використання екологічного аграрного виробництва", (м. Київ, 2 листопада 2017 р.)/ Київ : «Агроосвіта»/ 2019. С. 72-74.
191. Кучерук М. Д., Засєкін 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.
192. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Соломон В. В. Антисептична дія нанорозчинів Срібла. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» УННІ ЯББЖ. Київ : НУБіП України, 2011. С. 285-286.
193. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Соломон В. В. Вплив антибіотиків на ріст і розвиток курчат-бройлерів. *Зб. наук. праць ХДЗВА. Харків*, 2010. Вип. 22, ч. 2, т. 3. Ветеринарні науки. С. 233-237.
194. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Соломон В. В. Зміна бактеріальної флори травного каналу курчат-бройлерів розчином колоїдного Срібла. *Збірник наук. праць ХДЗВА. Харків*, 2010. Вип. 21, ч. 2., т. 2. Ветеринарні науки - С. 221-224.
195. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Соломон В. В. Якість і безпечність м'язів курчат-бройлерів при застосуванні нанорозчину Срібла. Матеріали конф. наук.-пед. працівників, наук. співробітників та аспірантів ННІ ВМЯБПТ НАУ, (м. Київ, 10–11 березня 2010 р.) Київ : НУБіП України, 2010. С. 214-215.
196. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Ушкалов В. О., Виговська Л. М. Антибіотикорезистентність польових штамів мікроорганізмів. *Біоресурси і природокористування України*. 2018. Т. 10, № 5-6 (2018). С. 205-217.

197. Кучерук М. Д., Засєкін Д.А. Визначення біологічної повноцінності м'язів органічних курчат. *Український часопис ветеринарних наук*. 2020. Т. 11, № 1. с. 43-51.
198. Кучерук М. Д. Гігієнічне обстеження води та ґрунту птахогосподарств. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. № 4 (86). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14251>
199. Кучерук М. Д., Помпа І. С. Щодо знезараження стічних вод від переробних підприємств України. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» УННІ ЯББЖ. Київ : НУБіП України, 2011. С. 281-283.
200. Кучерук М. Д., Соломон В. В. Вплив санітарно-гігієнічних умов утримання курчат-бройлерів на їх продуктивність. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького*. Серія: Ветеринарні науки. 2010. С. 103-108.
201. Кучерук М. Д., Соломон В. В. Ефективні і сучасні антибактеріальні препарати. *Ветеринарна медицина* : міжвідом. тематич. наук. зб. Харків, 2011. № 95. С. 160-161.
202. Кучерук М. Д., Тимошенко О. Ю. Маркування органічної продукції. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання», (м. Київ, 19–20 квітня 2018 р.). Київ, 2018. С. 118-119.
203. Кучерук М. Д., Шуляк С. В., Засєкін Д. А. Перепели і срібло. Збірник тез доп. за підсумками Міжнар. наук. практ. конф. «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки життя та продовольства. Київ: Аграр Медіа Груп, 2012. С. 539.
204. Кучерук, М. Д., Засєкін Д. А. Клінічні й гематологічні показники курчат-бройлерів за органічного вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 4. С. 163-167. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.25>

205. Кушниренко Ю. Д., Брагин В. Н., Юмашев Х. С. Органические удобрения и практика их применения в Челябинской области *Агрохимический вестник*. 2010. № 5. С. 30-32.
206. Лаздин О. А., Червинец В. М., Табакова Т. Д. Микробиоценоз кишечника и его коррекция. Тверь, 1999. 59 с.
207. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Основные принципы применения статистических методов в клинических испытаниях. Спб. : Морион, 2002. 160 с.
208. Лапискайте Р., Бабонас И. Эффективность применения симбионтного эубиотика STF. *Ветеринария*. 2003. № 3. С. 22-26.
209. Леванова Л., Алешкин В., Вороев А. Особенности биологических свойств условно–патогенных бактерий, определяющих характер дисбиотических нарушений в составе нормальной микрофлоры толстой кишки. *Журнал микробиологии*. 2002. № 5. С. 48–53.
210. Левачев М. М. Жиры, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды: биологическая роль и применение в профилактической и клинической медицине. Введение в частную микронутриентологию. Новосибирск : Академиздат, 1999. 284 с.
211. Ленцнер А. А., Ленцнер Х. П., Микельсаар М. Э. Лактофлора и колонизационная резистентность. *Антибиотики и медицинская биотехнология*. 1987. Т. 32, № 3. С. 173-179.
212. Лобачева Г. К. Желтобрюхов В. Ф. Состояние вопроса об отходах и современных способах их переработки : учебное пособие. Волгоград : ВолГУ, 2005. – 176 с.
213. Логунов В. И. Птицеводческим хозяйствам эпизоотическое благополучие. *Ветеринария*. 2008. № 2. С. 3-6.
214. Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Столяр Т. А. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2001. 28 с.

215. Лучшев В., Шахмарданов М. Актуальные вопросы терапии пищевых токсикоинфекций. *Фармацевтический вестник*. 2000. № 25 (176). С. 1.
216. Лушников К. В., Желамский С. В. Органические кислоты: свойства и спектр применения в сельском хозяйстве. *Eurofarmer*. 2006. № 2. С. 14-16.
217. Лянная А. М., Интизаров М. М., Донских Е. Е. Биологические и экологические особенности рода *Bifidobacterium*. Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве / ред. Д. П. Никитин. М., 2016. С. 32-38.
218. Ляшенко О. О., Мовсесов Г. Є. Технологія біотермічного компостування гною з органічними вологопоглинальними відходами. *Аграрна наука – виробництву*. 2008. № 1. С. 4.
219. Мазурова А. Ю. Развитие органического сельского хозяйства. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2007. № 4. С. 54-55.
220. Макаренко Н. А. Виробництво органічної сільськогосподарської продукції в Україні: наукові і практичні аспекти : монографія / НУБіП України. Київ : Компрінт, 2016. 277 с.
221. Малик Н. И. Новые пробиотические препараты ветеринарного назначения : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Москва, 2002. 53 с.
222. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты. *Ветеринария*. 2001. № 1. С. 46-51.
223. Маннапова Р. Т., Панин А. Н., Маннапов А. Г. Регуляция защитных функций, микробиоценоза кишечника при инфекционных и ассоциативных заболеваниях животных. М., 2001. 275 с.
224. Мармуль Л. О., Новак Н. П. Розвиток органічного виробництва в Україні на засадах кооперації. *Економіка АПК*. 2016. № 9. С. 26-32.
225. МВ 9.9.5-143-2007 Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів: методичні вказівки. URL: <http://dnop.com.ua/dnaop/act17545.htm>
226. Мельник В. А. Альтернативные способы содержания кур. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 4 (203). С. 13-16.

227. Мельник В. О. Кліткове утримання: пошук альтернативи. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 4 (227). С. 9-13.
228. Мельничук Я. П. Організаційні аспекти ведення органічного землеробства. *Економіка АПК*. 2015. № 10. С. 97-103.
229. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И. В. Насонов, Н. В. Буйко, Р. П. Лизун, В. Е. Волыхина, Н. В. Захарик, [и др.]. Минск : Изд-во РУП ИЭВ им. С.Н. Вышелесского, 2014. 32 с.
230. Методические указания «Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и объектах внешней среды» – 1990 г. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293736/4293736458.htm>
231. Методические указания «Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых энтеробактериями», 1984 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200112237>
232. Методические указания 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды», 2010 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200083950>
233. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы № 2293 – 81. Утв. 19.02.1981г. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293750/4293750143.htm>
234. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посіб. / за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жуковського. Київ : *Аграрна наука*. 2017. 328 с.
235. Механіко-технологічні основи процесів виробництва органічної продукції рослинництва : монографія / Г. А. Голуб [та ін.] ; за ред. Г. А. Голуба ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : НУБіП України, 2017. 432 с.
236. Милованов Є. Значення та місце української органічної продукції в Україні та на світовому ринку. Органічне виробництво – пріоритетний напрямок

аграрного сектору України. URL : [https : // www. dropbox.com / s / z97mh3g3p1emikp / Eugene\\_Mylovanov.pdf](https://www.dropbox.com/s/z97mh3g3p1emikp/Eugene_Mylovanov.pdf).

237. Мирошник О. А., Бактерийные и биологические препараты для коррекции дисбиозов. Материалы Всерос. конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека», (г. Москва, 21-23 апреля 1999 г.). Москва, 1999. С. 46-48.

238. Мищенко В. А. Изучение антагонистических свойств новых штаммов лактобацилл. *Молодой учёный* 2017. № 16 (150). С.10-12.

239. Мишурнова Н. В., Киржаев Ф. С. Современное представление о роли нормальной микрофлоры пищеварительного тракта. *Ветеринария*. 1993. № 6. С. 30-33.

240. Мушина М.В., Телятникова Н. В. Микрофлора навоза. *Молодежь и наука*. 2016. № 8. С. 8.

241. Наказ МОЗ України №167 від 05.04.2007 Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів» URL: [http://infectioncontrol.org.ua/wp-content/docs/Nakaz\\_ %20167\\_05.04.2007.pdf](http://infectioncontrol.org.ua/wp-content/docs/Nakaz_%20167_05.04.2007.pdf)

242. Наказ ГДІВМУ від 03.07.2001р. N 53 «Про затвердження Ветеринарно-санітарних правил для птахівничих господарств і вимог до їх проектування» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01>.

243. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні : монографія / Національна академія аграрних наук України, Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»; за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Камінського. Київ : Аграрна наука, 2016. 592 с.

244. Никитин В. Я., Кучерук Н. Х., Кузьменко П. И., Винников В. Е. Резистентность микроорганизмов к лекарственным средствам. *Вестник ветеринарии*. 1999. № 12. С. 31-38.

245. Никифорова Т. А., Губасова Т. Н. Органическая продукция и пищевые добавки для её производства. *Пищевая промышленность*. 2012. № 6. С. 52-54.

246. Органические кислоты – эффективная альтернатива стимуляторам роста. *Ефективні корми та годівля*. 2010. № 6. С. 26-28.
247. Органические яйца : что влияет на вкус. *Ефективне птахівництво*. 2011. № 2. С. 38-39.
248. Органік Стандарт URL: <http://organicstandard.ua/ua>.
249. Основи органічного виробництва : навч. посіб. для студентів аграр. вищих навч. закладів I-II рівнів акредитації зі спеціальності «Агрономія» і «Організація і технологія ведення фермерського господарства» / П. О. Стецишин [та ін.]. Вінниця : Нова книга, 2008. 528 с.
250. Олива Т. В., Николаева И. В. Опыт применения нетрадиционных кормовых добавок, опыт применения нетрадиционных кормовых добавок *Успехи современного естествознания*. 2007. № 12-3. С. 33-34. URL: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11956>
251. Отченашко В. В. Використання молочної кислоти у тваринництві : науково-практичні рекомендації. Київ, 2012. 46 с.
252. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: метод. руководство для зоотехнич. лабораторий / В. И. Фисинин, А. Н. Тищенко, И. А. Егоров [и др.]; под ред. В. И. Фисинина, А. Н. Тищенко. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2007. 116 с.
253. Оцінка відповідності виробництва органічної продукції : монографія / Н. А. Макаренко [та ін.] ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : Компринт, 2017. 296 с.
254. Павлова Н. В., Киржаев Ф. С., Лапинскайте Р. Значение нормальной микрофлоры пищеварительного тракта птиц для их организма URL: <http://uralbiovet.url.ru/Journals/2002/200201 text 1 .htm>
255. Павлова Н. В. Адгезивные и колонизационные свойства основных доминирующих видов пристеночной (нормальной) микрофлоры кишечника птиц в возрастной динамике [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uralbiovet.url.ru/Journals/2001/20011 ltext2.htm>



256. Панин А. Н. Малик Н. И., Степаненко И. П. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят. *Ветеринария*. 2000. № 7. С. 23-26.
257. Панин А. Н., Малик Н. И. Пробиотики в ветеринарии как средство экологической реабилитации животных: круглый стол по проблемам реабилитации человека и среды его обитания, (г. Москва, 2-3 июня 1998 г.). Москва, 1998. С. 10-14.
258. Панин А. Н., Малик Н. И., Вершинина И. Ю. Штаммы бифидобактерий для изготовления ветеринарных препаратов. *Сборник научных трудов ВГНКИ*. 1994. Т. 55.-= С. 136-142.
259. Панин А. Н., Малик Н. И., Малик Е. В. Иммунобиология и кишечная микрофлора. Москва, 1998. 47 с.
260. Панин А. Н., Малик Н. И., Малик Е. В. Пробиотические препараты в ветеринарии. *Ветинформ*. 1993. № 2. С. 9-10.
261. Панічев Р. Чудеса «Агроекології». *Агросектор*. 2008. № 4/5. С. 32-35.
262. Патент на корисну модель. «Курник для органічного утримання курчат» / М. Д. Кучерук, Д. А. Засєкін, Р. О. Димко, О. А. Щербина. №125507 від 10.05.2018. Бюл. № 9.
263. Патент на корисну модель. Дезінфікуючий засіб для органічного тваринництва «W-SAN» / М. Д. Кучерук, Д. А. Засєкін, Р. О. Димко. № 138519 від 25.11.2019. Бюл. 22/2019.
264. Патент на корисну модель. Спосіб оптимізації мікроклімату пташників за органічного вирощування птиці / М. Д. Кучерук, Д. А. Засєкін, Р. О. Димко. № 138520 від 25.11.2019. Бюл. 22/2019
265. Патент України на винахід. Постбіотик «Бактеріосан» для органічного вирощування птиці / М. Д. Кучерук, Д. А. Засєкін, Р. О. Димко. № 119841 від 12.08 2019. Бюл. № 15.
266. Петров Л. Н. Витафлор. Бактериальный препарат нового поколения для лечения и профилактики дисбактериозов. СПб, 2003. 71 с.

267. Петров Л. Н., Вербицкая Н. Б. Витафлор – новый препарат для лечения и профилактики дисбактериозов. *Экономический вестник фармации*. 2018. № 7. С. 139-140.
268. Пивняк И. Г., Шайдуллина Р. Г., Заболотский В. А. Каротинобактерин – новый пробиотик для молодняка птиц. *Зоотехния*. 1998. № 3. С. 14-16.
269. Письменська О. А. Розвиток органічного сільського господарства в Європі. *Економіка АПК*. 2012. № 2. С. 141-144.
270. Піддубна Д. С. Органічне господарювання: наукова концепція аграрно-екологічних та цивільно-господарських відносин : монографія / Д. С. Піддубна; Донецький юридичний інститут. Кривий Ріг : 2017. 254 с.
271. Піддубна Д. С. Правове регулювання органічного господарювання : навч. посіб. / Донецький юридичний інститут. Кривий Ріг : 2017. 679с.
272. Платонов А. В. Производство препаратов для животноводства на основе микроорганизмов симбионтов желудочно-кишечного тракта. Москва : ВНИИСЭНТИ, 1985. 47 с.
273. Подобед Л. И. Выбор подкислителя – основа стратегии эффективного, безопасного и стабильного кормления. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 7 (128). С. 25-27.
274. Поліщук А. А., Булавкіна Т. П. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 63-66.
275. Полозюк О.Н., Ушакова Т.М. Гематология : учебное пособие. Донской ГАУ. пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 159 с.
276. Постанова Верховної Ради України. Про прийняття за основу проекту Закону України про продовольчу безпеку України № 3498-VI від 14 черв. 2011 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3498-17>.
277. Потапова О. А. Эффективность применения лактобрила и биобактона при сальмонеллезах молодняка животных : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Ставрополь, 1998. 23 с.
278. Правила відбору зразків патологічного матеріалу, крові, кормів, води та пересилання їх для лабораторного дослідження 15 квітня 1997 р. № 15-14/111.

279. Принципи сертифікації виробництва органічної продукції в Україні / Л. І. Моклячук, А. М. Ліщук, Ю. О. Зацарінна, О. А. Слободенюк. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 12-16.
280. Про затвердження Ветеринарно-санітарних вимог утримання птиці в особистих селянських господарствах. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 19.12.2006 N 100. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0042-07>
281. Про затвердження державного логотипу для органічної продукції (сировини). Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 495 від 25 груд. 2015 р. Офіційний вісник України. 2016. № 9. Ст. 424. С. 89-93.
282. Про затвердження Детальних правил виробництва органічної продукції (сировини) тваринного походження. Постанова Кабінету Міністрів України № 241 від 30 берез. 2016 р. Урядовий кур'єр. 2016. 14 квіт. С. 12-13.
283. Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції Постанова Кабінету Міністрів України № 970 від 23 жовтня 2019 р.
284. Прокопчук Н. Міжнародна виставка «БіоФах» і перспективи України щодо розвитку органічного сільського господарства. *Дім, сад, город*. – 2011. № 4. С. 38-39.
285. Процедури експорту органічних продуктів : покроковий посіб. / ред. Н. Прокопчук. Київ : Дослідницький інститут органічного сільського господарства, 2014. 80 с.
286. Прутська О. О., Ходаківська О. В. Органічне сільське господарство в США : реалії та перспективи для України. *Економіка АПК*. 2011. № 12. С. 142-151.
287. Раззак С. Р. Р. Мясные качества петушков яичных кроссов. Сборник статей Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов. Москва, 2015. С. 160-162.

288. Ратникова И. А. Антагонизм молочнокислых бактерий по отношению к возбудителям сальмонеллеза и колибактериоза : автореф. дис. ...канд. вет. наук. Алматы, 1993. 15 с.
289. Рибалка О. У цивільному світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування. *Зерно і хліб*. 2011. № 1. С. 13-19.
290. Органічне виробництво – пріоритетний напрямок аграрного сектору України. *Український органік журнал*. URL: <http://organic.ua/uk/component/content/article/12-ukrnews/4075-organichne-vyrobnyctvo-priorytetnyj-naprjamok-agrarnogo-sektoru-ukrainy>
291. Романов Г., Мамонов А. Производство экологически чистой и санитарно безопасной продукции животноводства и кормов. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2006. № 11. С. 41–42.
292. Самардак В. П. Технологія отримання біогумусу. *Дім, сад, город*. 2017. № 3. С. 10-11.
293. СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88>
294. СанПиН N 5.02.12/н 01.10.1989 Санитарные правила и нормы размещения, устройства и эксплуатации малых ферм для содержания животных (скота, птицы, зверей) в населенных пунктах Украинской ССР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002400-89>
295. Сафонов Г. А., Калинина Т. А., Романова В. П. Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных. *Ветеринария*. 1992. № 8. С. 3.
296. Сахненко А. С. Органічне тваринництво в Україні. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20924/1/4.pdf>.
297. Сендецький В. М. Технологія переробки органічних відходів у біогумус. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 12. С. 76-78.
298. Середа Т. И., Дерхо М. А., Голобородько Г. Н. Влияние глутамата и глюрината натрия на обмен холестерина в организме животных. *Новая наука от*

- идеи к результату : Междунар. науч. издание по итогам междунар. науч.-практ. конф. Стерлитамак : ООО АМИ, 2015. Ч. 2. С. 10-13.
299. Сефтон Т. Использование пробиотиков для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы. *Птицеводство* : рефератив. журнал. 1991. № 6. С. 48.
300. Сидоров М. А., Субботин В. В., Данилевская Н. В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками. *Ветеринария*. 2000. № 11. С. 17-22.
301. Сіренко Н. М., Чайка Т. О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 43-49.
302. Скворцова В. В., Зенькова С. К., Дмитраченко Т. И., Семенов В. М., Особенности антимикробной резистентности *S. Pneumoniae* в Республике Беларусь. *Сучасні аспекти військової медицини*. 2011. № 18. С. 575-583.
303. Слепцов Ю. В. Органічна продукція : за нею майбутнє. *Дім, сад, город*. 2012. № 7. С. 7-9.
304. Смоляр В., Ковтун О. Високоєфективні новації у птахівництві. *Ефективне птахівництво*. 2008. № 1. С. 11-12.
305. Соколова Н. А., Хмель И. А., Шегидевич Э. А. Использование романола в ветеринарии. *Ветеринария*. 2001. № 11. С. 46-49.
306. Спосіб оцінювання відповідності підприємства вимогам виробництва органічної сільськогосподарської продукції : науково-методичні рекомендації / уклад.: Н. А. Макаренко, А. В. Сальнікова, В. І. Бондарь. Київ : НУБіП України, 2016. 34 с.
307. Стандарты Европейского Союза для органического производства сельскохозяйственной продукции : рекомендации по органическому животноводству / под ред. С. Ф. Горловой. Донецк : Ассоциация органического земледелия и садоводства, 2007. 92 с.
308. Стельмашук І. З. Економічна ефективність органічного виробництва в ПП «Агроекологія». *Економіка АПК*. 2013. № 4. С. 121-125.

309. Стельмащук І. З. Розвиток органічного агровиробництва в Україні. *Агроінком*. 2013. № 4/6. С. 26-29.
310. Стельмащук І. З. Тенденції розвитку світового органічного виробництва. *Агроінком*. 2012. № 10/12. С. 39-42.
311. Степаненко И. П. Влияние пробиотического препарата стрептобифида-форте на иммуногенез и формирование кишечного микробиоценоза цыплят : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Москва, 2001. 21 с.
312. Степанчук Ю. Б. Кишечная микрофлора и метаболизм оксалатов : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1994. 21 с.
313. Субботин В. В. Биотехнология пробиотика лактобифадола (бифацидобактерина) и его лечебно-профилактическая эффективность : автореф. дис... д-ра вет. наук. Москва, 1999. 41 с.
314. Танчик С. П., Цюк О. А., В'ялий С. О. Розвиток органічного землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 11-15.
315. Тараканов Б. В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных. *Ветеринария*. 2000. № 1. С. 47-54.
316. Тараканов Б. В., Николичева Т. А. Новые биопрепараты для ветеринарии. *Ветеринария*. 2000. № 7. С. 45-50.
317. Тараканов Б. В., Николичева Т. А. Пробиотический потенциал *Lactobacillus casei* subsp. *pseudoplantarum* при выращивании телят. *Ветеринария*. 2000. № 7. С. 46-50.
318. Тараканов Б. В., Эрнст Л. К. Перспективы создания новых пробиотиков на основе рекомбинантных штаммов бактерий, экспрессирующих эукариотические гены. Москва, 2002. 71 с.
319. Тимошко М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных. Кишинев : Штиинца, 1990. 187 с.
320. Тимченко Л. О. Органічне спеціалізоване м'ясне скотарство. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 9. С. 39-43.

321. Тихомирова А., Ермакова Г., Рязанцева О. Использование бифидобактерий в птицеводстве. *Ветеринария*. 1987. № 6. С. 21-22.
322. Томашевська О. А., Мірзоева Т. В. Виробництво органічних продуктів в Україні. *Агросвіт*. 2012. № 21. С. 2-5.
323. Тулемисова Ж. К. Микробиологические основы создания и использования биопрепаратов пробиотического действия : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Алматы, 2003. 46 с.
324. Тушеков Т. М., Коровушкин А. А. Разведение сельскохозяйственных животных и птицы. Москва : Московская полиграфия, 2010. 692 с.
325. Тюрин М. В., Шендеров Б. А., Рахимова Н. Г. К механизму антагонистической активности лактобацилл. *Журнал микробиологии*. 1989. № 2. С. 42-43.
326. Ульянченко А. В., Прозорова Н. В. Продовольча безпека – основа національної безпеки держави. 2014. URL: [http : // congressworld. com. ua / blog\\_article.php?id=5](http://congressworld.com.ua/blog_article.php?id=5)
327. Управління по профілактиці захворювань і зміцненню здоров'я США URL: <https://health.gov/about-us/>
328. Урбан І., Хубер Б. Можливості державної підтримки для розвитку органічного сільського господарства. Швейцарія : Дослідницький інститут органічного сільського господарства (Швейцарсько-український проект «Розвиток органічного ринку в Україні»). Київ, 2013. 122 с.
329. Устенко О. Л. Экономика предприятий : метод, пособие. [3-е изд., испр.] К., МАУП, 2000. 44 с.
330. Феркет П. Р. Здоровье животных и птицы в мире без антибиотиков. *Комбикорма*. 2007. № 2. С. 87.
331. Фесенко Н. А. Порівняльна оцінка різних порід та ліній яєчних курей за фізико-морфологічними якостями яєць. *Птахівництво : міжвідом. наук. темат. збірник*. 2014. Вип. 61. С. 1–6.
332. Фисинин В. И. Нетрадиционные биологически активные вещества, применяемые в птицеводстве. *Ефективне птахівництво*. 2016. N 2. С. 8-12.

333. Фисинин В., Сурай П. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации. *Птицеводство*. 2012. № 2. С. 11–15.
334. Хмель И. А., Метлецкая А. З., Фоменко Д. Э. Микроцины – пептидные антибиотики энтеробактерий и генетический контроль их синтеза. Тезисы докладов конф. «Дисбактериозы и эубиотики», (г. Москва, 26-28 марта 1996 г.). Москва, 1996. С. 14.
335. Ходаківська О. В. Органічне виробництво: світові тенденції та українські реалії. *Землевпорядний вісник*. 2017. № 8. С. 22-27.
336. Чіпа Т. В., Кучерук М. Д. Благополуччя продуктивних тварин при забої. Матеріали міжнар. науково науково-практичної конф. «Контроль безпечності харчових продуктів. Україна-ЄС: невирішені питання», (м. Київ, 19–20 квітня 2018 р.). Київ. 2018. С. 123-125.
337. Чудовська В. А. Формування ціни на органічну сільськогосподарську продукцію в ринкових умовах. *Економіка АПК*. 2013. № 1. С. 142-146.
338. Шендеров Б. А. Значение колонизационной резистентности в патогенезе инфекционных заболеваний. Иммунология инфекционного процесса / под ред. В. И. Покровского. Москва, 1994. 211 с.
339. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Москва : Издательство Грантъ, 1998. Т. 1. Микрофлора человека и животных и ее функции. 288 с.
340. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Москва : Издательство Грантъ, 1998. Т. 2. Социально-экологические и клинические последствия дисбаланса микробной экологии человека и животных. 420 с.
341. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Москва : Издательство Грантъ, 2001. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. 287 с.
342. Шендеров Б. А. Нормальная микрофлора и некоторые вопросы микрoэкологической токсикологии. Антибиотики и медицинская биотехнология. 1987. Т. 32, № 3. С. 17-20.



343. Шендеров Б. А., Манвелова М. А. Функциональное питание и пробиотики: микрoэкологические аспекты. Москва, 1997. 24 с.
344. Шендеров Б. А., Манвелова М. А., Степанчук Ю. Б. Пробиотики и функциональное питание. *Антибиотики и химиотерапия*. 1997. Т. 42, № 7. С. 30-34.
345. Шкуратов О. І, Чудовська В. А., Вдовиченко А. В.. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку : монографія. Київ : «ДІА», 2015. 248 с.
346. Шкурко Т. П. Органічне землеробство за розвинутого тваринництва. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 24-28.
347. Штайнер Т., Лохова В., Засекін Д. А. Фитогенные вещества в кормлении животных. Киев : ООО «НПП «Интерсервис», 2011. 272 с.
348. Шубравська Є. Ринок органічної продукції і перспективи його розвитку в Україні. *Економіка України*. 2008. № 1. С. 53-61.
349. Шуляк С. В., Кучерук М. Д., Засекін Д. А. Вплив колоїдного Срібла на морфологічні показники перепелів. Тези конф. наук.-пед. працівників, наук. співробітників та аспірантів ННІ ВМЯБПТ НУБіП України, м. Київ, 14-15 березня 2013 р. Київ, 2013. С. 62-63.
350. Шуляк С. В., Кучерук М. Д., Засекін Д. А. Добробут продуктивних тварин як чинник успішного ведення органічного фермерства. Матеріали Міжнар. науково-практичної конф. «Добробут продуктивних тварин у контексті гармонізації законодавства України та Європейського союзу». (м. Біла Церква, 27.11.2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 61-64.
351. Шурыгин А. Я., Злищева Э. И., Мыринова М. Ю. Использование молочнокислых микроорганизмов и продуктов их метаболизма. Краснодар, 1996. 297 с.
352. Щербатов В. И., Сидоренко Л. И., Пахомова Т. И. Морфология яиц кур кросса «УК Кубань-123». *Птицеводство*, 2005. № 11. С. 18-19.
353. Яблонська Т. В. Органічна ферма : стиль життя і сімейний бізнес. *Дім, сад, город*. 2012. № 1. С. 41-43.

354. Яковлев С. С. Эпизоотическая ситуация в птицеводстве России. *Ветеринария*. 2000. № 9. С. 3-4.
355. Яременко Н. А., Яковлев С. С. Задачи по созданию эпизоотического благополучия птицеводства России. *Ветеринария*. 1998. № 12. С. 3-7.
356. Ясиновський В. Жива земля живильну силу родить або Органічному виробництву майбутній ринок – не загроза. *Землевпорядний вісник*. 2011. № 10. С. 18-22.
357. Alvarez-Olmos M. I. Probiotic agents and infection diseases: a modern perspective on a tradition therapy. *Clin. Infect. Dis.* 2001. Vol. 32. N 11. P. 1567-1576.
358. Alaboudi A., Basha E. A., Musalla I. Chlortetracycline and Sulfanilamide Residues in Table Eggs: Prevalence, Distribution Between Yolk and White and Effect of Refrigeration and Heat Treatment. *Food Contaminants*. 2013. Vol. 33. P. 281–286.
359. Alm-El-Dein A. K., Elhearon E. R. Antibiotic Residue in Eggs of Laying Hens Following Injection with Gentamicin. *New York Science Journal*. 2010. Vol. 3(11). P. 135–140.
360. Amjad H., Iqbal J., Naeem M. Analysis of Some Residual Antibiotics in Muscle, Kidney and Liver Samples of Broiler Chicken by Various Methods. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences*. 2005. Vol. 42(4). P. 223–231.
361. Ammoscato F., Scirocco A., Altomare A. Lactobacillus rhamnosus protects human colonic muscle from pathogen lipopolysaccharide-induced damage. *Neurogastroenterol Motil.* 2013. Vol. 25. P. 984–1777.
362. Bär F., Von Koschitzky H., Roblick U. Cell-free supernatants of Escherichia coli Nissle 1917 modulate human colonic motility: evidence from an in vitro organ bath study. *Neurogastroenterol Motil.* 2009. Vol. 21. P. 559–566. DOI: 10.1111/j.1365-2982.2008.01258.x
363. Batdorj B., Trinetta V., Dalgalarrrondo M. Isolation, taxonomic identification and hydrogen peroxide production by Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis T31, isolated from Mongolian yoghurt: inhibitory activity on food-borne pathogens. *Journal of Applied Microbiology*. 2007. Vol. 103. P. 584–593.

364. Bates B., Lennox A., Prentice A. National Diet and Nutrition Survey, Results from Years 1-4 (combined) of the Rolling Programme (2008/2009-2011/12). A survey carried out on behalf of Public Health England and the Food Standards Agency. 2014. 79 p.
365. Berg C. Health and Welfare in Organic Poultry Production. *Acta vet. scand.* – 2001. Vol. 95. P. 37-45.
366. Bermudes-Brito M., Munoz-Quezada S., Gomez-Llorente C. Human intestinal dendritic cells decrease cytokine release against Salmonella infection in the presence of Lactobacillus paracasei upon TLR activation. *Plos One*. 2012. Vol. 7. P. 143-197.
367. Bokkers E. A. M., Koene P. Eating behaviour and pre-prandial and postprandial correlations in male broiler and layer chickens. *British Poultry Science*. 2003. Vol. 44. P. 538-544.
368. Bongaerts G. P. The beneficial antimicrobial effect of probiotic. *Med. Hypotheses*. 2001. Vol. 6. N 2- P. 174-177.
369. Borrelío S. P. Bacteria and Gastrointestinal Secretion and Motility. *Scand. J. Gastroenterol*. 1984. Vol. 3. P. 14-15.
370. Branciarì R., Mugnai C., Mammoli R., Effect of genotype and rearing system on chicken behavior and muscle fiber characteristics. *Journal of Animal Scienc*. 2020. Vol. 87. P. 4109-4117.
371. Broom D. M. Animal Welfare in the European Union. Brussels: European Parliament Policy Department, Citizen's Rights and Constitutional Affairs, Study for the PETI Committee. 2017. P. 75.
372. Broom D. M. International animal welfare perspectives, including whaling and inhumane seal killing as a public morality issue. *In Animal Law and Welfare – International Perspectives*, 2016. P. 45-61. (eds)
373. Broom D. M., Galindo F. A., Murgueitio E. Sustainable efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proc. Roy. Soc. Biol. S*. 2013. Vol. 28. P. 20-25. doi: 10.1098/rspb.2013.2025

374. Burianek L. L., Yousef A. E. Solvent extraction of bacteriocins from liquid cultures. Letter in *Applied Microbiology*. 2000. Vol. 31 (3). P. 193-197. URL: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00802.x>
375. Byrd J. A., Hargis B. M., Caldwell D. J. Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on salmonella and campylobacter contamination of broilers. *Poultry Science*. 2001. Vol. 80. P. 278–283.
376. Caleh A. Bahashwan and Hatem M. El Shafey (2013): Antimicrobial Resistance Patterns Of Proteus Isolates From Clinical Specimens. *European Scientific Journal* September 2013 edition Vol. 9, No.27 ISSN: 1857 – 7881 URL: [https://www.researchgate.net/publication/312596424\\_Antibiotics\\_sensitivity](https://www.researchgate.net/publication/312596424_Antibiotics_sensitivity).
377. Castellini, C., Mugnai C., Dal Bosco A. Effect of conventional versus organic method of production on the broiler carcass and meat quality. *Meat Sci*. 2002. Vol. 60. P. 219–225.
378. Cebeci A., Gurakan C. Properties of potential probiotic *Lactobacillus plantarum* strains. *Food Microbiology*. 2003. Vol. 20. P. 511-518.
379. Chen K. L., Hsieh T. Y., Chiou P. W. S. Caponization effects on growth performance and lipid metabolism in Taiwan country chicken cockerels. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*. 2006. Vol. 19. P. 438-443.
380. Choi H. J., Cheigh C. I., Kim S. B., Pyun Y. R. Production of a nisin-like bacteriocin by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* A164 isolated from Kimchi. *Journal of Applied Microbiology*. 2000. Vol. 88 (4). P. 563-571.
381. Cicienia A, Scirocco A, Carabotti M, Postbiotic activities of lactobacilli-derived factors. *J. Clin Gastroenterol*. 2014. Vol. 48, suppl. 1. S. 18–22.
382. Cicienia A., Santangelo F., Gambardella L. Protective Role of Postbiotic Mediators Secreted by *Lactobacillus rhamnosus* GG Versus Lipopolysaccharide-induced Damage in Human Colonic Smooth Muscle Cells *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2016. December. Vol. 50. P. 140-144 .
383. Cicienia A., Scirocco A., Carabotti M., Severi C. Postbiotic Activities of Lactobacilli-derived Factors. *Journal of Clinical Gastroenterology*. Rome. 2013. Vol. 48, suppl. 1, S. 18-22.

384. Crandall S. P., Seideman G. S., Ricke C. A. Organic poultry: Consumer perceptions, opportunities, and regulatory issues. *Journal of Applied Poultry Research*. 2009. Vol. 18, issue 4, 1 December. P. 795–802.
385. Dalziel C. J., Kliem, K. E., Givens, D. I. Fat and fatty acid composition of cooked meat from UK retail chickens labelled as from organic and non-organic production systems. *Food Chemistry*. 2015. Vol. 179. P. 103-108.
386. Dangour A. D., Dodhia S. K., Hayter A. Nutritional quality of organic foods: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006 (2009). Vol. 90 (300). P. 680–685.
387. Diagnostic techniques for intestinal parasitic infection (11'1) applicable to primary health care (PHC) services. Geneva, World Health Organization, 1985 (Unpublished document WHO/PDP/85.2).
388. European Commission. EU Organic Commission Regulation (EC) No 889/2008. *Official Journal of the European Union*, 2008. L. 250/1. P. 12 -20.
389. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing <https://eucast.org/>.
390. Folch J., Leez M, Stanley G. A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipides from Animal Tissues, *J, Biol, Chem*, 1957. Vol. 226 (2), P. 497–501.
391. Filazi A., Sireli U. T., Pehlivanlar-Onen S., Cadirci O., Aksoy A. Comparative Pharmacokinetics of Gentamicin in Laying Hens. *Kafkas University Veterinary Fak Derg*. 2013. Vol. 19(3). P. 495–498.
392. Fuller R. Probiotics: their development and use. Probiotics: prospects of the use in opportunistic infections. *Old Herborn University Seminar Monograph* (eds. Fuller R. et al). Inst. Microbiol. Biochem. Herborn-Dill, Germany, 1995. P. 1-8.
393. Gardiner B. Animal welfare, animal rights. *Australian Veterinary Journal*. 2020 92(3):N6 DOI: 10.1111/avj.121
394. Gheisar M. M., Kim In Ho. Phytobiotics in poultry and swine nutrition *Italian Journal of Animal Science Volume 17*, 2018 - Issue 1, Pages 92-99.

395. Ghishan F. K., Kiela P. R. From probiotics to therapeutics: another step forward? *J. Clin. Invest.* 2011. Vol. 121. P. 2149–2152.
396. Givens D. I., Gibbs R. A., Rymer C., Brown R. H. Effect of intensive vs. free range production on the fat and fatty acid composition of whole birds and edible portions of UK retail chickens. *Food Chemistry*. 2011. Vol. 127, P. 1549-1554.
397. Givens, D. I., Gibbs, R. A. Very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. *Nutrition Bulletin*. 2006. Vol. 31. P. 104-110.
398. Gómez C. Candela, Bermejo L. M. López, Loria V. Kohen. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. *Nutritional recommendations Nutr Hosp*. 2011. Vol. 26(2). P. 323-329.
399. Grashorn M. A., Serini C. Quality of chicken meat from conventional and organic poultry. in Proc. 12th Eur. Poultry Conf., Verona. 2006. Italy. P. 268.
400. Hacker C., Christ N. A., Duchardt-Ferner E., Wöhnert J. The Solution Structure of the Lantibiotic Immunity Protein NisI and Its Interactions with Nisin. *Journal of Biological Chemistry*. 2015. Vol. 290, Iss. 48, N 27 P. 28869-28886. DOI:10.1074/jbc.M115.679969.
401. Havarstein L. S., Holo H. The leader peptide of colicin V shares consensus sequences with leader peptides that are common among peptide bacteriocins produced by gram-positive bacteria. *Microbiology*. 1994. Vol. 140. P. 1009-1110.
402. Hibbeln J. R., Nieminen L. R, Blasbalg T. L. Healthy intakes of n-3 and n-6 fatty acids: estimations considering worldwide diversity. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2006. Vol. 83, suppl. 6. S. 1483–1493. doi:10.1093/ajcn/83.6.1483S.
403. Hempel S., Newberry S. J., Maher A. R., “Probiotics for the prevention and treatment of antibiotic-associated diarrhea a systematic review and meta-analysis,” *Journal of the American Medical Association*, 2012. Vol. 307, N. 18, P. 1959–1969.
404. Hoste H., Sotirak S., Mejer H. Alternatives to Synthetic Chemical Antiparasitic Drugs in Organic Livestock Farming in Europe, Prototype for Sustainable Agricultures. Springer Science+Business Media, Dordrecht. 2017. P. 149-169.

405. Houshmand M., Azhar K., Zulkifli I. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, tibial dyschondroplasia incidence and tibia characteristics of broilers fed low calcium diets. *J. of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2011. Vol. 95. P. 351–358.
406. Husak R. L., Sebranek, J. G., Bregendahl, K. A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. *Poultry Science*. 2008. Vol. 87. P. 2367–2376.
407. Ichikawa H. Probiotic bacteria stimulate gut epithelial cell proliferation in rat. *Dig. Dis. Sci*. 1999. Vol. 44, N 10. P. 2119-2123.
408. Imura K., Okada A. Amino acid metabolism in pediatric patients. *Nutrition*. 1998. Vol. 14 (1). P. 143–148.
409. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) URL: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
410. Iqbal S, Quigley E. M. Progress in our understanding of the gut microbiome: implications for the clinician. *Curr Gastroenterol Rep*. 2016. Vol.18. P. 49.
411. Jack M., Wood B. J., Berry D. R. Evidence for the involvement of thiocyanate in the inhibition of *Candida albicans* by *Lactobacillus acidophilus*. *Microbios*. 1990. Vol. 62. P. 17-19.
412. Jack R. W., Tagg J. R., Ray B. Bacteriocins of gram-positive bacteria. *Microbiol, rev*. 1995. Vol. 59. P. 171-200.
413. Jahan K., Paterson A. Lipid composition of retailed organic, free-range and conventional chicken breasts. *International Journal of Food Science and Technology*. 2007. Vol. 42, iss. 3. P. 251-262.
414. Jin L. Z., Ho Y. W., Abdullah N., Jalaludin S. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures. *Poult. Sci*. 2000. Vol. 79. N 6. P. 886-891.
415. John McDougall. Plant Foods Have a Complete Amino Acid Composition. *Circulation*. 2002-06-25. Vol. 105, iss. 25. P. e197-e197. URL: DOI:10.1161/01.CIR.0000018905.97677.1F.

416. Klaenhammer T. R. Bacteriocins of lactic acid bacteria, *Biochimie*. 1988. Vol. 70. P. 337-349.
417. Kleerebezem M. Quorum sensing control of lantibiotic production; nisin and subtilin autoregulate their own biosynthesis. *Peptides*. 2004. Vol. 25 (9). P. 1405-1414.
418. Khattab W. O., Elderea H. B., Salem E. G., Gomaa N. F. Transmission of Administered Amoxicillin Drug Residues from Laying Chicken to Their Commercial Eggs. *Journal of Egypt Public Health Association*. 2010. Vol. 85(5). P. 297–317.
419. Koenig M., Hahz G., Damme K., Schmutz M. Utilization of laying-type cockerels as „coquelets“: Influence of genotype and diet characteristics on growth performance and carcass composition. *Arch.Geflügelk.* 2012. Vol. 79. P. 197-202.
420. Krause D. O., Paull J. IFOAM. Organic World Congress. 2011. Korea. URL: [http://www.ifoam.org/events/ifoam\\_conferences/general\\_assembly/OWC2011bid\\_korea.html](http://www.ifoam.org/events/ifoam_conferences/general_assembly/OWC2011bid_korea.html).
421. Kucheruk M., Dymko R. Welfare and disease prevention in organic poultry. XIXth International Congress ISAH “Animal Hygiene as a Fundament of One Health and Welfare improving biosecurity, environment and food quality”. Wroclaw. Poland. 2019. 2019. P. 74.
422. Kucheruk M., Zasekin D. Efficiency silver nanoparticle solution for healing digestive tract of broiler chickens *Науковий вісник НУБіП України*. 2017. Вип. 273. С. 104-109.
423. 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
424. Kucheruk M., Midyk S., Zasekin D., Ushkalov V., Kepple O. Yu. 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. <https://journals.onaft.edu.ua/index.php/foodtech/article/view/1570>
425. 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, Issu 3. P. 27-30.



426. Lenoir-Wijnkoop I., Sanders M. E., Cabana M. D. [et al]. Probiotic and prebiotic influence beyond the intestinal tract. *Nutr Rev.* 2007. Vol. 65. P. 469–48
427. Leenstra F., Maurer V., Bestman M. Performance of commercial laying hen genotypes on free range and organic farms in Switzerland, France and The Netherlands. *British Poultry Scienc.* 2012. Vol. 53(3). P. 282-290.
428. Lewus C. B., Montville T. J. Detection of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *J. Microbiol. Methods.* 1991. Vol. 13. P. 554-555.
429. Lichovníková M., Jarošová A. The effect of genotype and age on the carcass quality of broilers and males of the laying hybrids. *Acta Un. Agr. Et Silvic. Mendel. Brunensis Sbor. Men. Zem. A Lesn. Uni. v Brně.* 2008. Vol. LVI, N. 4. P. 121- 123.
430. Limanska N. V., Korotaeva N. V., Yamborko G. V., Ivanytsia V. O. Effect of *Lactobacillus plantarum* on tumor formation caused by *Rhizobium radiobacter*. *Microbiology and Biotechnology.* 2014. № 1. P. 8.
431. Lubbers, B. V., Turnidge, J. Antimicrobial susceptibility testing for bovine respiratory disease: getting more from diagnostic results. *Vet. J.* 2015. 203. 149–154. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.12.009
432. Lund V., Algers B. Research on animal health and welfare in organic farming (a literature review). *Livestock Production Science.* 2003. Vol. 80. P. 55-68.
433. Macfarlane G. T. Probiotics, infection and immunity. *Curr. Issues Intest. Microbiol.* 2003. Vol. 4. N 1. P. 9-20.
434. Manichanh C., Borrueal N., Casellas F, The gut microbiota in IBD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2012. Vol. 9. P. 599–608.
435. Mc Grath S., van Sinderen D . Bacteriophage: Genetics and Molecular Biology. *Caister Academic Press.* 2007. №1 344 p.
436. Mather, A. E., Reeve, R., Mellor, D. J., Matthews, L., Reid-Smith, R. J., Dutil, L. Detection of rare antimicrobial resistance profiles by active and passive surveillance approaches. *Plos One.* 2016. 11. doi: 10.1371/journal.pone.0158515
437. Menard S., Candalh C., Bambou J. C. Lactic acid bacteria secrete metabolites retaining anti-inflammatory properties after intestinal transport. *Gut.* 2004. Vol. 53. P. 821–828.

438. Minihane A.-M., Givens D. I., Gibbs R. A. The health benefits of n-3 fatty acids and their concentrations in organic and conventional animal-derived foods. *Health Benefits of Organic Food: Effects of the Environment* 2008. P. 19-49.
439. Mischke M., Plösch T. The Gut Microbiota and their Metabolites: Potential Implications for the Host Epigenome. *Adv Exp Med Biol.* 2016. Vol. 902. P. 33–44.
440. Mistra A. K., Kuila R. K. Antimicrobial substances from *Bifidobacterium bifidum*. *Indian J. Dairy Sci.* 1995. Vol. 48. P. 612-614.
441. Moreno I., Lerayer A. L., Baldini V. L., Leitão M. Fd. F. Characterization of bacteriocins produced by *Lactococcus lactis* strains. *Brazilian Journal of Microbiology.* 2000. Vol. 31 (3). P. 184-192.
442. Morris, T. R., Njuru, D. M. Protein requirement of fast- and slow-growing chicks *British Poultry Sci.* 1990. Vol. 31. P. 803-809.
443. Moura de Sousa J., Balbontín R., Durão P., Gordo I. Multidrug-resistant bacteria compensate for the epistasis between resistances. *PLoS Biol.* 2017. Apr. Vol. 18. P. 15(4):e2001741.
444. Mugnai C., Mattioli S. Transfer of bioactive compounds from pasture to meat in organic free-range chickens *Poultry Science.* 2016. Vol. 95, Issue: 10. P. 2464-2471.
445. Munoz-Quezada S., Bermudez-Brito M, Chenoll E, Competitive inhibition of three novel bacteria isolated from faeces of breast milk-fed infants against selected enteropathogens. *Br J Nutr.* 2013. Vol. 109. P. 63–69.
446. Murawska, D., Bocho R. Comparison of the slaughter quality of layer-type cockerels and broiler chickens. *The Journal of poultry science.* 2007. Vol. 44. P. 105-110.
447. O'Sullivan D. J. Screening of intestinal microflora for effective probiotic bacteria. *J. Agric. Food Chem.* 2009. Vol. 49. N 4. P. 1751-1760.
448. Okuyama H., Ichikawa S. Fatty Acids Effectively Prevent Coronary Heart Disease and Other Late-Onset Diseases – The Excessive Linoleic Acid Syndrome. *Prevention of Coronary Heart Disease.* 2006. P. 83–103.

449. Parfitt T. Georgia: an unlikely stronghold for bacteriophage therapy. *The Lancet* : journal. Elsevier, 2005. Vol. 365, N 9478. P. 2166-2167. URL: [DOI:10.1016/S0140-6736\(05\)66759-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66759-1).
450. Pali A., Hungin S., Mitchell C. R., Whorwell P. Probiotics in the management of lower gastrointestinal symptoms - an updated evidence-based international consensus. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. 2018. 47. Suppl. 1 DOI: 10.1111/apt.14539
451. Paull J. Lord Northbourne the man who invented organic farming, a biography. *Journal of Organic Systems*. 2014. Vol. 9 (1). P. 31-53.
452. Pettersson I. C., Weeks C. A., Mavens Wilson L. R., Nicol C. J. Consumer perceptions of free-range laying hen welfare 2016 *British Food Journal* 118 (8) URL:[http: 10.1108/BFJ-02-2016-0065](https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2016-0065)
453. Preisinger R. Sex determination in poultry – a primary breeder’s view. *World’s Poultry Science Journal*. 2003. Vol. 59. P. 54-58.
454. Prisciandaro L. D., Geier M. S., Chua A. E. Probiotic factors partially prevent changes to caspases 3 and 7 activation and transepithelial electrical resistance in a model of 5-fluorouracil-induced epithelial cell damage. *Support Care Cancer*. 2012. Vol. 20. P. 3205–3210.
455. Rolf Shah A. Probiotic bacteria: functional properties and awareness towards Indian consumers in consuming probiotic food supplements. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary* . 2015. Vol. 2(3). P. 392 – 403.
456. Roy-Sole M. Microbes that eat toxins. *Canad. Geographic*. 1990. Vol. 110, N 3. P. 1103-1105.
457. Sarica M., Yamak U. S. Developing slow growing meat chickens and their properties. *Anadolu Tanım Bilimleri Dergisi*. 2010. Vol. 25. P. 61-67.
458. Schneider M., Richter T., Spahn C., Portmann K.. Overview of international organic market development and potential export markets for organic products of Ukraine. Research Institute of Organic Agriculture FiBL. Frick, 2005. Switzerland. 153 p.

459. Shibahara, A., Yamamoto, K., Kinoshita, A., Miyatani, S. Fatty acids of the total lipids from earthworms. *Journal of Rehabilitation and Health Sciences*, 2003. Vol. 1, P. 23-28.
460. Soil Association (2010). Organic Market Report 2010. URL <http://www.soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=bTXno01MTtM=&tabid=116>
461. Shin M. S, Han S. K., Ji A. R., Kim K. S., Lee W. K. Isolation and characterization of bacteriocin-producing bacteria from the gastrointestinal tract of broiler chickens for probiotic use. *Journal of Applied Microbiology*. 2008. Vol. 105 (6). P. 2203-2212. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.03935.x>.
462. Shurkhno R. A., Validov Sh. Z., Boronin A. M., Naumova R. P. Modeling of lactic acid fermentation of leguminous plant juices. *Biochemistry Microbiol.* 2006. Vol. 42, № 2. P. 204–209.
463. Simopoulos A. P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2002. Vol. 56 (8). P. 365–379.
464. Skřivan M., Tůmová E. Growth and meat performance of meat-type and egg-type cockerels. *Poultry Science- Scientific Works of the Poultry research Institute, Ivanka pri Dunaji (ČSFR)*. 1991. Vol. 26. P. 41-50.
465. Sun Q., Ma J., Campos H., Rexrode K. M. Blood concentrations of individual long-chain n–3 fatty acids and risk of nonfatal myocardial infarction. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008. Vol. 8. P. 216-223.
466. Taylor M., Joerger R., Palou E., López-Malo A., Avila-Sosa R., Calix-Lara T. Alternatives to Traditional Antimicrobials for Organically Processed Meat and Poultry 2012. URL: <https://doi.org/10.1002/9781118229088.ch13>.
467. Tor M., Estany J., Francesch D. A., Cubilò M. D. Comparison of fatty acid profiles of edible meat, adipose tissues and muscles between cocks and capons. *Anim. Res.* 2005. Vol. 54. P. 413-424.
468. Toshio M., Toshihiro Y., Akihiro M. Antimicrobial activities of organic acids determined by minimum inhibitory concentrations at different pH ranged from 4.0 to 7.0. *J. Jap. Soc. Food Sci. Technol.* 1994. Vol. 41. N 10. P. 1023-1024.

469. Trach V., Danchuk V., Midyk S., Ushkalov V. The content of fatty acids in egg yolks and quail embryo liver at different levels of tocopherol in feed. *Вісник Дніпропетровського аграрно-економічного університету*. 2018. № 1-2 (47). С. 143-148.
470. Tsai C.-J., Leitzmann M. F., Willett W. C. Long-term Intake of trans-Fatty Acids and Risk of Gallstone Disease in Men. *Arch Intern Med*. 2005. Vol. 9. P. 1011–1015.
471. Tsilingiri K., Barbosa T., Penna G., Caprioli F. Probiotic and postbiotic activity in health and disease: comparison on a novel polarised ex-vivo organ culture model. *Gut*. 2012. Jul. Vol. 61(7). P. 1007-1015. URL: doi: 10.1136/gutjnl-2011-300971. Epub 2012 Feb 1.
472. Uchida K. Bile acid metabolism and intestinal bacteria. *J. Germfree Life Gnotobiol*. 1992. Vol. 22, N 1. P. 67-68.
473. Vaarst M., Roderick S., Lund V., Lockeretz W., Hovi W. Organic principles and values: the framework for organic animal husbandry. CABI Publishing, Wallingford, UK. 2004. P. 1-12.
474. Vlădăreanu S., Cristian M. Postbiotics – introduction, classification and health benefits. 2018, June. URL: DOI: 10.26416/Peri.2.2.2018.1816
475. Wangkhem T. C., Konjengbam S.D., Priyanka I. Organic farming for sustainable development of Agriculture *AgriCos e-Newsletter* 2020, Volume: 01 Issue: 02. URL: [https://www.researchgate.net/publication/341788226\\_Organic\\_farming\\_for\\_sustainable\\_development\\_of\\_agriculture-An\\_article\\_in\\_AgriCos\\_e-Newsletter](https://www.researchgate.net/publication/341788226_Organic_farming_for_sustainable_development_of_agriculture-An_article_in_AgriCos_e-Newsletter)
476. Wilier H., Yussefi-Menzler M., Sorensen N. The world of organic agriculture: statistics & emerging trends. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) Bonn, Germany and Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland, 2008. 102 p.
477. World Organization for Animal Health. The OIE strategy on antimicrobial resistance and the prudent use of antimicrobials. 2016 12 p. URL: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media\\_Center/docs/pdf/PortailAMR/EN\\_OIE-AMRstrategy.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/PortailAMR/EN_OIE-AMRstrategy.pdf).

478. Yamazaki S. Stimulation of immunity by intestinal bacteria. *J. Germfree Life Gnotobiol.* 1992. Vol. 22. P. 789-791.
479. Yan F., Polk D. B. Characterization of a probiotic-derived soluble protein which reveals a mechanism of preventive and treatment effects of probiotics on intestinal inflammatory diseases. *Gut Microbes.* 2012. Vol. 3. P. 25–28.
480. Yang G., Liu Z. Q, Yang P. C. Treatment of Allergic Rhinitis with Probiotics: An Alternative Approach. *N Am J Med Sci.* 2013. Aug. Vol. 5(8). P. 465-468.
481. Yasui H. Immunomodulatory function of lactic acid bacteria. *Antonie Van Leeuwenhoek.* 1999. Vol. 76. N 1-4. P. 383-389.
482. Yonggang Shaho, Changxin Wu, Junying Li, Chunjiang Zhao. The Effect of different caponization age on growth performance and blood parameters in male Tibetan chicken. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances.* 2009. Vol. 4. P. 228-236.
483. Zakowska-Biemans Tekien. Free Range, Organic? Polish Consumers Preferences Regarding Information on Farming System and Nutritional Enhancement of Eggs: A Discrete Choice Based Experiment Sustainability 2017 9 (11). 199 p.
484. Zasiakin D. A., Kucheruk M. D., Melnyk V. V., Dymko R. O. Eubiosis of poultry intestinal tract as a factor of its high productivity. *Сучасне птахівництво.* 2017. № 5-6. С. 35-38.

## ДОДАТКИ

## Рацион для курчат-бройлерів

Показники Компоненти	Вага (кг)	Обмінна енергія *	Протеїн	Літко-віна	Лізин	Метіонін	Цистин	Треонін	Триптофан	Фосфор	Кальцій	Натрій
Нут органічний (ФГ «Дон»)	2	265.00	22.00	2.00	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-
Дріжджі кормові (39 %) (ПП OLKAR)	0,5	280.00	39.00	1,30	3,14	0.50	0.47	2,40	0.56	1,32	0.87	0.16
Макуха соняш. органічна (ТМ Екород)	1	288.00	40.20	13.30	1,47	0.77	0.63	1,53	0.56	0.91	0.33	0.09
Висівки пшеничні органічні (ТМ Екород)	1	183.00	15.20	9.00	0.50	0.16	0.21	0.33	0.20	0.80	0.14	0.06
Чечевиця органічна (ФГ «Дон»)	3	270.00	25.20	4,30	1,70	0.28	0.22	0.93	0.14	0.45	0.12	0.03
Олія соняш. органічна (ТМ Екород)	0,6	852.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Крупа кукурудзяна органіч. ТМ «Сквиранка»	3	330.00	9.00	2,20	-	-	-	-	-	-	-	-
Пшениця озима органіч. (ФГ «Дон»)	2	295.00	12.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Монокальцийфосфат	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	16.40	-
Крейда кормова	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.00	-
Сіль (NaCl)	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.20
Всього в компонентах	13.55	298.32	18.12 %	3.72 %	0.79 %	0.15 %	0.13 %	0.58 %	0.11 %	0.61 %	0.82 %	0.16 %
Значення норми		305.00	22.00	3,90	1,30	0.65	1.00	0.85	0.24	0.68	0.95	0.16

Варіант №1



### Комбікорм для курчат 4 - 60 діб

Компонент	Вміст		В 1 кг комбікорму міститься								
	г	%	ОЕ, МДж	Сирий протеїн, г	Лізин, г	Метіонін+ цистин, г	Триптофан, г	Клітковина, г	Кальцій, г	Фосфор, г	Натрій, г
Зерно проса	90,000	9,000	1,12	11,88	0,30	0,48	0,14	5,40	0,16	0,32	0,03
Зерно пшениці	300,000	30,000	3,71	34,50	0,90	1,02	0,45	8,10	0,12	0,90	0,06
Зерно кукурудзи	170,000	17,000	2,35	15,30	0,48	0,46	0,14	3,74	0,05	0,43	0,05
Соняшникова макуха	130,000	13,000	1,57	52,26	1,91	1,82	0,73	17,29	0,43	1,18	0,12
Олія соняшникова	18,000	1,800	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Макуха лляна	120,000	12,000	1,45	39,00	1,49	1,24	0,56	14,52	0,47	1,21	0,18
Монокальцій фосфат	13,000	1,300	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	2,99	0,00
Сіль кухонна	4,000	0,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
Борошно черепашки	25,000	2,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00
Дріжджі кормові сухі	60,000	6,000	0,70	29,40	1,88	0,58	0,34	0,78	0,29	0,79	0,10
Кормові боби	10,000	1,000	0,10	2,50	0,14	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Насіння сочевиці	60,000	6,000	0,68	15,12	1,02	0,30	0,08	2,58	0,07	0,21	0,02
Всього міститься	1000,000	100,000	12,31	199,96	8,12	5,95	2,47	52,41	11,73	8,03	2,04

Варіант №2 раціону (з екструдуванням бобових)

## Раціон для курчат м'ясо-яєчної породи

Показники Компоненти	К-сть, кг	КО	ОЕ, С, МДж	СР, кг	СП, г	ПП, г	СЖ, г	СК, г	Лізин, г	Мет+цис, г	Са, г	Р, г	Fe, мг	Cu, мг	B3, мг	B4, мг	B5, мг	B6, мг
Кукурудза зерно (ПП Агроекологія)	0,00900	0,01	0,1230	0,0077	0,927	1	0,38	0,342	0,0189	0,03	0,0045	0,0468	3	0,0	0,1	4	0,3	0,0
Просо (АФ «Поле»)	0,00450	0,01	0,05	0,004	0,482	0	0,16	0,405	0,01	0,02	0,00	0,02	0	0,0	0,1	4	0,1	0,0
Пшениця зерно оз. (Жива земля Потутори)	0,003	0,00	0,04	0,0026	0,447	0	0,05	0,084	0,01	0,01	0,00	0,01	0	0,0	0,0	3	0,2	0,0
Горох зерно(ФГ «Дон»)	0,0030	0,00	0,04	0,0026	0,654	1	0,06	0,162	0,04	0,02	0,01	0,01	0	0,0	0,0	5	0,1	3,0
Макуха конопляна (ЕККО Новація)	0,0084	0,01	0,13	0,008	3,511	3	1	0	0,22	0,09	0,04	0,06	2	0,1	0,1	23	0,2	0,1
Сіль кухонна	0,00006	0,00	0,00	0,000	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Ракушка кормова	0,00084	0,00	0,00	0,0008	0	0	0,00	0,000	0,00	0,00	0,2856	0,0000	8	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Монокальційфосфат	0,00045	0,00	0,00	0,000	0	0	0	0	0,00	0,00	0,08	0,10	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Різниця з нормою	0,029	0,04	0,022	0,025	0,021	5	1	-0,053	0,0045	0,17	0,086	0,009	13		0,3	39	0,8	3,1
Норма			0,364		6,000			1,500	0,3000		0,330	0,240						
Разом	0,02925	0,04	0,386	0,025	6,021	5	1,264	1,447	0,3045	0,17	0,416	0,249	13	0,3	0,3	39	0,8	3,1

Варіант №1

### Комбікорм для курчат 61 - 150 діб

Компонент	Вміст		В 1 кг комбікорму міститься								
	г	%	ОЕ, МДж	Сирий протеїн, г	Лізін, г	Метіонін+ цистин, г	Триптофан, г	Клітковина, г	Кальцій, г	Фосфор, г	Натрій, г
Зерно проса	100,000	10,000	1,25	13,20	0,33	0,53	0,16	6,00	0,18	0,35	0,03
Зерно пшениці	200,000	20,000	2,47	23,00	0,60	0,68	0,30	5,40	0,08	0,60	0,04
Зерно кукурудзи	208,000	20,800	2,87	18,72	0,58	0,56	0,17	4,58	0,06	0,52	0,06
Соняшникова макуха	90,000	9,000	1,09	36,18	1,32	1,26	0,50	11,97	0,30	0,82	0,08
Олія соняшникова	15,000	1,500	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Макуха ляна	90,000	9,000	1,09	29,25	1,12	0,93	0,42	10,89	0,35	0,91	0,14
Висівки пшеничні	150,000	15,000	1,15	22,50	0,83	0,56	0,32	13,50	0,21	1,50	0,06
Монокальцій фосфат	10,000	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	2,30	0,00
Крейда кормова	25,000	2,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25	0,00	0,00
Сіль кухонна	4,000	0,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
Борошно черепашки	28,000	2,800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,96	0,00	0,00
Кормові боби	30,000	3,000	0,30	7,50	0,42	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Насіння сочевиці	50,000	5,000	0,57	12,60	0,85	0,25	0,07	2,15	0,06	0,18	0,02
Всього міститься	1000,000	100,000	11,31	162,95	6,05	4,92	2,02	54,49	20,09	7,17	1,91

Варіант №2 (з екструдуванням бобових)

## Рацион для курей-несучок

Показники Компонент и	Вага (кг)	Обмінна енергія *	Протеїн	Клітковина	Лізін	Метионін	Цистин	Треонін	Триптофан	Аргинін	Гліцин	Гістидин	Лейцин	Ізoleyцин	Фенілаланін	Тирозин	Валін	Фосфор	Кальцій	Натрій
Нут	1.5	265.00	22.00	2.00	1.00	0.270	0.279	1.00	0.200	2.00	0.86	0.57	2.00	0.88	1.10	0.51	0.87	252.0	57.0	0.24
Горох	1	227.00	21.20	6.50	1.41	0.20	0.27	0.82	0.17	1.39	0.80	0.70	1.01	1.00	0.93	0.51	1.00	0.37	0.14	0.03
Макуха соняшникова	1	288.00	40.20	13.30	1.47	0.77	0.63	1.53	0.56	2.90	2.67	1.17	3.72	3.72	1.78	1.17	2.14	0.91	0.33	0.09
Чечевиця	0.5	270.00	25.20	4.30	1.70	0.28	0.22	0.93	0.14	1.93	0.86	0.85	1.60	1.30	0.93	0.80	1.16	0.45	0.12	0.03
Ячмінь	1	267.00	10.80	5.50	0.40	0.18	0.21	0.37	0.13	0.52	0.43	0.23	0.74	0.46	0.53	0.32	0.56	0.34	0.06	0.04
Кукурудза	2	330.00	9.00	2.20	0.28	0.16	0.11	0.32	0.08	0.42	0.36	0.26	1.20	0.36	0.45	0.37	0.46	0.30	0.07	0.03
Пшениця	1	285.00	11.00	3.50	0.33	0.18	0.20	0.33	0.16	0.60	0.47	0.25	0.82	0.46	0.55	0.38	0.52	0.40	0.06	0.02
Висівки пшеничні	0.5	165.00	16.00	43.60	0.53	0.44	0.37	0.50	0.28	1.09	0.89	0.43	0.93	0.49	0.59	0.44	0.73	0.59	0.32	
Монокальцій -фосфат	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.00	16.40	-
Ракушка	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.00	-
Сіль (NaCl)	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.20
Крейда кормова	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	37.40	0.30
Всього в компонентах	9.27 кг	261.13*	15.87 %	6.17 %	0.69 %	0.26 %	0.21 %	0.51 %	0.15 %	0.91 %	0.64 %	0.30 %	1.17 %	0.59 %	0.50 %	0.31 %	0.50 %	0.79 %	2.94 %	0.29 %
Значення норми		260.00	16.00	6.00	0.70	0.30	0.27	0.43	0.16	0.85	0.74	0.32	1.28	0.62	0.51	0.37	0.60	0.70	3.00	0.30

Варіант №1

### Комбікорм для курей несучок

Компонент	Вміст		В 1 кг комбікорму міститься								
	г	%	ОЕ, МДж	Сирий протеїн, г	Лізин, г	Метіонін+ цистин, г	Триптофан, г	Клітковина, г	Кальцій, г	Фосфор, г	Натрій, г
Зерно проса	100,000	10,000	1,25	13,20	0,33	0,53	0,16	6,00	0,18	0,35	0,03
Зерно пшениці	250,000	25,000	3,09	28,75	0,75	0,85	0,38	6,75	0,10	0,75	0,05
Зерно кукурудзи	168,000	16,800	2,32	15,12	0,47	0,45	0,13	3,70	0,05	0,42	0,05
Соняшникова макуха	130,000	13,000	1,57	52,26	1,91	1,82	0,73	17,29	0,43	1,18	0,12
Олія соняшникова	30,000	3,000	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Макуха лляна	110,000	11,000	1,33	35,75	1,36	1,13	0,52	13,31	0,43	1,11	0,17
Монокальцій фосфат	14,000	1,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	3,22	0,00
Крейда кормова	44,000	4,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,52	0,00	0,00
Сіль кухонна	4,000	0,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
Борошно черепашки	50,000	5,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00
Кормові боби	50,000	5,000	0,50	12,50	0,70	0,26	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Насіння сочевиці	50,000	5,000	0,57	12,60	0,85	0,25	0,07	2,15	0,06	0,18	0,02
Всього міститься	1000,000	100,000	11,67	170,18	6,38	5,30	2,12	49,20	34,06	7,21	1,92

Варіант №2 (з екстудуванням бобових)

Акт впровадження у виробництво постбіотика «Бактеріосан» і пробіотика  
«LactoPharm LP12» ФГ Дача (2017 р.)

Погоджено  
Перший проректор  
І.І. Ібатуллін  
« 14 » грудня 2017 р.  
М.П.

Затверджую  
Голова фермерського  
господарства «Дача»  
О.А. Щербина  
« 12 » грудня 2017 р.  
М.П.

А К Т  
про впровадження результатів науково-дослідних робіт

Даним актом стверджується, що результати роботи  
№110/545-пр «НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА НА  
ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕКОНУТРИЄНТІВ ТА  
НУТРИЦЕВТИКІВ»

виконаної Національним університетом, біоресурсів і  
природокористування України,  
кафедра гігієни тварин та санітарії ім. професора А.К. Скороходька,  
факультет ветеринарної медицини

2017-2019 рр. вартістю 1050,00 (один мільйон  
п'ятдесят ) тис. грн.

строки виконання

впроваджені ФГ «ДАЧА» Коростишівського р-ну, Житомирської  
обл., с. Єлизаветівка  
назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних робіт Запропоновано дієву альтернативу  
антибіотикам у вигляді пробіотику та постбіотику для органічного  
вирощування птиці м'ясного напрямку продуктивності
2. Масштаби впровадження 1000 голів курчат-бройлерів  
площа, поголів'я, кількість вузлів, комплектів машин тощо
3. Новизна результатів науково-дослідних робіт 4 авторські  
свідчення та патент на корисну модель
4. Дослідно-промислова перевірка фермерське господарство «Дача»,  
Коростишівського р-ну, Житомирської обл.
5. Річний економічний ефект у грошовому виразі  
На 1 грн. затрат - 4,28 грн. прибутку (за цінами 2017 року)



6. Соціальний і науково-технічний ефект

Органічне вирощування птиці сприяє охороні навколишнього середовища. Використання пробіотиків і постбіотиків дозволить здешевити процес отримання якісної, безпечної і корисної продукції птахівництва, необхідної для здорового харчування українців.

Від Національного  
університету біоресурсів і  
природокористування України

Від підприємства

Начальник науково-дослідної  
частини

В.В. Отченашк

« » грудня 2017 р.

Голова фермерського  
господарства «Дача»

О.А. Щербина

«12» грудня 2017 р.

Директор НДІ здоров'я тварин

Д.А. Засекін

«12» грудня 2017р.

Керівник розробки

Д.А. Засекін

«11» грудня 2017 р.

Акт впровадження у виробництво пробіотику «*LactoPharm LP12*» ФОП  
«Ковтун Ю.О.» (2018 р.)

Погоджено

Затверджую

Перший проректор

ФОП «Ковтун Ю.О.»

І.І. Ібатуллін

Ю.О. Ковтун

« 12 »

2018 р.

« 12 »

липень

2018 р.



## А К Т

про впровадження/використання результатів  
докторської (кандидатської) дисертаційної роботи  
у виробництво

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему  
«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та біопрепаратів при  
виробництві продукції птахівництва органічного походження»

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних  
наук

виконаної Кучерук Марією Дмитрівною

(ПІБ здобувача)

впроваджені у ФОП «Ковтун Ю.О.»

назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних результатів Експериментальні дані щодо органічного  
(методика, рекомендації, пропозиції, модель, експериментальні дані тощо)  
вирощування птиці, застосування пробіотику *Lactobacillus plantarum* АМТ12  
виробництва ТОВ «ЛАКТОФАРМ Україна» у якості альтернативи антибіотикам
2. Новизна отриманих результатів 2 авторські свідоцтва, та патент України на  
корисну модель  
(патенти, авторські свідоцтва тощо)

3. Практичне впровадження/використання результатів ФОП «Ковтун Ю.О.»  
Малинського р-ну., Житомирської обл., с. Баранівка  
(місце впровадження/застосування)

4. Значущість отриманих результатів Річний економічний ефект у грошовому  
виразі. На 1 грн. затрат – 0,20 грн. прибутку (за цінами 2018 року)  
(економічний, соціальний, науково-технічний ефект)

Використання пробіотику *Lactobacillus plantarum* АМТ12 виробництва ТОВ «ЛАКТОФАРМ Україна» дозволяє запобігати загибелі поголів'я курчат від захворювань бактеріальної та змішаної етіології. Це здешевлює процес отримання якісної, безпечної і корисної продукції птахівництва, необхідної для забезпечення доступності здорового харчування українців. Що в свою чергу покращить медико-демографічну обстановку в країні. А розвиток органічного птахівництва в Україні сприятиме залученню інвестицій та економічній стабільності.

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

Робота

(назва, № держреєстрації)



виконувалась відповідно до №110/545-пр «НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ  
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА  
НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕКОНУТРІЄНТІВ ТА  
НУТРИЦЕВТИКІВ»

Від Національного  
університету біоресурсів і  
природокористування України

Від підприємства

Начальник науково-дослідної  
частини

В.В. Отченашко

  
«31» липня

2018 р.

ФОП «Ковтун Ю.О.»  
  
Ю.О. Ковтун  
«12» липня

2018 р.

Директор НДІ здоров'я тварин

  
Д.А. Засекін

«12» липня 2018р.

Відповідальний виконавець

  
М.Д. Кучерук  
«11» липня 2018р.

Акт впровадження у виробництво пробіотика «*LactoPharm LP12*» ФГ  
«Дача» (2018 р.)

Погоджено

Затверджую

Перший проректор

Голова фермерського  
господарства «Дача»

І.І. Ібатуллін

О.А. Шербина

« 11 »

2018 р.

« 12 »

червня

2018 р.



## А К Т

## про впровадження результатів науково-дослідних робіт

Даним актом стверджується, що результати роботи  
№110/545-пр «НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА НА  
ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕКОНУТРІЄНТІВ ТА  
НУТРИЦЕВТИКІВ»

виконаної Національним університетом, біоресурсів і  
природокористування України,  
кафедра гігієни тварин та санітарії ім. професора А.К. Скороходька,  
факультет ветеринарної медицини

2017-2019 рр.

вартістю 1050,00 (один мільйон  
п'ятдесят ) тис. грн.

строки виконання

впроваджені

ФГ «ДАЧА» Коростишівського р-ну, Житомирської  
обл., с. Єлизаветівка

назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних робіт Запропоновано дієву альтернативу антибіотикам у вигляді пробіотику *Lactobacillus plantarum* AMT12 виробництва ТОВ «ЛІАКТОФАРМ Україна» для органічного вирощування птиці м'ясного напрямку продуктивності
2. Масштаби впровадження 1000 голів курчат-бройлерів  
площа, поголів'я, кількість вузлів, комплектів машин тощо
3. Новизна результатів науково-дослідних робіт 1 авторське свідоцтво та подано заявку на корисну модель
4. Дослідно-промислова перевірка фермерське господарство «Дача», Коростишівського р-ну, Житомирської обл.
5. Річний економічний ефект у грошовому виразі  
На 1 грн. затрат - 2,28 грн. прибутку (за цінами 2017 року)

6. Соціальний і науково-технічний ефект

Органічне вирощування птиці сприяє сталому розвитку в Україні та охороні навколишнього середовища. Використання пробіотику *Lactobacillus plantarum* AMT12 виробництва ТОВ «ЛАКТОФАРМ Україна» дозволяє запобігати загибелі поголів'я курчат від захворювань бактеріальної та змішаної етіології. Це здешевлює процес отримання якісної, безпечної і корисної продукції птахівництва, необхідної для забезпечення доступності здорового харчування населення. Що в свою чергу покращить медико-демографічну обстановку в країні. А розвиток органічного птахівництва в Україні сприятиме залученню інвестицій та економічній стабільності.

Від Національного  
університету біоресурсів і  
природокористування України

Від підприємства

Начальник науково-дослідної  
частини

В.В. Отченашко



« » червня 2018 р.

Голова фермерського  
господарства «Дача»

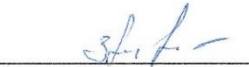
О.А. Щербина



«12» червня 2018 р.

Директор НДІ здоров'я тварин

Д.А. Засекін



«12» червня 2018р.

Від виробника

ТОВ «ЛАКТОФАРМ Україна»

О.Т. Мамедова



«12» червня 2018р.

Відповідальний виконавець

М.Д. Кучерук



«11» червня 2018р.

Відповідальний виконавець

Р.І. Білик



«11» червня 2018р.

Акт впровадження у виробництво постбіотику «Бактеріосан» у ФОП  
«Ковтун Ю.О.» (2019 р.)

Погоджено  
Перший проректор  
М.П. Батуллін  
«22» липня 2019 р.

Затверджую  
ФОП «Ковтун Ю.О.»  
Ю.О. Ковтун  
«22» липня 2019 р.  
М.П.

**А К Т**  
про впровадження результатів науково-дослідних робіт

Даним актом стверджується, що результати роботи  
№10/35 «Санітарно-гігієнічне обґрунтування нормованої годівлі курей  
за умов органічного вирощування»

виконаної Національним університетом, біоресурсів і  
природокористування України,  
кафедра гігієни тварин та санітарії ім. професора А.К. Скороходька,  
факультет ветеринарної медицини

2018 рр. вартістю 1050,00 (один мільйон  
п'ятдесят ) тис. грн.

строки виконання

впроваджені ФОП «Ковтун Ю.О.» Малинського р-ну.,  
Житомирської обл., с. Баранівка  
назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних робіт Запропоновано дієву альтернативу  
антибіотикам у вигляді постбіотику для органічного вирощування птиці  
м'ясо-яєчного напрямку продуктивності

2. Масштаби впровадження 1000 голів курчат породи «Кучинська  
ювілейна»

площа, поголів'я, кількість вузлів, комплектів машин тощо

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт 2  
авторські свідоцтва, та патент України на винахід

4. Дослідно-промислова перевірка ФОП «Ковтун Ю.О.» Малинського  
р-ну., Житомирської обл., с. Баранівка

5. Річний економічний ефект у грошовому виразі

На 1 грн. затрат – 0,20 грн. прибутку (за цінами 2019 року)



6. Соціальний і науково-технічний ефект

Органічне вирощування птиці сприяє охороні навколишнього середовища. Використання постбіотику дозволяє запобігати загибелі поголів'я курчат від захворювань бактеріальної та змішаної етіології. Це здешевлює процес отримання якісної, безпечної і корисної продукції птахівництва, необхідної для забезпечення доступності здорового харчування українців. Що в свою чергу покращить медико-демографічну обстановку в країні. А розвиток органічного птахівництва в Україні сприятиме залученню інвестицій та економічній стабільності.

Від Національного  
університету біоресурсів і  
природокористування України

Від підприємства

Начальник науково-дослідної  
частини

В.В. Отченашко

«22» липня

2019 р.

ФОП «Ковтун Ю.О.»

Ю.О. Ковтун

«22» липня

2019 р.

Директор НДІ здоров'я тварин

Д.А. Засєкін

«22» липня

2019 р.

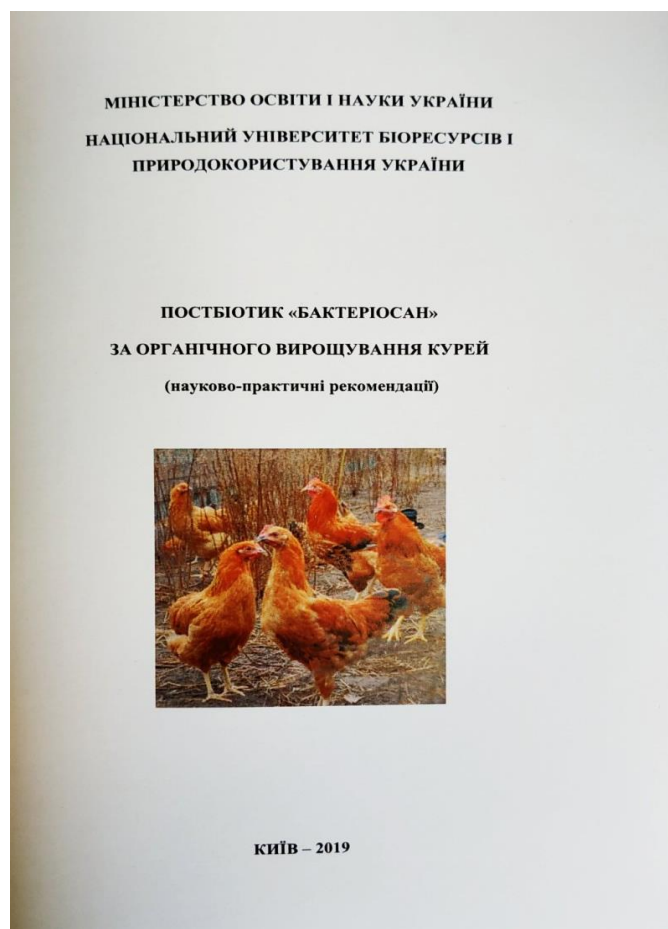
Керівник розробки

М.Д. Кучерук

«22» липня

2019 р.

# Науково-практичні рекомендації «Постбіотик Бактеріосан за органічного вирощування курей»



УДК 636.5.087.8/9:614.9  
ББК 48  
К 96

Науково-практичні рекомендації розглянуті та рекомендовані Вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 3 від 23 жовтня 2019 р.)

## Розробники:

Кучерук М.Д., к.вет.н., доцент кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А.К. Скороходька НУБіП України;

Засєкін Д.А., д.вет.н., професор кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А.К. Скороходька, директор НДІ здоров'я тварин, НУБіП України

Постбіотик «Бактеріосан» за органічного вирощування курей: науково-практичні рекомендації / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. – Київ : Прінтеко, 2019. – 63с.

Рецензенти: Шевченко Л.В. д.вет.н., професор кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скороходька НУБіП України;

Соколюк В.М. д.вет.н., професор кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи і зоогігієни ЖНАЕУ

У рекомендаціях надано інформацію щодо застосування постбіотику «Бактеріосан» у органічному птахівництві. Обґрунтовано доцільність послання планових аерозольних обробок приміщення пташнику із щоденними обробками корму постбіотиком. Сумісне застосування підсилює бактерицидний ефект і є дієвою профілактикою бактеріальних хвороб молодяку та дорослої птиці, як альтернативний метод профілактичним антибіотикам.

Науково-практичні рекомендації пропонуються фахівцям ветеринарної медицини для проведення санітарії пташників та оздоровлення птиці на органічних та фермерських пташницьких підприємствах, науковцям, студентам ветеринарних, біологічних та технологічних факультетів.

© НУБіП України, 2019

## Зміст

Вступ .....	4
1. Профілактичні та лікувальні засоби за органічного вирощування птиці .....	14
1.1 Нутріцевтики, фітобіотики і гомеопатичні препарати .....	17
1.2 Постбіотики .....	23
2. Постбіотик «Бактеріосан» .....	30
2.1 Визначення бактерицидної дії постбіотику in vitro .....	33
2.2 Визначення бактерицидної дії постбіотику in vivo .....	42
2.2.1 Визначення мікробного забруднення повітря пташників в умовах органічного вирощування курчат-бройлерів .....	42
2.2.2 Визначення мікробного забруднення повітря у пташниках за органічного вирощування курчат м'ясо-яєчної породи .....	47
2.2.3 Дослідження мікробного забруднення підстилкового матеріалу з послідом .....	52
Висновки .....	56
Список використаної літератури .....	58

# Монографія «Органічне птахівництво України: ветеринарно-санітарне забезпечення технології»



УДК 636.09 : 614.09 : 636.5-035 (477)  
ББК 48  
К 95

*Рекомендовано Вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол №3 від 23 жовтня 2019 р.)*

## Рецензенти:

**Захаренко М.О.**, д.б.н., професор, завідувач кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скороходька НУБіП України, членкор НААН;  
**Коваленко В.Л.**, д.вет.н., професор, завідувач сектору з розробки нормативно-правової бази з питань біобезпеки ДНУБІП;  
**Ткачук С.А.**, д.вет.н., професор кафедри ветеринарно-санітарної експертизи НУБіП України;  
**Білик Р.І.**, к.вет.н., доцент, фахівець із стандартизації, сертифікації та якості, ТОВ «Органік стандарт»

## Автори:

**Кучерук М.Д.**, к.вет.н., доцент кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скороходька НУБіП України;  
**Заскін Д.А.**, д.вет.н., професор кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скороходька, директор НДІ здоров'я тварин НУБіП України

**Кучерук М.Д.**  
К 95 Органічне птахівництво України: ветеринарно-санітарне забезпечення технології: монограф. / Кучерук М. Д., Заскін Д. А. – Київ : Прінтєко, 2020. – 190 с.

ISBN 978-617-7876-09-9

У монографії висвітлені узагальнюючі відомості щодо органічного виробництва. Висвітлено різні, що виникають на всіх етапах технологічного циклу органічного вирощування птиці. Наведено належні ветеринарно-санітарні та обмежувальні заходи у органічному птахівництві. Запропоновано альтернативні профілактичним антибіотикам для ефективного вирощування органічної птиці та отримання якісної й безпечної продукції птахівництва.

Монографія пропонується фахівцям ветеринарної медицини та технологам у органічних та фермерських птахівничих підприємствах, студентам та аспірантам ветеринарних, біологічних та технологічних факультетів, школярам, науковим працівникам, викладачам ВНЗ, коледжів і шкіл, фермерам.

УДК 636.09 : 614.09 : 636.5-035 (477)

ISBN 978-617-7876-09-9

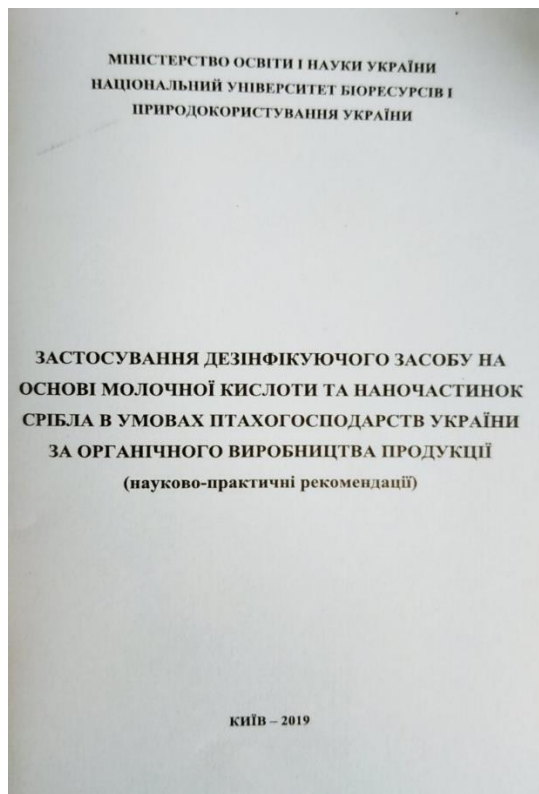
©Кучерук М. Д., 2020  
©Заскін Д. А., 2020

## Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО	7
1.1. Історія руху органічного виробництва	11
1.2. Антибіотики та антибіотикорезистентність	17
1.3. Контроль і сертифікація органічної продукції в Україні	22
1.4. Ринок органічної продукції в Україні та світі	29
РОЗДІЛ 2 СТАН ГАЛУЗІ ОРГАНІЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА УКРАЇНИ	39
2.1. Благополуччя – невід'ємна складова органічного вирощування птиці	45
2.2. Санітарно-гігієнічні вимоги до утримання курей за органічного вирощування	53
2.2.1. Порівняльна характеристика мікробного фону повітря птичників за різних систем вирощування	63
РОЗДІЛ 3 МІКРОФЛОРА ТРАВНОГО КАНАЛУ ТА ЇЇ РІЛЬ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ	78
3.1. Видовий склад та кількісне співвідношення представників різних груп мікроорганізмів кишечника птиці	84
РОЗДІЛ 4 ПРОФІЛАКТИЧНІ ТА ЛІКУВАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ	117
4.1. Антибіотики	122
4.2. Пробиотики	129
4.3. Постбіотики	138
4.4. Фітобіотики і гомеопатичні препарати	145
ВІСНОВКИ	148
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	151



# Науково-практичні рекомендації «Застосування дезінфікуючого засобу в умовах птахогосподарств України за органічного виробництва продукції»



УДК 619:615.28:631.223(072)

Науково-практичні рекомендації розглянуті та рекомендовані до друку Вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 5 від 28.12.2018 р.).

**Рецензенти:**  
**Ситник М. П.**, доктор ветеринарних наук, заступник директора Інституту ветеринарної медицини НААН України з наукової роботи;  
**Бланк Р.І.**, кандидат ветеринарних наук, координатор молочного напрямку Швейцарсько-українського проекту "Розвиток органічного ринку в Україні", Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL).

**Розробники:**  
**Засєкін Д.А.**, д-р с.-г. н., директор НДІ зорозв'язу тварин, професор кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скорохода НАУБП України;  
**Кучерук М.Д.**, к.вет.н., доцент кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скорохода НАУБП України;  
**Захаренко М.О.**, д-р с.-г. н., доцент кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скорохода НАУБП України;  
**Павченко Л.В.**, д-р с.-г. н., професор, кафедри гігієни тварин та санітарії ім. проф. А. К. Скорохода НАУБП України;  
**Лопатюк К.Г.**, д-р с.-г. н., професор кафедри технологій конструювання матеріалів і матеріалознавства НАУБП України;  
**Кашмаров В.О.**, д-р с.-г. н., професор кафедри радіобіології та радіаційної біології, директор Українського національного центру радіаційної біології НАУБП України;  
**Демченко Р.О.**, к.вет.н., асистент кафедри мікробіології з вірусології та біотехнології;  
**Мельник В.В.**, к.вет.н., н.с.-с.г. н., доцент кафедри технологій у птахівництві, співархитект та вісиректор;  
**Шуляк С.В.**, к.вет.н., завідувач лабораторії, молодший науковий співробітник

У рекомендаціях наведено методи проведення дезінфекції приміщень та системи водопостачання у органічному птахівництві розробленим засобом на основі наночастинок срібла та молочної кислоти. Вказаний засіб є дієвим і безпечним для тварин, що дозволяє широкого його застосовувати у виробничих умовах для проведення дезінфекції приміщень, обладнання, інвентаря в тому числі за органічного виробництва продукції птахівництва.

Науково-практичні рекомендації пропонуються фахівцям для проведення дезінфекції на органічних тваринницьких та птахівницьких підприємствах, науковцям, студентам ветеринарних, біологічних та технологічних факультетів.

© НАУБП України, 2019

Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
1. Органічне ведення птахівництва.....	8
2. Діючі речовини дезінфектанту – срібло й молочна кислота.....	8
Срібло.....	8
Молочна кислота.....	11
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ.....	15
Призначення засобу.....	17
Визначення токсичності дезінфікуючого засобу.....	24
Бактерицидна активність щодо тест-культур <i>e. Coli</i> та <i>s. Aureus</i> на тест-об'єктах.....	26
4. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ.....	30
Санация повітряного середовища пташників у присутності птиці.....	31
Аерозольні генератори холодного та гарячого туману.....	33
Порядок проведення аерозольної дезінфекції.....	34
Охорона довкілля, утилізація.....	37
ВИСНОВКИ.....	37
ЛІТЕРАТУРА.....	38



## Акти впровадження в навчальну та наукову роботу ЗВО України

«Затверджую»  
 Перший проректор Львівського  
 національного університету  
 ветеринарної медицини та  
 біотехнологій імені С.З. Гжицького  
 І.Б. Турко  
 2020 р.



А К Т

**про впровадження/використання результатів  
 докторської дисертаційної роботи  
 у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему:  
«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та  
 біопрепаратів при виробництві продукції птахівництва органічного  
 походження»

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук  
 за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія,  
 виконаної к.вет.н., доц. Кучерук Марією Дмитрівною  
 ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін:

Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів; Ветеринарно-  
 санітарне інспектування первинної переробки тварин і продуктів забою

назва дисципліни

1. Органічне виробництво продуктів птахівництва (м'ясний та яечний  
 напрямок продуктивності).
2. Натуральні й безпечні препарати мікробіологічного походження у  
 якості альтернативи профілактичним антибіотикам при вирощуванні  
 птиці.
3. Безпека і якість отриманої продукції.

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані  
 при викладанні дисциплін(и))

на кафедрі ветеринарно-санітарного інспектування

назва кафедри

у підготовці фахівців ОР «магістр» за спеціальністю 212 «Ветеринарна  
 гігієна, санітарія і експертиза» і 211 «Ветеринарна медицина

назва спеціальності

у Львівському національному університеті ветеринарної медицини імені С.З.  
 Гжицького

назва ЗВО

Завідувач кафедри ветеринарно-санітарного  
 інспектування, доктор ветеринарних наук,  
 доцент

Сімонов М.Р.

Погоджено  
Проректор з навчальної роботи

(підпис)  
Микола ХМЕЛЬ  
« 6 » березня 2020 р.

Затверджую  
Перший проректор Харківської  
державної зооветеринарної академії

(підпис)  
Дмитро КІБКАЛО  
« 6 » березня 2020 р.  
М.П.

# А К Т

## про впровадження/використання результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему:  
«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та біопрепаратів при виробництві продукції птахівництва органічного походження»

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія,

виконаної к.вет.н., доц. Кучерук Марією Дмитрівною  
ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму під час викладання дисципліни:  
«Ветсанконтроль безпечності харчових продуктів», «Гігієна первинної переробки тварин і продуктів забою», «Гігієна продуктів тваринного походження».  
назва дисципліни

Для викладання дисциплін використовуються матеріали дисертаційної роботи, зокрема: поняття про органічне виробництво продукції птахівництва (м'ясний та яєчний напрям продуктивності); натуральні й безпечні препарати мікробіологічного походження у якості альтернативи профілактичним антибіотикам при вирощуванні птиці; пробіотик на основі штаму *Lactobacillus plantarum* AMT12, дані про його антагоністичну активність щодо ряду тестових штамів мікроорганізмів, а також постбіотик «Бактеріосан» (розроблений автором дисертаційної роботи препарат, до його складу якого входять метаболіти симбіотичних бактерій травного каналу).

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані при викладанні дисциплін(и))

на кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини  
назва кафедри

у підготовці фахівців ОР «Магістр» із спеціальності 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза  
назва спеціальності

у Харківській державній зооветеринарній академії  
назва ВНЗ

Декан факультету

(підпис)  
Олександр МИТРОФАНОВ

Завідувач кафедри, д.вет.н., професор

(підпис)  
Іван ЯЦЕНКО

**Затверджую:**

Директор Тернопільської дослідної  
станції Інституту ветеринарної  
медицини НААН

Болтик Н.П.

2020 р.

М.П.



### **АКТ**

#### **про впровадження/використання результатів докторської дисертаційної роботи у наукових дослідженнях**

Цим актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: **«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та біопрепаратів при виробництві продуктів птахівництва органічного походження»** на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.06 гігієна тварин та ветеринарна санітарія, виконаної Кучерук Марією Дмитрівною, впроваджено у наукових дослідженнях лабораторії тваринництва, ветеринарного акушерства та санітарії.

Результати дисертаційної роботи Кучерук Марії Дмитрівни щодо розробки натуральних й безпечних препаратів мікробіологічного походження у якості альтернативи профілактичним антибіотикам при вирощуванні птиці, використовуються для проведення наукових досліджень у лабораторії тваринництва, ветеринарного акушерства та санітарії Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН.

Результати дисертаційної роботи обговорені та прийняті до впровадження на засіданні лабораторії тваринництва, ветеринарного акушерства та санітарії, протокол №1 від 27 лютого 2020 року.

Завідувач лабораторії  
к.б.н., с.н.с.

В.Т. Климик

Провідний науковий співробітник,  
д.вет.н., професор

М.Д. Кухтин



Форма

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з навчальної і  
виховної роботи НУБіП України,  
професор Кваша С.М.



(підпис)

(Прізвище, ініціали)

« » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з освітньої, виховної  
і міжнародної діяльності,  
Білоцерківського НАУ  
професор Димань Т.М.



(підпис)

(Прізвище, ініціали)

« » \_\_\_\_\_ 2020 р.

М.П.

**А К Т**

**про впровадження/використання результатів  
докторської дисертаційної роботи  
у навчальний процес**

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук  
за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія,

виконаної кандидатом ветеринарних наук, доцентом Кучерук Марією  
Дмитрівною

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисципліни:  
«Безпечність, якість продуктів тваринництва і кормів».

1. Використано інформацію про вплив препаратів  
мікробіологічного походження - пробіотиків на основі штаму *Lactobacillus*  
*plantarum* AMT12 у якості альтернативи профілактичним антибіотикам при  
вирощуванні птиці.

2. Показано особливості дії пробіотичних препаратів на  
мікробіоценоз кишечника птиці, метаболізм організму, їхню збереженість,  
благополуччя та продуктивність.

3. Особливо виділено інформацію про вплив препаратів  
мікробіологічного походження на якість отриманої продукції.

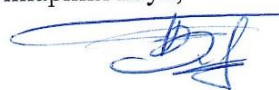
Впроваджено на кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни  
продуктів тваринництва та патанатомії ім. Й.С. Загаєвського при підготовці  
фахівців: бакалавр, магістр із спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна,  
санітарія і експертиза», факультету ветеринарної медицини  
Білоцерківського НАУ.

Декан факультету, доктор ветеринарних наук,  
професор

Завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,  
гігієни продуктів тваринництва та патанатомії  
ім. Й.С. Загаєвського, доктор ветеринарних наук,  
професор



В.В. Сахнюк



В.П. Лясота

Форма

Погоджено

Проректор з навчальної і  
виховної роботи



С.М. Кваша  
(Прізвище, ініціали)

« » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Затверджую

Проректор з освітньої, виховної  
і міжнародної діяльності,  
доктор с.-г. наук, професор



І.М. Димань  
(Прізвище, ініціали)

« » \_\_\_\_\_ 2020 р.

### А К Т

#### про впровадження/використання результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему:  
«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та  
біопрепаратів при виробництві продукції птахівництва органічного  
походження»

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук  
за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія,

виконаної к.вет.н., доц. Кучерук Марією Дмитрівною

ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисципліни:

«Гігієна харчових продуктів та кормів»

назва дисципліни

Актуальність застосування пробіотика на основі штаму *Lactobacillus plantarum* AMT12 та постбіотика «Бактеріосан» в органічному птахівництві внаслідок підвищення продуктивності птиці та отримання безпечної та якісної продукції. Встановлення антагоністичної активності пробіотика та бактерицидної активності постбіотика щодо ряду тестових штамів мікроорганізмів.

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані  
при викладанні дисциплін(и))

на кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи Інституту післядипломної  
освіти керівників і спеціалістів ветеринарної медицини (ІПНКСВМ)

назва кафедри

при підвищенні кваліфікації спеціалістів ветеринарної медицини – офіційних  
ветеринарних лікарів, уповноважених ветеринарів, державних ветеринарних  
інспекторів у Білоцерківському національному аграрному університеті назва  
ВНЗ

Директор ІПНКСВМ, к. вет. н., доцент



Т.Г. Мазур

Завідувач кафедри ветеринарно-санітарної  
експертизи ІПНКСВМ, к. вет. н., доцент



Н.М. Богатко



Форма

Погоджено  
Проректор з навчальної і  
виховної роботи  
  
(підпис) С.М. Кваша  
(Прізвище, ініціали)  
«    » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Затверджую  
Проректор з наукової роботи та  
інноваційного розвитку  
  
(підпис) Романчук Л.Д.  
(Прізвище, ініціали)  
«2» березня \_\_\_\_\_ 2020 р.



**А К Т**  
**про впровадження/використання результатів**  
**докторської дисертаційної роботи**  
**у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему:  
«Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування фіто- та  
біопрепаратів при виробництві продукції птахівництва органічного  
походження»

що представлена на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук  
за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія,

виконаної к.вет.н., доц. Кучерук Марією Дмитрівною  
ПІБ здобувача


впроваджено у навчальну програму при викладанні дисципліни:  
"Гігієна тварин", «Гігієна, етологія і благополуччя тварин», «Ветеринарно-  
санітарна експертиза», "Органічне виробництво"  
(назва дисципліни)

до лекційних і лабораторних занять на тему: «Санітарно-гігієнічні вимоги до  
кормів і годівлі птиці, якості і безпечності продукції птахівництва»  
(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані  
при викладанні дисциплін(и))

на кафедрі паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогігієни  
назва кафедри

у підготовці фахівців магістр, бакалавр із  
спеціальності «Лікар ветеринарної медицини», «Ветеринарна гігієна,  
санітарія і експертиза», «Технологія виробництва та переробки продукції  
тваринництва»

назва спеціальності  
у Житомирському національному агроекологічному університеті  
назва ВНЗ

 Декан факультету

Завідувач кафедри



А.С. Ревунець



Ю.Ю. Довгій



Патент України на винахід № 119841 Постбіотик «Бактеріосан» для органічного вирощування птиці / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. ; опубл. 12.08 2019 . Бюл. 15.



(11) **119841**

(19) **UA**

(51) МПК (2019.01)  
**A61K 31/44** (2006.01)  
**A61K 31/195** (2006.01)  
**A23K 50/75** (2016.01)  
A61P 1/00

(21) Номер заявки: **а 2018 10586**

(22) Дата подання заявки: **26.10.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **12.08.2019**

(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: **11.02.2019, Бюл. № 3**

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **12.08.2019, Бюл. № 15**

(72) Винахідники:  
**Засєкін Дмитро Адамович, UA,**  
**Кучерук Марія Дмитрівна, UA,**  
**Димко Роман**  
**Олександрович, UA**

(73) Власник:  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**  
**УКРАЇНИ,**  
вул. Героїв Оборони, 15, м.  
Київ-41, 03041, UA

(54) Назва винаходу:

**ПОСТБІОТИК ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ**

(57) Формула винаходу:

Постбіотик для органічного вирощування птиці, що містить у своєму складі компоненти для профілактики хвороб птиці, який **відрізняється** тим, що до складу постбіотика входять метаболіти: 40 %-а кислота органічна молочна та 0,05 г нізину, розчиненого в дистильованій воді, у наступному співвідношенні компонентів:

40 %-а молочна кислота	10 мл
нізін	0,05 г
дистильована вода	89,95 мл.



Курник для органічного утримання курчат : патент України на корисну модель № 125507 / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О., Щєрбина О .А. : опубл. 10.05.2018. Бюл. 9.





МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 125507 (13) U  
(51) МПК

A01K 31/18 (2006.01)

A01K 31/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2017 12393	(72) Винахідник(и):	Заскін Дмитро Адамович (UA), Кучерук Марія Дмитрівна (UA), Димко Роман Олександрович (UA), Щербина Олександр Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	14.12.2017	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.05.2018		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.05.2018, Бюл.№ 9		

(54) КУРНИК ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО УТРИМАННЯ КУРЧАТ

(57) Реферат:

Курник для органічного утримання курчат побудовано з дощок обрізних та містить вигульний майданчик, огорожений сіткою. Він додатково обладнаний системою локального обігріву, яка складається з електрокилимків та 2 брудерів з інфрачервоними лампами потужністю 175 Вт, і системою вентиляції, яка сформована з 2 вентиляторів Vents 100, витяжного і притяжного.

UA 125507 U



Дезінфікуючий засіб для органічного тваринництва «W-SAN» : патент України на корисну модель № 138519 / Кучерук М.Д., Засєкін Д.А., Димко Р.О. : опубл 25.11.2019. Бюл. 22.





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138519** (13) **U**  
(51) МПК  
**A61L 2/16** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2019 06299</b>	(72) Винахідник(и): <b>Засєкін Дмитро Адамович (UA), Кучерук Марія Дмитрівна (UA), Димко Роман Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>05.06.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.11.2019</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, Київ-41, 03041 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2019, Бюл.№ 22</b>	

**(54) ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ТВАРИННИЦТВА "W-SAN"****(57) Реферат:**

Дезінфікуючий засіб для органічного тваринництва містить колоїдний розчин срібла та воду. Додатково містить молочну кислоту, в наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

молочна кислота	15,0
колоїдний розчин срібла	0,2
вода	84,8.

**UA 138519 U**



Спосіб оптимізації мікроклімату пташників за органічного вирощування птиці : патент України на корисну модель № 138520 / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О. : опубл. 25.11.2019. Бюл. 22.





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138520** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**A23K 20/195** (2016.01)  
**A23K 40/00**  
**A61L 2/22** (2006.01)  
**A61L 9/14** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2019 06300</b>	(72) Винахідник(и): <b>Засєкін Дмитро Адамович (UA), Кучерук Марія Дмитрівна (UA), Димко Роман Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>05.06.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.11.2019</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, Київ-41, 03041 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2019, Бюл.№ 22</b>	

**(54) СПОСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ МІКРОКЛІМАТУ ПТАШНИКІВ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ****(57) Реферат:**

Спосіб оптимізації мікроклімату пташників за органічного вирощування птиці включає задавання з кормом профілактичних засобів. Аерозольним розчином постбіотику щодня обробляють корм птиці, у дозуванні 0,5 мл на 1 кг корму з перемішуванням, і додатково, раз на три дні, обробляють підстилку у пташнику до легкого її зволоження, чим зменшують накопичення патогенної мікрофлори у підстилковому матеріалі та у повітрі. Після використання оброблену постбіотиками підстилку застосовують як біологічне добриво в ґрунт при вирощуванні рослин.

**UA 138520 U**



Спосіб профілактики шлунково-кишкових захворювань птиці : патент України на корисну модель № 142277 / Кучерук М. Д., Засекін Д. А., Димко Р. О. : опубл. 25.05.2020. Бюл. 10.





УКРАЇНА

(19) UA (11) 142277 (13) U

(51) МПК (2020.01)

A01N 55/02 (2006.01)

A01N 25/02 (2006.01)

A01P 1/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2019 11794	(72) Винахідник(и): Засєкін Дмитро Адамович (UA), Кучерук Марія Дмитрівна (UA), Димко Роман Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.12.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2020	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2020, Бюл.№ 10	

**(54) СПОСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПТИЦІ****(57) Реферат:**

Спосіб профілактики шлунково-кишкових захворювань птиці включає застосування дезінфікуючого засобу "W-san". 1 % розчин дезінфікуючого засобу аерозольно розпилюють методом холодного туману у пташнику, раз у 10 днів в присутності птиці, та додатково випоюють його з водою у концентрації 0,2 %, кожні 10 днів з інтервалом 10 днів.

U  
142277  
UA



ТУ У 10.8-00493706-107. 2020. Технічні умови. Постбіотик «Бактеріосан» : Київ, 2020. 19 с.

ДКПП 10.89.19-40.21

УКНД 67.220.20

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор Національного  
університету біоресурсів і  
природокористування України,  
д-р с.-г. наук, академік НААН  
України



І. І. Ібатулін  
16.10.2020

**ПОСТБІОТИК «БАКТЕРІОСАН»**

**ТЕХНІЧНІ УМОВИ**

ТУ У 10.8-00493706-107:2020

(Уперше)



Дата надання чинності з 23.10.2020  
Чинні до 23.10.2025

**РОЗРОБЛЕНО**

Національним університетом  
біоресурсів і природокористування  
України  
Декан Факультету ветеринарної  
медицини, д-р біол. наук, професор,  
академік НААН України

М.І. Цвіліховський  
12.10.2020



Керівник розробки, в.о. завідувача  
кафедри ветеринарної гігієни ім.  
проф. А.К. Скороходька  
канд. вет. наук, доцент

Кучерук М.Д.  
12.10.2020

2020

## ЧЕК ЛИСТ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ГОСПОДАРСТВА

Назва, адреса \_\_\_\_\_  
 Місце розташування підприємства \_\_\_\_\_  
 Спеціалізація \_\_\_\_\_  
 Територія та її облаштування \_\_\_\_\_  
 Епізоотична ситуація в районі \_\_\_\_\_  
 Вакцинації \_\_\_\_\_  
 Відстань до села \_\_\_\_\_, ферм \_\_\_\_\_, проїздних доріг \_\_\_\_\_, магістралей \_\_\_\_\_  
 Персонал (звідки) \_\_\_\_\_ чи тримють вдома птицю \_\_\_\_\_  
 Навчання персоналу (де і за яким напрямком) \_\_\_\_\_  
 Наявність посадових інструкцій \_\_\_\_\_  
 Дезинсекція \_\_\_\_\_ Лампи \_\_\_\_\_ Липучки \_\_\_\_\_ Отрута \_\_\_\_\_  
 Антимоскітні сітки на вікнах \_\_\_\_\_ Інше \_\_\_\_\_  
 Гнізда синантропних птахів \_\_\_\_\_  
 Дератизація \_\_\_\_\_ Пастки \_\_\_\_\_ Отрута \_\_\_\_\_ інше \_\_\_\_\_  
 Дезінфекція дез засіб \_\_\_\_\_, концентрація \_\_\_\_\_, кратність \_\_\_\_\_,  
 Огородження ферми та обладнання санпропускників \_\_\_\_\_  
 Наявність дезбар'єру (дезпромивочне відділення) \_\_\_\_\_  
 Наявність дезклімків \_\_\_\_\_  
 Наявність спецодягу \_\_\_\_\_ Приміщення для зберігання інвентарю \_\_\_\_\_  
 Змінне взуття \_\_\_\_\_ Приміщення для дез засобів \_\_\_\_\_  
 Наявність проточної води \_\_\_\_\_ Джерело водопостачання \_\_\_\_\_ Санітарно-топографічне  
 обстеження вододжерела \_\_\_\_\_  
 Якість води \_\_\_\_\_ твердість, \_\_\_\_\_ хім склад \_\_\_\_\_  
 Органолептика \_\_\_\_\_ Мікробіологічний аналіз \_\_\_\_\_  
 Грунт \_\_\_\_\_ Санітарно-топографічне обстеження \_\_\_\_\_ Фізико-хімічні властивості  
 \_\_\_\_\_ Гельмінтологічне дослідження \_\_\_\_\_  
 Мікробіологічне дослідження \_\_\_\_\_  
 Вигульні майданчики, площа на 1 гол \_\_\_\_\_  
 Наявність рослинності \_\_\_\_\_ види рослин \_\_\_\_\_  
 Можливість ротації пасовищ \_\_\_\_\_  
 Заходи для відновлення травостою \_\_\_\_\_  
 Стічні води (м3) \_\_\_\_\_ Знезараження стічних вод \_\_\_\_\_ Біодеструкція (Ем  
 препарати) \_\_\_\_\_ Очищення \_\_\_\_\_  
 Молодняк (інкубація, закупівлі) \_\_\_\_\_ вет свідоцтво \_\_\_\_\_  
 Порода \_\_\_\_\_ Крос \_\_\_\_\_ вік \_\_\_\_\_  
 Ветеринарні заходи \_\_\_\_\_ Антипаразитарні \_\_\_\_\_  
 Антгельмінтики \_\_\_\_\_ Антибіотики \_\_\_\_\_ Ванни (інсектецидні) \_\_\_\_\_  
 Канібалізм (так/ні) \_\_\_\_\_ Інші захворювання чи проблеми \_\_\_\_\_  
 Утилізація біологічних відходів \_\_\_\_\_ Крематор \_\_\_\_\_ Біотермічна яма \_\_\_\_\_  
 Санітарно-гігієнічний стан - об'єктів підприємства \_\_\_\_\_  
 -тваринницьких приміщень \_\_\_\_\_  
 - системи вентиляції \_\_\_\_\_ - каналізації \_\_\_\_\_  
 - швидкість руху повітря \_\_\_\_\_ кратність повітрообміну \_\_\_\_\_  
 - опалення \_\_\_\_\_ локальний обігрів тварин \_\_\_\_\_  
 Санітарно-гігієнічні показники мікроклімату приміщень \_\_\_\_\_  
 Температура \_\_\_\_\_ Вологість \_\_\_\_\_ Освітленість \_\_\_\_\_  
 Пил (г/м3) \_\_\_\_\_ Мікробна забрудненість повітря \_\_\_\_\_  
 Підстилка (матеріал) \_\_\_\_\_ стан \_\_\_\_\_ частота заміни \_\_\_\_\_  
 Огороджувальні конструкції \_\_\_\_\_ Матеріал \_\_\_\_\_ Саніт. стан \_\_\_\_\_  
 Підлога \_\_\_\_\_ Матеріал \_\_\_\_\_ Саніт. стан \_\_\_\_\_  
 Раціон \_\_\_\_\_ Постачальник кормів \_\_\_\_\_  
 Зберігання \_\_\_\_\_ змішування \_\_\_\_\_  
 Годівниці (вид) \_\_\_\_\_ Саніт. стан \_\_\_\_\_ Фронт годівлі на гол \_\_\_\_\_  
 Напувалки (вид) \_\_\_\_\_ Саніт. стан \_\_\_\_\_ Фронт напування на гол \_\_\_\_\_  
 Санітарні дні на фермі \_\_\_\_\_ частота \_\_\_\_\_ контроль виконання \_\_\_\_\_

## Архівні матеріали

