

Original researches

Experimental Application of Probiotics for Organic Chicken Growth

Received: 29 May 2018
Revised: 08 June 2018
Accepted: 11 June 2018

National University of Life and Environmental
Sciences of Ukraine, Heroiv Oborony Str., 15,
Kyiv, 03041, Ukraine

Tel.: +38-066-245-80-34
E-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua

Cite this article: Kucheruk, M. D., Bilik, R. I.,
& Ignatovska, M. V. (2018). Experimental
application of probiotics for organic chicken
growth. *Theoretical and Applied Veterinary
Medicine*, 6(3), 12-17.
doi: 10.32819/2018.63003

M. D. Kucheruk, R. I. Bilik, M. V. Ignatovska
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the description and testing of a new probiotic preparation based on *Lactobacillus plantarum* AMT 12 in laboratory and production conditions. The search for an alternative to prophylactic antibiotics for animal farming remains an acute issue nowadays. In particular, the marketplace of organic farming needs alternative medications since preventive antibiotics are prohibited for use in organic animal husbandry. In this respect microbiological preparations like probiotics are a promising field of research and implementation. Laboratory tests of the culture, morphological and antagonistic properties of the probiotic preparation based on *Lactobacillus plantarum* AMT 12 were conducted, and an *in vivo* study was conducted on chickens infected with test cultures of pathogenic microorganisms. A production test of preventive probiotics in organic farming was also carried out. It is established that the drug meets the criteria that apply to probiotic preparations. According to the results of the laboratory experiment, the evident antagonistic effect of the drug against pathogenic microorganisms was established. The tests of the drug on experimentally infected poultry showed a prophylactic effect of probiotics. Since probiotics belong to the group of biological and natural prophylactic drugs, the probiotic *Lactobacillus plantarum* AMT 12 was tested in conditions of organic poultry farming. The number of risks for free-range chickens in the conditions of organic farming is much higher than with traditional poultry farming, in particular with respect to infection with pathogens of infectious diseases. It has been established that the use of a probiotic preparation on the basis of *Lactobacillus plantarum* AMT 12 for the preventive purpose improves twice the safety of the birds in the conditions of organic poultry farming. Thus, this probiotic can be used as an alternative to the prophylactic use of antibiotics in traditional and organic poultry industry of Ukraine.

Keywords: probiotic, organic livestock breeding, poultry farming, chicken broilers.

Експериментальне застосування пробіотичного препарату для органічного вирощування курей

М. Д. Кучерук, Р. І. Білик, М. В. Ігнатівська
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

Анотація. Описано випробування в лабораторних і виробничих умовах пробіотичного препарату на основі *Lactobacillus plantarum* AMT 12. Пошук альтернативи профілактичним антибіотикам для тваринництва залишається гострим питанням сьогодення. Особливо відчувають необхідність в альтернативних препаратах оператори органічного ринку, які займаються органічним тваринництвом, де профілактичні антибіотики заборонені до використання. Перспективними є мікробіологічні препарати – пробіотики. Проведено лабораторні випробування культуральних, морфологічних і антагоністичних властивостей пробіотичного препарату на основі *Lactobacillus plantarum* AMT 12; досліджено *in vivo* на курчатах, експериментально заражених тестовими культурами патогенних мікроорганізмів. Здійснено виробниче випробування профілактичного пробіотику в органічному птахогосподарстві. Він відповідає критеріям, що висувають до пробіотичних препаратів, і володіє вираженою антагоністичною дією відносно патогенних мікроорганізмів. Випробування препарату на експериментально зараженій птиці показало профілактичну дію пробіотику. Оскільки пробіотики відносяться до групи біологічних і натуральних профілактичних препаратів, досліджений препарат випробувано в умовах органічного господарства на птиці. Кількість ризиків за вільновигульного утримання курчат в умовах органічного господарства значно більша, ніж за традиційного вирощування птиці, зокрема щодо зараження збудниками інфекційних захворювань. З'ясовано, що застосування пробіотичного препарату на основі *Lactobacillus plantarum* AMT 12 із профілактичною метою вдвічі покращує збереженість птиці в умовах органічного птахогосподарства. Зазначений пробіотик можна використовувати як альтернативу профілактичному застосуванню антибіотиків для галузі традиційного та органічного птахівництва України.

Ключові слова: пробіотик, органічне тваринництво, птахівництво, курчата-бройлери.

Вступ

В Україні, як і в усьому світі, споживачі, що переймаються питанням харчування екологічно чистими та безпечними продуктами, готові платити більше за впевненість у цьому. Невипадково сертифікована продукція користується попитом. Крім того, органічне харчування – це широко розповсюджений тренд в Європі та Америці. Пов'язано це передусім з усвідомленням негативного впливу діяльності людини на навколишнє середовище, агроценози та безпосередньо на здоров'я людей (Engering et al., 2013; Nakonov et al., 2016; Kim et al., 2017). Виробникам необхідно поступово переорієнтуватися на менш інтенсивні технології та частково повернутися до традиційного виробництва.

Органічне виробництво передбачає раціональне поєднання традиційних та інноваційних методів і засобів ведення господарства заради збереження навколишнього середовища, оздоровлення населення, збереження біорізноманіття видів і гуманного ставлення до тварин (Закон України про основні принципи та вимоги до органічного виробництва обігу та маркування органічної продукції, № 2496-VIII, 2018).

Виробництво органічної продукції має стати економічно вигідним, а всім ризикам наука має протиставити обґрунтовані комплексні рішення (Castellini et al., 2002; Döring, 2017).

Значення санітарії та гігієни для органічного птахівництва є надзвичайно актуальним, оскільки протягом усього життя птиця має доступ до вигульних майданчиків із пасовищем. Разом із тим, аліментарна профілактика виникнення захворювань бактеріальної природи за органічного вирощування теж є необхідною (Abdullah & Buchtova, 2016). Оскільки профілактичні антибіотики за органічного вирощування птиці заборонені, та потрібні ефективні й доцільні препарати для профілактики хвороб і вирішення нагальних проблем при виробництві органічної продукції птахівництва (Kucheruk et al., 2017).

Для запобігання захворюванню й падежу птиці в господарствах слід застосовувати профілактичні препарати, дозволені до використання правилами органічного виробництва. Перспективними є мікробіологічні препарати – пробіотики (Hui et al., 2017). Їх виробляють із натуральної сировини та застосовують в інтенсивному тваринництві, ветеринарній дієтології та нутриціології, вони не викликають побічних дій і нешкідливі в разі передозування (Fathi et al., 2017; Macelline et al., 2017; Cramer et al., 2018; Hedayati & Manafi, 2018). Пробіотики вдало поєднують у собі властивості коректорів мікрофлори кишечника та покращують травлення (Ashraf & Shah, 2014; Cash, 2014). Європейським законодавством використання профілактичних антибіотиків у тваринництві заборонене, тому українським виробникам продукції теж варто переглянути свої системи утримання й годівлі тварин, рухаючись до Європи (Tsilingiri et al., 2012).

Мета досліджень – випробування в умовах лабораторії та органічного господарства пробіотичного препарату, встановлення його впливу на мікроендоєкологічну рівновагу травного каналу курчат-бройлерів, з'ясування антагоністичних властивостей штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12.

Матеріал і методи досліджень

Препарат *Lactobacillus plantarum* AMT 12 (рис. 1) виробництва ТОВ «Лактофарм Україна» перевірено в ВЦ ДНКБІШМ за такими показниками: морфологічні властивості, культуральні властивості, наявність/відсутність бактеріальної та грибової контамінації, визначення концентрації життєздатних бактерій та антагоністичної активності *in vitro*.

Морфологічні властивості встановлювали забарвленням за Грамом мазків, виготовлених з одностодової культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12. Культуральні властивості визначали шляхом культивування *Lactobacillus plantarum* AMT 12

у рідкому поживному середовищі – MRS-бульйоні та рідкому середовищі Рогози, на щільному поживному середовищі. Відсутність бактеріальної та грибової контамінації – загальноприйнятими методами згідно з ДСТУ 4483:2005. Антагоністичну активність штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 визначали методом штрихів. Концентрацію життєздатних бактерій у препараті встановлювали шляхом титрування на рідкому поживному середовищі MRS-бульйоні та Рогози з кроком 10 та останнім висівом із розведень (105, 106, 107) по 0,1 см на тверде середовище MRS-агар та Рогози (3 чашки Петрі на кожне розведення). Через 24–48 годин культивування за температури (36 ± 1)°C проводили підрахунок життєздатних мікроорганізмів – КУО в 1 г препарату.

Антагоністичну активність штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 встановлювали методом штрихів по діаметру чашки Петрі з поживним середовищем (MRS-агаром, Himedia).

Бактеріологічною петлею наносили штрихом 24-годинну культуру *Lactobacillus plantarum* AMT 12, інкубували 48 годин за температури 36,7 ± 0,3 °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 (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Escherichia coli* 055 (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Salmonella enterica subsp. enterica serovar enteritidis* 9v (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Listeria monocytogenes* (виділена з патологічного матеріалу пти-



Рис. 1. Органічні компоненти комбікорму для курчат у виробничому досліді

ці). Інкубування зразків проводили 24 години за температури $36,7 \pm 0,3$ °C. Облік результатів проводили через 24 години за величиною зони затримки росту тест-штамів і патогенних культур у міліметрах.

Для випробування ефективності препарату *in vivo* проведено лабораторний дослід на курчатах-бройлерах кросу Ross 380 в умовах віварію ДНКІ-БШМ та науково-господарський дослід в умовах органічного господарства ФГ «Дача» (село Єлизаветівка Коростишівського району Житомирської області) на курчатах-бройлерах кросу Cobb 500 (табл. 1). Господарство є оператором, що здійснює виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

В умовах лабораторного дослідження птахів утримували в клітках по 10 курчат, цикл вирощування – тривав 42 доби (табл. 2). Контрольна група птахів одержувала стандартний комбікорм + стандартна технологічна карта (антибіотики, кокцидіостатики тощо), а в інших – дослід, додавали для випоювання у воду (вволю) пробіотик *Lactobacillus plantarum* АМТ 12 у дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками. Випоювання проводили вранці (9.00–10.00 та ввечері 16.00–16.30).

Під час проведення науково-господарського дослідження забезпечували всі умови для органічного утримання курчат. Перед початком експерименту виготовляли дерев'яні будиночки та обгороджували територію вигульних майданчиків, використовували сітчасте накриття від хижої птиці. Спеціально розробляли раціон з органічних еконутрієнтів (якість кожного компонента раціону курчат підтверджувалася сертифікатами на органічну продукцію певного зразка).

Для визначення ефективності профілактичного пробіотичного препарату на основі культури *Lactobacillus plantarum* АМТ 12 в умовах органічного виробництва, за принципом аналогів із добових курчат сформували дві групи по 50 голів.

У першому приміщенні утримували контрольних курчат, яким згодовували органічний раціон з еконутрієнтів. Цикл вирощування 81 доба. Дослідним курчатам (друге приміщення) згодовували органічний корм і додавали у воду пробіотик у таких пропорціях: 1 мг/л води двічі на добу. Протягом 1 год цілком замінювали воду розчином пробіотику (табл. 2).

Антагоністичну активність препарату визначали *in vivo* в лабораторному досліді. Встановлювали видовий склад мікробіоценозу травного каналу курчат-бройлерів, виявляли домінуючі патогенні, умовно-патогенні та непатогенні мікроорганізми, вплив пробіотику на мікроендоєкологічну рівновагу. При цьо-

Таблиця 1. Схема випробування пробіотичного препарату (культури *Lactobacillus plantarum* АМТ12) курчатам-бройлерам кросу Ross 380

Група	Кількість голів	Склад випоювання	Доза препарату і кратність застосування
Контроль	10	Стандартний комбікорм + стандартна технологічна карта	-
Дослід 1	10	Стандартний комбікорм + пробіотик із першої доби згідно з настановою	У дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками
Дослід 2	10	Стандартний комбікорм + пробіотик із першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 055	У дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками; контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 055 в дозі $1,0 \times 10^9$ КУО/см ³
Дослід 3	10	Стандартний комбікорм + пробіотик із першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 078	У дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками; контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 078 у дозі $1,0 \times 10^9$ КУО/см ³
Дослід 4	10	Стандартний комбікорм + пробіотик із першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Salmonella enteritidis</i>	У дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками; контрольне зараження <i>Salmonella enteritidis</i> у дозі $5,0 \times 10^8$ КУО/см ³
Дослід 5	10	Стандартний комбікорм + пробіотик із першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Clostridium perfringens</i>	У дозах (мінімальна доза становить 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками; контрольне зараження <i>Clostridium perfringens</i> у дозі $5,0 \times 10^8$ КУО/см ³

Таблиця 2. Схема випробування пробіотичного препарату (культури *Lactobacillus plantarum* АМТ12) курчатам-бройлерам кросу Cobb-500 в умовах виробництва

Група	Кількість голів	Склад випоювання	Доза препарату і кратність застосування
Контроль	50	Органічний корм	-
Дослід 1	50	Органічний корм + пробіотик з водою	1 мг/л води двічі на добу; протягом 1 год цілком замінювали воду розчином пробіотику в дозах (мінімальна доза – 1 мл розчину; концентрація бактерій не менше 1×10^8 КУО/мл.), рекомендованих партнерами-розробниками

му враховували також показники приросту маси тіла (в динаміці) та збереженість птиці. Кожні 10 днів проводили контрольне зважування курчат на електронних вагах.

Мікробіологічні дослідження мікрофлори травного каналу курчат проводили у ВЦ Державного науково-контрольного інституту біотехнології та штамів мікроорганізмів. Протягом експерименту в приміщеннях, де утримували курчат-бройлерів, щоденно визначали основні показники мікроклімату: температуру, освітленість, тривалість світлового дня, фронт годівлі та напування, щільність посадки. Зовнішній огляд курчат проводили з метою визначення загального клінічного стану, стану пір'я, очей і видимих слизових оболонок, рухливості, апетиту.

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з визначенням середнього арифметичного (M) та його стандартної похибки (m).

Результати та їх обговорення

У мазках, виготовлених з одностодової культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12 та забарвлених за Грамом, виявляли грампозитивні короткі та довгі палички правильної форми, із заокругленими кінцями, поодинокі, попарно та в ланцюжках.

У рідкому поживному середовищі після культивування протягом 24–48 год за температури 36 ± 1 °C культура *Lactobacillus plantarum* AMT 12 утворювала рівномірне помутніння MRS-бульйону та рідкого середовища Рогози і випадіння біло-сірого осаду. На щільному поживному середовищі MRS-агарі та Рогози після 24–48 год інкубації за температури 36 ± 1 °C в анаеробних умовах утворювалися колонії S-форми, діаметром 1–2 мм, випуклі, гладенькі, сіро-жовтого або білого кольору з рівними краями. За морфологічними та культуральними властивостями штам відповідає видовим ознакам.

Виявлено, що препарат *Lactobacillus plantarum* AMT 12 не контамінований сторонньою бактеріальною і грибовою мікрофлорою. Концентрація життєздатних бактерій у препараті становила $1,6 \times 10^{11} \pm 0,4$ КУО/1 г.

За антагоністичною активністю штам *Lactobacillus plantarum* AMT 12 *in vitro* пригнічує ріст тест-штамів *Escherichia coli* ATCC 25922 (F-50), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC № 2853 (F), *Proteus vulgaris* HX 19 № 222, *Staphylococcus aureus* ATCC № 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433, патогенних культур *Escherichia coli* 078 (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Escherichia coli* 055 (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Salmonella enterica subsp. enterica serovar enteritidis* 9v (виділено з патологічного матеріалу птиці), *Listeria monocytogenes* (виділено з патологічного матеріалу птиці). Діаметр зони затримки росту складав

від 15 мм (*Salmonella enterica* та *Listeria monocytogenes*) до 19 мм (*Enterococcus faecalis*) – табл. 3.

Встановлено виражену антагоністичну дію пробіотичного препарату на основі штаму *Lactobacillus plantarum* AMT 12 по відношенню до тестових культур патогенних мікроорганізмів. У результаті визначення антагоністичної активності препарату *in vivo* виявлено, що бактерицидна дія досліджуваного препарату на мікробіоз кишечника птиці проявлялася добре. Відмічали зменшення порівняно з контролем кількості патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Clostridium perfringens*) у кишечнику курчат дослідної групи (табл. 4).

Виявлено зниження патогенної мікрофлори в дослідних курчат після контрольного зараження за повної загибелі контрольних курчат-бройлерів.

Результати досліджень свідчать про конкурентне заміщення патогенної мікробіоти кишечника корисними бактеріями та вказують на перспективність подальшого вивчення дії пробіотиків *in vivo*, зокрема виробничої апробації з метою застосування їх у терапії інфекцій, викликаних патогенними бактеріями з набутою полірезистентністю до антибіотиків.

У науково-господарському досліді вдвічі збільшено термін вирощування курчат (до 81 доби), відповідно до вимог законодавства щодо органічного вирощування птиці.

На відміну від курчат інтенсивного вирощування (42 доби, в умовах віварію, в клітках), які швидко набирали масу, курчата органічного вирощування додавали в масі повільніше, поступово, що природно й сприятливо для гармонійного росту та розвитку всіх фізіологічних систем організму (рис. 2). Це пов'язано з годівлею; раціон курчат за органічного вирощування не такий насичений за поживністю та енергетично, хоча відповіді потреби курчат за віком. Такий раціон складено навмисно для неспішного та розміреного росту та розвитку птиці, оскільки в Україні немає кросів повільнозростаючих курчат-бройлерів, які визнані придатними для органічного вирощування. Раціон формували виключно з органічних складників, що було підтверджено сертифікатами, не містив ГМО, синтетичних амінокислот та пестицидів.

Позначилося й те, що 30 днів життя курчата не виходили на вигульні майданчики і в більшій мірі споживали корм. Починаючи з вигульного періоду, споживання корму значно зменшилося. Птиця мала змогу пастися на траві, полювати комах, рухатися по майданчиках, тому набір живої маси відбувався не так інтенсивно, що є природним темпом зростання птиці.

Ріст і розвиток курчат повинен відбуватися природним шляхом, за суворого дотримання ветеринарно-санітарних вимог. У зв'язку з вигульною системою утримання курчата не змогли набрати своєї технологічно-запланованої забійної маси навіть

Таблиця 3. Антагоністична активність пробіотичного препарату на основі культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12 *in vitro*

№	Назва культури	Діаметр зони затримки росту, мм
1	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (F-50)	18 ± 0,2
2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC № 2853 (F)	16 ± 0,1
3	<i>Proteus vulgaris</i> HX19 № 222	18 ± 0,1
4	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC № 25923	17 ± 0,1
5	<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 19433	19 ± 0,2
6	<i>Escherichia coli</i> 078	16 ± 0,1
7	<i>Escherichia coli</i> 055 *	16 ± 0,2
8	<i>Salmonella enterica subsp. enterica serovar enteritidis</i> 9v *	15 ± 0,2
9	<i>Listeria monocytogenes</i> *	15 ± 0,1

Примітка: * – виділено з патологічного матеріалу птиці.

Таблиця 4. Результати визначення антагоністичної активності пробіотичного препарату на основі культури *Lactobacillus plantarum* AMT 12 *in vivo* (n = 10)

Група	Кількість голів	Склад випоювання	Мікробний склад умісту товстого кишечника курчат
Контроль	10	Стандартний комбікорм + стандартна технологічна карта	<i>Lactobacillus plantarum</i> – не виявлено <i>Escherichia coli</i> – (5,2×103 ± 0,3) КУО <i>Proteus vulgaris</i> – (2,7×101 ± 0,5) КУО <i>Enterobacter aerogenes</i> – (1,6× 103 ± 0,5) КУО
Дослід 1	10	Стандартний комбікорм + пробіотик з першої доби згідно з настановою	<i>Lactobacillus plantarum</i> – (7,6×103 ± 0,3) КУО <i>Escherichia coli</i> – (1,3×101 ± 0,2) КУО <i>Enterobacter aerogenes</i> – (2,0×101 ± 0,5) КУО
Дослід 2	10	Стандартний комбікорм + пробіотик з першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 055	<i>Lactobacillus plantarum</i> – (9,2×103 ± 0,3) КУО <i>Escherichia coli</i> 055 – (2,8×101 ± 0,5) КУО <i>Escherichia coli</i> 055 (контроль) – загибель птиці
Дослід 3	10	Стандартний комбікорм + пробіотик з першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Escherichia coli</i> 078	<i>Lactobacillus plantarum</i> – (8,5×103 ± 0,5) КУО <i>Escherichia coli</i> 078 – (2,3×101 ± 0,3) КУО <i>Escherichia coli</i> 078 (контроль) – загибель птиці
Дослід 4	10	Стандартний комбікорм + пробіотик з першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> – (3,6×102 ± 0,3) КУО <i>Salmonella enteritidis</i> – (1,03 × 101 ± 0,3) КУО <i>Salmonella enteritidis</i> (контроль) – загибель птиці
Дослід 5	10	Стандартний комбікорм + з першої доби згідно з настановою + контрольне зараження <i>Clostridium perfringens</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> – (2,3 × 103 ± 0,3) КУО <i>Clostridium perfringens</i> – (0,6×101 ± 0,5) КУО <i>Clostridium perfringens</i> (контроль) – загибель птиці

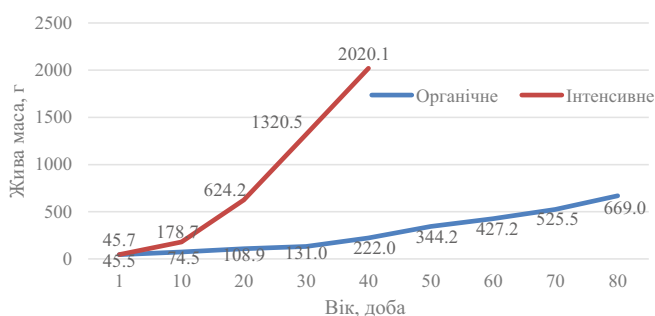


Рис. 2. Динаміка живої маси контрольної та дослідної груп курчат-бройлерів за різних умов утримання (M ± m; n = 50)

на 81 добу вирощування. Рекомендований термін вирощування становив 160 діб. Така система є кращою з позиції гуманного утримання курчат, але птиця вільно рухається й не прикута до годівниці – набір маси може тривати 6–7 місяців.

Якісну й безпечну продукцію можна отримати лише від здорової птиці, яка отримувала екологічно чисті корми, без профілактичних антибіотиків. Важливість годівлі птиці якісними кормами неодноразово наголошувалася науковцями, підтверджувалася даними проведених досліджень (Накопов et al., 2016). Випробовуваний профілактичний препарат *Lactobacillus plantarum* AMT 12 проявив свою ефективність. Кращі прирости живої маси курчат протягом усього експериментального періоду вирощування спостерігали в дослідній групі, що можна пояснити конкурентним витісненням і зменшенням кількості патогенної мікрофлори, яка потрапляє в травний канал, нормалізація обміну речовин і підвищення імунітету курчат. А оскільки профілактичні антибактеріальні препарати синтетичного походження заборонені до використання в органічному тваринництві – пробіотики можуть стати дієвою альтернативою й порятунком від захворювань бактеріальної етіології. Проте варто зазначити, що таке твердження справедливе лише за су-

ворого дотримання санітарії та гігієни в господарстві. Зокрема, визначна роль в передачі збудників інфекційних захворювань належить обслуговуючому персоналу та наявності/відсутності необхідного санітарного обладнання. Візуальні спостереження клінічного стану та поведінки курчат показали, що фізіологічно краще розвинені, здорові курчата дослідної групи – густе й чисте пір'я, добрий апетит.

Збереженість курчат-бройлерів органічного вирощування дослідної групи значно вища, ніж у контрольній. Найбільші втрати поголів'я під час спеки також торкнулися слабких курчат саме цієї групи. На тлі зневоднення ослабленого організму відбулося зниження імунної відповіді на проникнення збудників захворювань.

Загибель птиці в контрольній групі сягла 49%, у дослідній – 20%. Труп курчат надіслані до лабораторії, де відібрані проби зі серця, печінки і м'язового шлунку. З патологічного матеріалу виділено польовий штам *Salmonella* групи D. Подальшу видову диференціацію не проводили, за клінічними ознаками діагностували сальмонельоз птиці.

Підкреслимо, що навіть виникнення інфекційного захворювання в контрольній групі (курчата перебували практично поруч, на вигульних майданчиках, розділених тільки сітчастою перегородкою) не вплинуло на збереженість курчат дослідної групи.

Отже, за морфологічними та культуральними властивостями штам відповідає видовим ознакам. Препарат *Lactobacillus plantarum* AMT 12 не контамінований сторонньою бактеріальною і грибовою мікрофлорою, за антагоністичною активністю пригнічує ріст тест-штамів культур мікроорганізмів із достатньою зоною затримки росту (від 15 до 19 мм).

Бактерицидна дія досліджуваного препарату на мікробіоз кишечника птиці добре проявлялася в умовах лабораторного дослідю. Відмічалось зменшення порівняно з контролем кількості патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Clostridium perfringens*) у кишечнику курчат дослідної групи.

Встановлено зниження патогенної мікрофлори в дослідних курчат після контрольного зараження, за повної загибелі контрольних курчат-бройлерів. Отримані результати досліджень

свідчать про конкурентне заміщення патогенної мікробіоти кишечнику корисними бактеріями.

За результатами виробничого дослідження, пробіотик виправдав своє застосування як профілактичний препарат, попередивши і запобігши дисбактеріозу й сальмонельозу птиці. Відмічено кращу збереженість птиці, а також виражену профілактичну дію пробіотичного препарату до захворювань птиці бактеріальної етіології.

Висновки

Пробіотичний препарат на основі штаму *Lactobacillus plantarum* АМТ 12 відповідає всім критеріям відповідності щодо культуральних і морфологічних властивостей, бактеріальна й грибоквота контамінація відсутня. Препарат проявляє виражену антагоністичну дію на більшість патогенних мікроорганізмів. Його можна застосовувати як альтернативу традиційним антибіотикам, що використовуються для профілактики на птахофабриках України, за умови суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Зокрема, застосування препарату буде доцільним у господарствах з органічного вирощування птиці.

References

- Abdullah, F., & Buchtova, H. (2016). Comparison of qualitative and quantitative properties of the wings, necks and offal of chicken broilers from organic and conventional production systems. *Veterinární Medicina*, 61(11), 643–651.
- Ashraf, R., & Shah, N. P. (2014). Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(7), 938–956.
- Cash, B. D. (2014). Emerging role of probiotics and antimicrobials in the management of irritable bowel syndrome. *Current Medical Research and Opinion*, 30(7), 1405–1415.
- Castellini, C., Mugnai, C., & Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60(3), 219–225.
- Cramer, T. A., Kim, H. W., Chao, Y., Wang, W., Cheng, H. W., & Kim, Y. H. B. (2018). Effects of probiotic (*Bacillus subtilis*) supplementation on meat quality characteristics of breast muscle from broilers exposed to chronic heat stress. *Poultry Science*, 97(9), 3358–3368.
- Döring, T. F. (2017). How Scientific Is Organic Farming Research? *Organic Farming*, 3(1).
- Engering, A., Hogerwerf, L., & Slingenbergh, J. (2013). Pathogen–host–environment interplay and disease emergence. *Emerging Microbes & Infections*, 2(2), e5–e5.
- Fathi, M. M., Ebeid, T. A., Al-Homidan, I., Soliman, N. K., & Abou-Emera, O. K. (2017). Influence of probiotic supplementation on immune response in broilers raised under hot climate. *British Poultry Science*, 58(5), 512–516.
- Hakonov, Sh. M., Koshhaev, A. G. & Koshhaeva, O. V. (2016). Jеffektivnost' vyrashhivaniya kur s primeneniem kormov, kontroli-ruemyh po pokazateljam biobezopasnosti dlja poluchenija «organicheskoy» produkcii [Efficiency of chicken breeding based on feeds controlled by biological safety characteristics in order to get “eco” products]. *Vestnik Ul'janovskoj Gosudarstvennoj akademii*, 3, 159–164 (in Russian).
- Hedayati, M., & Manafi, M. (2018). Evaluation of Anherbal Compound, a Commercial Probiotic, and an Antibiotic Growth Promoter on the Performance, Intestinal Bacterial Population, Antibody Titers, and Morphology of the Jejunum and Ileum of broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 20(2), 305–316.
- Hui, S., Mahfuz, S. U., Nahar, M. J., Mo, C., Ganfu, Z., & Zhongjun, L. (2017). Inclusion of probiotic on chicken performance and immunity: a review. *International Journal of Poultry Science*, 16(9), 328–335.
- Kim, Y.-J., Park, J.-H., & Seo, K.-H. (2017). Comparison of the loads and antibiotic-resistance profiles of *Enterococcus* species from conventional and organic chicken carcasses in South Korea. *Poultry Science*, 97(1), 271–278.
- Kucheruk, M. D., Zasielkin, D. A., Dymko, R. O. & Shcherbyna, O. A. (2017). Sanitarno-higienichni umovy utrymannia ptytsi za orhanichnoho vyroshchuvannya yak chynnyk produktyvnosti [Sanitary and hygienic conditions of poultry keeping for organic cultivation as a factor of productivity]. *Bioresources and Nature Management of Ukraine*, 9(5–6), 116–124.
- Macelline, W. H. D. S. P., Cho, H. M., Awanthika, H. K. T., Wickramasuriya, S. S., Jayasena, D. D., Tharangani, R. M. H., Song, Z., & Heo, J. M. (2017). Determination of the growth performances and meat quality of broilers fed *saccharomyces cerevisiae* as a probiotic in two different feeding intervals. *Korean Journal of Poultry Science*, 44(3), 161–172.
- Tsilingiri, K., Barbosa, T., Penna, G., Caprioli, F., Sonzogni, A., Viale, G., & Rescigno, M. (2012). Probiotic and postbiotic activity in health and disease: comparison on a novel polarised ex-vivo organ culture model. *Gut*, 61(7), 1007–1015.