

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

БОРОВИК ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 619:614.31:637.54:619:579.869.1

ДИСЕРТАЦІЯ

**ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ОЦІНКА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ЗА
МІКРОБІОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ *LISTERIA SPP.* В УМОВАХ
М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Галузь знань: 21 – Ветеринарна медицина

Спеціальність: 212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

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

_____ І. В. Боровик

Науковий керівник:

Зажарська Надія Миколаївна,

кандидат ветеринарних наук, доцент

Дніпро – 2022

АНОТАЦІЯ

Боровик І.В. «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах м'ясопереробних підприємств» – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» (21 – Ветеринарна медицина) – Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, 2022.

Дисертаційна робота присвячена удосконаленню ізолювання та ідентифікації *Listeria* spp., дослідженню якості і безпечності продуктів забою курчат-бройлерів інфікованих лістеріями.

Через високу летальність, лістеріоз є однією з найчастіших причин смерті внаслідок хвороб, пов'язаних з харчовими продуктами, посідаючи друге місце після сальмонельозу. Проведено аналіз динаміки виявлення і диференціальної ідентифікації *Listeria* spp. в м'ясопродуктах птахопереробних підприємств Дніпропетровщини в умовах Дніпропетровської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Для проведення моніторингу використовували результати досліджень проб м'яса та м'ясних продуктів птиці, які надавали виробники для мікробіологічного аналізу упродовж 2008-2018 рр. Мікробіологічні дослідження виконували згідно чинних міжнародних нормативних документів. Для проведення досліджень використовували флуоресцентний аналізатор «Mini Vidas» (Франція), проводили САМР-тест. Ідентифікацію мікроорганізмів роду *Listeria* spp. проводили за допомогою «АРІ-тестів», виробник фірма BioMerieux. (Франція).

Аналізуючи кількість проведених досліджень, виявлення та ідентифікації *Listeria* в м'ясних продуктах Дніпропетровській області за період 11 років із 8172 аналізованих проб було виявлено 3001 позитивний результат (36,7 %). При цьому частка позитивних проб стрімко збільшувалась з 8,5 % у 2008 р. до 77,9 % – у 2018 р. З 8172 проведених мікробіологічних досліджень за 11 років виділяли

L. ivanovii у 1523 зразках (18,6%), *L. innocua* – 833 (10,2%), *L. monocytogenes* – 493 (6%), *L. seeligeri* – 97 (1,2%). *L. grayi* – 36 (0,4%), *L. welshimeri* у 19 зразках м'ясної продукції (0,2%). З шести видів ідентифікованих *Listeria* більше половини складало *L. ivanovii*, що вдвічі більше ніж випадків *L. innocua* і утричі порівняно з *L. monocytogenes*.

Лабораторна діагностика *Listeria* spp. недосконала, виявлення збудника *Listeria* spp. із продуктів ускладнюється присутністю іншої мікрофлори. У зв'язку з цим проведено порівняння морфологічних властивостей різних еталонних штамів *Listeria* spp. (*L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. grayi*, *L. welshimeri*, *L. innocua*, *L. murray*). Відмічено, що усі види мають паличко- і кокоподібну форму, і в мазках досить рідко зустрічається збудник у вигляді «V» форми. З метою вивчення ростових властивостей і ідентифікації збудника використовували живильні селективні середовища різних виробників (Graso Biotech (Польща), Merck (Німеччина), Biolife Italiana (Італія), BioMerieux (Франція), HiMedia (Індія), Difco (Нідерланди). Найкращі результати отримані за використання живильних середовищ фірми Graso Biotech та Merck. Удосконалили методику первинного і вторинного накопичення для гарантованого збільшення концентрації збудника *Listeria*: збільшення маси наважки та зменшення об'єму розчинника, зменшення кількості бульйону Фрезера і збільшення об'єму вихідної суспензії. Удосконалення схеми проведення САМР-тесту запобігає злиттю зони гемолізу досліджуваних культур. Рекомендуємо під час проведення САМР-тесту поєднувати його з гемолітичним тестом (методом проколу), що дозволяє спостерігати дзеркальний гемоліз. Для проведення САМР-тесту класично використовують еталонні штами *Staphylococcus aureus* та *Rhodococcus equi*, але *Listeria* проявляє гемолітичні властивості і з іншими видами мікроорганізмів. За нашими напрацюваннями β -гемолітичними властивостями також володіють культури мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae* або *Clostridium perfringens*. Культури, які не володіють гемолітичними властивостями – *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*. Визначення гемолітичних властивостей *Listeria* пропонуємо здійснювати за допомогою штамів

мікроорганізмів – *Bacillus subtilis* та *Escherichia coli*. Для ідентифікації збудника застосовували метод імуноферментного флуоресцентного аналізу на автоматичному аналізаторі VIDAS, який скорочує термін дослідження до однієї доби, у разі негативного результату, на відміну від класичного (5 діб). Пропонуємо застосовувати тест-систему VIDAS Listeria Duo, що дозволяє ідентифікувати *Listeria* spp., і *L. monocytogenes*. Використання тест-системи API Listeria – 10300 дозволяє визначити біохімічні властивості збудника за одну добу. За результатами проведення біопроби на мишах виявлено, що патогенними властивостями володіють як *L. monocytogenes*, так і *L. ivanovii*.

Для експериментального лістеріозу курчат-бройлерів Ross Cobb 500 (40 голів) розподілили на 4 групи по 10 голів. Курчат-бройлерів з дослідних груп на 15 добу життя заразили перорально добовою культурою в дозі 0,5 Mac Farland-1 мл ($1,5 \times 10^8$ КУО/см³) *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*. Одна група була контрольною.

Під час забою на 38-му добу життя курчат-бройлерів відбирали зразки крові для біохімічних і гематологічних досліджень. Зважуванням визначали живу масу птиці, забійний вихід тушок, масу паренхіматозних органів і філе. Визначали фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні показники. Проби м'яса зберігали протягом 5 діб за температури 0... + 4 °С. На 3-тю, 4-ту і 5-ту добу зберігання проб м'яса визначали показники свіжості м'яса: вміст аміаку та солей амонію, летких жирних кислот, рН, продукти первинного розпаду білків, кислотне і перексидне числа жиру курячого та мікробіологічні показники: КМАФАнМ, *Listeria*.

Наприкінці проведення досліду у контрольній групі курчат-бройлерів всі тварини (10-гол.) були живі, в групі *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* залишилось 8, 9 і 7 птахів відповідно.

Біохімічні і гематологічні показники крові курчат-бройлерів дослідних груп суттєво не відрізнялися від контрольної групи.

У деяких курчат групи *L. monocytogenes* після забою спостерігали ознаки поганого знекровлення (крововиливи під шкірою), ураження окремих органів.

Відмічали вгодованість тушок груп *L. innocua* та *L. ivanovii*, але наявність крововиливів у підшкірній клітковині псувала товарний вигляд тушок.

Між показниками забійного виходу (76,4–77,3 %) курчат-бройлерів усіх груп вирогідної різниці не відмічали.

Експериментальне зараження курчат-бройлерів лістеріями не вплинуло на вологоутримувальну здатність м'яса птиці. Масова частки вологи у м'ясі курчат-бройлерів дослідних груп більша порівняно з контрольною групою ($P < 0,05$).

Відразу після забою птиці у м'ясі в групах *L. innocua* та контрольній не виявлено бактерій групи кишкової палички. Проте в групах *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* виявлено контамінацію у трьох і чотирьох зразках (з семи) відповідно.

Після забою бактеріальна забрудненість зразків м'яса курчат-бройлерів дослідних груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* порівняно з контрольною групою більше майже у 1,9, 13,9 і 24,7 рази відповідно ($P < 0,05$).

На третю добу зберігання м'яса курчат-бройлерів всіх груп рівень бактеріальної забрудненості мав стрімку тенденцію до збільшення, але знаходився у межах допустимого значення – до 10^4 КУО/г. Порівняно з контрольною групою бактеріальне обсіменіння м'яса курчат-бройлерів груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше у 2,2, 2,7, 3,6 рази відповідно ($P < 0,05$). Більш того, цей показник у групі *L. monocytogenes* статистично вищий, порівняно до інших дослідних груп ($P < 0,05$).

На четверту добу після забою бактеріальне забруднення м'яса курчат-бройлерів груп *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* перевищувало допустимий рівень обсіменіння, що свідчить про псування м'яса. Бактеріальна контамінація м'яса груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше порівняно з контрольною групою у 3,8, 9,0, 22,8 рази відповідно ($P < 0,05$).

На п'яту добу порівняно з контрольною групою бактеріальне обсіменіння м'яса курчат-бройлерів груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше у 30,1, 17,1, 84,9 рази відповідно ($P < 0,05$).

З першої доби після забою м'ясо курчат-бройлерів за експериментального зараження *L. monocytogenes* за рівнем обсіменіння цим збудником не відповідає вимогам (до 100 КУО/г) і не придатне для зберігання та вживання в їжу.

За показником КМАФАнМ м'ясо курчат-бройлерів за експериментального зараження *L. innocua* і *L. ivanovii* небезпечне для здоров'я людини з 5-ої і 4-ої доби зберігання відповідно.

На п'яту добу зберігання рівень рН м'яса курчат-бройлерів групи *L. monocytogenes* достовірно вищий, порівняно з показниками контрольної групи, *L. innocua*, *L. ivanovii* на 7,5, 6,7 і 5,1% відповідно ($P < 0,05$).

На четверту добу зберігання уміст летких жирних кислот стрімко збільшувався у м'ясі птиці, інфікованої *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, порівняно з контрольною групою на 30,0, 29,5 і 41,5 % відповідно ($P < 0,05$). В останню п'яту добу зберігання цей показник мав значне збільшення в м'ясі бройлерів в усіх інфікованих груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* – у 2-2,2 рази, порівняно з контрольною групою ($P < 0,05$). Більш того, цей показник в групі *L. monocytogenes* вищий порівняно до інших дослідних груп ($P < 0,05$).

За якісними реакціями визначення продуктів первинного розпаду білків (реакція CuSO_4) і вмісту аміаку та солей амонію м'ясо за експериментального лістеріозу можна зберігати не більше 3 діб.

Жир бройлерів групи *L. innocua* на четверту добу зберігання відноситься до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого за кислотним числом; на третю і четверту добу – до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого за перексидним числом. Жир курчат-бройлерів групи *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* за кислотним і перексидним числом на третю і четверту добу зберігання відноситься до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого. Отже, контамінація лістеріями м'яса курчат-бройлерів сприяє швидкому псуванню жирів – накопиченню перекисів і вільних жирних кислот.

Шляхом порівняння показників якості м'ясної продукції за експериментального лістеріозу доведено, що зараження *Listeria* spp. не вплинуло

на масу курчат-бройлерів і показники крові, проте значно вплинуло на безпечність і якість м'яса.

В лабораторних умовах методом *in vitro* експериментально підібраний оптимальний склад зависі з 5 штамів *Bacillus* (*Bacillus subtilis* UNCSM 020, *Bacillus amyloliquefaciens* ALB65, *Bacillus licheniformis* UNCSM 033, *Bacillus pumilus* UNCSM 026, *Bacillus subtilis* var. *mesentericus* UNCSM 031).

Проведено вивчення мікробного забруднення вологоутримувальних серветок, оброблених експериментальною зависсю *Bacillus* spp., при зберіганні на них зразків м'ясної продукції. При дослідженні вологоутримувальної серветки обробленої *Bacillus* spp. з другої доби зберігання м'яса спостерігалось розмноження *Bacillus* spp. і пригнічення росту патогенів. Обробка зависсю *Bacillus* spp. вологоутримувальної серветки покращило органолептичні властивості м'ясної продукції.

Порівняно КМАФАНМ м'яса і субпродуктів не обробленого і одноразово аерозольно обробленого зависсю *Bacillus* spp. З другої доби зберігання забрудненість м'яса птиці обробленого *Bacillus* spp. у 11 разів менша порівняно з необробленою продукцією. Показник КМАФАНМ обробленого м'яса зависсю зменшувався до 5-ї доби на відміну від необробленого, де бактеріальне забруднення збільшилось більше ніж у 1500 разів, порівняно з першим днем.

Проведено експериментальне забруднення патогенними мікроорганізмами зразків м'ясної продукції з подальшою контамінацією зависсю *Bacillus* spp. Дослідження проведено з метою вивчення можливого заміщення патогенної мікрофлори на поверхні продукції на корисну. Виявлено, що бактерії *Bacillus* spp. є ефективним засобом для боротьби з патогенними мікроорганізмами *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *E. coli*, *Pseudomonas* spp, *St. aureus*.

Порівняна ефективність обробки робочих поверхонь у м'ясній промисловості зависсю *Bacillus* spp. і дезінфектантом. Через 8 годин після обробки *Bacillus* spp. мікробне обсіменіння лотків, інвентарю, дошок, холодильників менше у 5,2, 10,3, 18,9, 5,2 раза відповідно порівняно з обробкою хлоровмісним дезінфектантом. Застосування зависі *Bacillus* spp. дозволяє

зменшити контамінацію контакуючих поверхонь патогенною мікрофлорою та продовжити термін придатності продукції, що є актуальним у сфері безпечності харчових продуктів для споживача.

Актуальним є використання термічної обробки з метою знезараження м'ясної продукції. Для споживачів останнім захистом від патогенів є спосіб термічної обробки продукції у побутових умовах. Рекомендовано режим знезараження м'ясної продукції при контамінації *Listeria spp.*: проварювання протягом 30 хв або обробка водяною парою упродовж 40 хв.

Результати дисертаційної роботи можна використовувати в науково-дослідницькій роботі кафедр і в освітньому процесі для підготовки фахівців зі спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» і 211 «Ветеринарна медицина», а також для спеціалістів регіональних, районних, міжрайонних лабораторій Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Ключові слова: якість і безпечність, *Listeria spp.*, ідентифікація, курчата-бройлери, м'ясо, субпродукти, органолептичні зміни, зберігання м'яса, бактеріальне обсіменіння, фізико-хімічні показники, знезараження, *Bacillus spp.*

ABSTRACT

Borovyk I.V. "Veterinary-sanitary assessment of meat products by the microbiological risk of *Listeria* spp. in the conditions of meat processing enterprises" – *Qualification scientific work on the rights of a manuscript.*

Thesis for a Philosophy Doctor degree in specialty 212 «Veterinary hygiene, sanitation and expertise» (21 – Veterinary Medicine) – Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, 2022.

The dissertation is devoted to the improvement of the isolation and identification of *Listeria* spp., the study of the quality and safety of slaughter products of broiler chickens infected with *Listeria*. Due to its high lethality, listeriosis is one of the most common causes of death from foodborne diseases, ranking second after salmonellosis. The analysis of the dynamics of detection and differential identification of *Listeria* spp. in meat products at poultry processing enterprises of Dnipropetrovsk region has been carried out. The research was conducted at the Dnipropetrovsk Regional State Laboratory of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection. For monitoring, we used the results of experiments on samples of meat and poultry meat products, which were provided by producers for microbiological analysis from 2008 to 2018. Microbiological studies were performed following current international regulatory documents. For the research, a fluorescent analyzer "Mini Vidas", France, was used, and a CAMP test was performed. Biochemical characteristics of the isolated microorganisms were determined using API tests manufactured by BioMerieux, France.

Analyzing the number of conducted studies, detection and identification of *Listeria* in the Dnipropetrovsk region over a period of 11 years, 3001 positive results (36.7%) were found out of 8172 analyzed samples. At the same time, the share of positive samples increased rapidly from 8.5% in 2008 to 77.9% in 2018. Out of 8,172 microbiological studies conducted over 11 years, *L. ivanovii* was isolated in 1,523 samples (18.6%), *L. innocua* – 833 (10.2%), *L. monocytogenes* – 493 (6%), *L. seeligeri* – 97 (1.2%). *L. grayi* – 36 (0.4%), *L. welshimeri* in 19 samples of meat products (0.2%).

Of the six species of *Listeria* identified, more than half were *L. ivanovii*, twice as many cases of *L. innocua*, and three times as many as *L. monocytogenes*.

Laboratory diagnosis of *Listeria* spp. is imperfect, isolation of *Listeria* spp. pathogen from products is complicated by the presence of other microflora. The morphological characteristics of different reference strains of *Listeria* spp. (*L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. grayi*, *L. welshimeri*, *L. innocua*, *L. murray*) have been compared. It is noted that all species are rods-shaped and coccoid-shaped, and in swabs, the pathogen in the form of an inherent "V" shape is quite rarely found. To study the growth properties and identification of the pathogen, nutrient selective media of various manufacturers (Graso Biotech, Merck, Biolife Italiana, BioMerieux, HiMedia, Difco) were used.

The best results were obtained with nutrient media from Graso Biotech and Merck. The method of primary and secondary accumulation has been improved for a guaranteed increase in the concentration of the *Listeria* pathogen: an increase in the weight of the test piece and a decrease in the volume of the solvent, a decrease in the amount of Fraser broth and an increase in the volume of the output suspension. Improvement of the CAMP-test scheme prevents the fusion of the hemolysis zone of the cultures under study. We recommend combining the CAMP test with a hemolytic test (puncture method), which allows observing specular hemolysis.

Reference strains of *Staphylococcus aureus* and *Rhodococcus equi* are classically used to conduct the CAMP test, but *Listeria* exhibits hemolytic properties with other species of microorganisms. According to our findings, cultures of microorganisms: *Bacillus subtilis*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae* or *Clostridium perfringens* also have β -hemolytic properties. Cultures that do not have hemolytic properties – *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*. We offer determination of the hemolytic properties of *Listeria* with the help of strains of microorganisms – *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli*. To identify the pathogen, enzyme-linked immunosorbent assay was used on the VIDAS automatic analyzer, which shortens the research period to one day in case of a negative result, in contrast to the classic one (5 days).

We propose using the VIDAS Listeria Duo test system, which allows you to identify *L. monocytogenes* and *Listeria* spp. The use of the API Listeria10300 test system allows you to determine the biochemical characteristics of the pathogen in one day. According to the results of the bioassay on mice, it has been found that both *L. monocytogenes* and *L. ivanovii* have pathogenic properties.

For experimental listeriosis, Ross Cobb 500 chickens (40 heads) were divided into 4 groups, 10 heads in each group. Chickens from experimental groups on the 15th day of life were orally infected with a daily culture at a dose of 0.5 Mac Farland-1 ml (1.5×10^8 CFU/cm³) *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*. One group was a control group.

During the slaughter, on the 38th day of life, blood samples were taken for biochemical and hematological studies. Weighing determined the live weight of the bird, the carcasses yield, the weight of parenchymal organs and fillets. Physico-chemical, organoleptic, microbiological parameters were determined. Meat samples were stored for 5 days at a temperature of 0 +4°C. On the 3rd, 4th and 5th day of storage of meat samples, microbiological indicators and laboratory indicators of meat freshness were determined: the content of ammonia and ammonium salts, volatile fatty acids, pH, products of primary protein breakdown, acid and peroxide values of chicken fat.

At the end of the experiment, in the control group of chickens, all animals (10) were alive, in the *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* groups, 8, 9, and 7 birds remained, respectively.

Biochemical and hematological parameters of the chicken blood in the experimental groups did not differ significantly from the control group.

In some chickens of the *L. monocytogenes* group, signs of poor exsanguination (hemorrhages under the skin), damage to some organs were observed after slaughter. Fatty carcasses of the *L. innocua* and *L. ivanovii* groups were noted, but the presence of hemorrhages in the subcutaneous tissue spoiled the commercial appearance of the carcasses.

The slaughter yield of broiler chickens in all groups was observed at almost the same level – 76.4-77.3%.

Experimental infection of broiler chickens with listeria did not affect the moisture retention capacity of poultry meat. The mass fraction of moisture in meat in all experimental groups was greater compared to the control group ($P < 0.05$).

Right after slaughtering the birds, no bacteria of the *Escherichia coli* group were detected in the *L. innocua* and control groups. However, in the *L. ivanovii* and *L. monocytogenes* groups, contamination was detected in three and four samples (out of seven), respectively.

After slaughter, the bacterial contamination of chicken meat samples in experimental groups *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* compared to the control group was almost 1.9, 13.9, and 24.7 times higher, respectively ($P < 0.05$).

On the third day of storage of chicken meat in all groups, the level of bacterial contamination had a rapid tendency to increase, but was within the permissible value – up to 10^4 CFU/g. Compared with the control group, the bacterial insemination of chicken meat in the *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* groups was 2.2, 2.7, and 3.6 times higher, respectively ($P < 0.05$). Moreover, this indicator in the *L. monocytogenes* group was statistically higher compared to other experimental groups ($P < 0.05$).

On the fourth day after slaughter, the bacterial contamination of chicken meat in groups *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* exceeded the permissible insemination level, which indicated meat spoilage. Bacterial contamination of the meat of the *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* groups was 3.8, 9.0, and 22.8 times higher compared to the control group, respectively ($P < 0.05$).

On the fifth day the bacterial insemination of the chicken meat in the *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* groups was 30.1, 17.1, and 84.9 times higher compared to the control group, respectively ($P < 0.05$).

From the first day after slaughter, the meat of broiler chickens experimentally infected with *L. monocytogenes* did not meet the requirements (up to 100 CFU/g) and was not suitable for storage and consumption.

According to the QMAFAnM indicator (Total plate count, CFU/g), the meat of broiler chickens experimentally infected with *L. innocua* and *L. ivanovii* is hazardous for human health after 5 and 4 days of storage, respectively.

On the fifth day of storage, the pH of chicken meat in the *L. monocytogenes* group was statistically higher compared to the indicators of the control group, *L. innocua*, *L. ivanovii* by 7.5, 6.7, and 5.1%, respectively ($P < 0.05$).

On the fourth day of storage, the content of volatile fatty acids in the meat of poultry infected with *L. innocua*, *L. ivanovii*, and *L. monocytogenes* increased rapidly compared to the control group by 30.0, 29.5, and 41.5%, respectively ($P < 0.05$). On the last fifth day of storage, this indicator showed a significant increase in broiler meat in all groups infected with *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* – 2 - 2.2 times compared to the control group, ($P < 0.05$). Moreover, this indicator in the *L. monocytogenes* group was statistically higher compared to other experimental groups ($P < 0.05$).

According to the qualitative reactions for determining the products of the primary breakdown of proteins (CuSO_4 reaction) and the content of ammonia and ammonium salts, meat with experimental listeriosis can be stored for no more than 3 days.

The fat of broilers in the *L. innocua* group on the fourth day of storage was classified as of doubtful freshness, on the fifth day as stale by the acid number; on the third and fourth days – as of doubtful freshness, on the fifth as stale by the peroxide value.

The fat of chickens in the *L. ivanovii* and *L. monocytogenes* group by the acid and peroxide number on the third and fourth days of storage was of doubtful freshness, on the fifth day – stale. Therefore, listeria contamination of chicken meat contributes to the rapid spoilage of fats – the accumulation of peroxides and free fatty acids.

By comparing the quality indicators of meat products under experimental listeriosis, it has been proven that infection with *Listeria* spp. did not affect the weight of broiler chickens and blood parameters, but significantly affected the quality of meat.

In laboratory conditions, the optimal composition of probiotics from 5 *Bacillus* strains (*Bacillus subtilis* UNCSM 020, *Bacillus amyloliquefaciens* ALB65, *Bacillus*

licheniformis UNCSM 033, *Bacillus pumilus* UNCSM 026, *Bacillus subtilis* var. *mesentericus* UNCSM 031) has been experimentally selected using the in vitro method.

We have studied microbial contamination of moisture-retaining napkins treated with a probiotic when storing samples of meat products on them. During the study of the moisture-retaining napkin treated with probiotics, the reproduction of *Bacillus spp.* and inhibition of pathogen growth was observed from the second day of meat storage. Probiotic treatment of a moisture-retaining napkin improved the organoleptic properties of meat products. From the second day of product storage, contamination of poultry meat treated with probiotics was 11 times lower compared to untreated products.

We have compared QMAFAnM (Total plate count, CFU/g), of untreated and one-time aerosolized with probiotic meat and offal. The QMAFAnM (Total plate count, CFU/g), index of the probiotic-treated meat decreased by day 5, in contrast to the untreated one, where bacterial contamination increased more than 1500 times compared to the first day.

Experimental contamination of meat product samples with pathogenic microorganisms followed by contamination with probiotics has been carried out. The experiment was carried out to study the possible replacement of pathogenic microflora on the surface of products with useful one. It has been found that probiotic bacteria *Bacillus spp.* is an effective means for the control of pathogenic microorganisms *Listeria spp.*, *Salmonella spp.*, *E. coli*, *Pseudomonas spp.*, *St. aureus*, and they also inhibited the growth of mould fungi and yeasts at meat processing plants.

The effectiveness of treatment of work surfaces in a butcher shop with a probiotic and a disinfectant has been compared. 8 hours after treatment with a probiotic, microbial contamination of trays, equipment, boards, and refrigerators was 5.2, 10.3, 18.9, and 5.2 times less, respectively, compared to treatment with a chlorine-containing disinfectant. The use of probiotics makes it possible to reduce contamination and extend the shelf life of products, which is relevant in the field of food safety for the consumer.

Today, the use of heat treatment for the purpose of decontamination of meat products is relevant. The last protection against pathogens is the method of processing products in household conditions. The recommended method of decontamination of

meat products contaminated with *Listeria* spp is: boiling for 30 minutes, or using steam for 40 minutes.

The results of the dissertation work can be used in the research work of the departments and in the educational process for the training of specialists in specialties 212 "Veterinary hygiene, sanitation and expertise" and 211 "Veterinary medicine", as well as for specialists of regional, district, inter-district laboratories of the State Service of Ukraine on issues of food safety and consumer protection.

Key words: quality and safety, *Listeria* spp, identification, broiler chickens, meat, offal, organoleptic changes, meat storage, bacterial insemination, physicochemical indicators, decontamination, *Bacillus* spp.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, включених до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus:

Borovuk, I., Zazharska N. (2022). Evaluation of broiler meat in experimental listeriosis. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 9(1), 155-165. doi:10.5455/javar.2022.i580 (Scopus, Web of science, 2 квартиль) *(Здобувачка проводила дослідження, аналізувала отримані результати, брала участь у написанні статті).*

Статті у фахових виданнях України:

2. **Боровик І. В.,** Зажарська Н. М. (2019). Моніторинг виявлення *Listeria* spp. в м'ясопродуктах птиці у Дніпропетровській області. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 21(93), 103-108. doi.org/10.32718/nvlvet9318 *(Здобувачка проводила дослідження, аналізувала літературні дані, отримані результати та брала участь у написанні статті).*

3. **Боровик І. В.,** Зажарська Н. М. (2019). Особливості лабораторної діагностики *Listeria* spp. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 7(4), 236–244. doi:10.32819/2019.74041 *(Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку).*

4. **Borovyk, I. V.** (2022). Efficiency of *Bacillus* spp. probiotic microorganisms use for sanitary treatment of surfaces. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 3(54), 3–10. doi:10.32845/bsnau.vet.2021.3.1.

Перелік отриманих охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності

5. **Боровик І.В.,** Зажарська Н.М., Палій А.П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №91425 від 08.08.2019. «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах м'ясопереробних підприємств» *(Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці твору).*

6. **Боровик І.В.**, Зажарська Н.М., Палій А.П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №95244 від 10.01.2020. «Особливості ідентифікації мікроорганізмів *Listeria* spp. за допомогою поєднання гемолітичного та САМР-тестів» (*Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці твору*).

7. Зажарська Н.М., **Боровик І.В.** Патент на корисну модель №142660. «Метод виявлення *Listeria* spp». (u201910919; заява 05.11.2019; опубл. 25.06.2020, бюл. № 12 рік). (*Дисертантка провела дослідження, підготувала матеріал до патентування*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. **Borovuk, I. & Zazharska, N.** (2022). Improvement of laboratory identification of *Listeria* spp. Матеріали Міжнародного симпозіуму зі зменшення біологічної загрози. Київ, 57.

9. **Боровик І.**, Зажарська Н. (2022). Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого *Listeria* spp. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Теоретичні та практичні питання аграрної науки» до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-економічного університету, 211–214. (*Здобувач провела дослідження та підготувала тези до друку*).

10. **Боровик І.** (2020). Комп'ютерний облік дезінфекції у птахівництві. Матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. «Інформаційні технології в агробізнесі та аграрній освіті», Дніпро, 44.

Науково-практичні рекомендації:

11. **Боровик І.В.**, Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л. (2020). Ізолювання та ідентифікація *Listeria* spp. Дніпро, 57 с. (*Дисертантка узагальнила власні лабораторні нароби, загальновідомі дані, підготувала і оформила матеріали для методичних рекомендацій*).

12. Т.О. Гаркавенко, Г.Б. Алексеєва, Т.Г. Козицька, О.І. Горбатюк, А.В. Пискун, В.О. Андріящук, І.В. Мусієць, О.Д. Поліщук, І.В. Пянківська, Д.О. Ординська, Г.М. Метолапова, **І.В. Боровик** (2021). Сучасні аспекти лабораторної діагностики лістеріозу. Київ: ДНДІЛДВСЕ, 57 с. (*Дисертантка*

провела біохімічні дослідження і ідентифікацію лістерій, брала участь у написанні методичних рекомендацій).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

Статті у наукових виданнях, включених до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus:

1. Shmychkova, O., **Borovik, I.**, Girenko, D., Davydenko, P., Velichenko, A. (2021). The effect of impurities on the stability of low concentrated eco-friendly solutions of NaOCl. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, (4), 142–150. doi:10.32434/0321-4095-2021-137-4-142-150. *(Дисертантка провела дослідження стосовно перевірки дезінфікуючої дії розчинів натрію гіпохлориту).*

Статті у фахових виданнях України:

2. Glebenyuk, V. V., **Borovik, I. V.**, Kuchuk, T. V., & Litvinenko, O. O. (2018). Etiological structure of bacteriosis of animals in the Dnipropetrovsk region for 2014–2016. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(83), 260–263. doi:10.15421/nvlvet8351. *(Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку).*

3. V.V. Zazharskyi, P.O. Davydenko, O.M. Kulishenko, **I.V. Borovik**, V.V. Brygadyrenko, V.V. Parchenko, O. A. Bihdan. (2019). Effect of ethanol plant extract on *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 93, 20-26. *(Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку).*

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	21
ВСТУП	23
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	30
1.1. Значення <i>Listeria</i> spp. для людей і тварин	30
1.2. Сучасна класифікація <i>Listeria</i> spp	34
1.3. Особливості лабораторної діагностики <i>Listeria</i> spp.	35
1.4. Знезараження харчової продукції контамінованої лістеріями	40
1.5. Пробиотики <i>Bacillus</i> spp. як альтернатива сучасним засобам знезараження	46
1.6 Висновок з огляду літератури	47
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	48
2.1. Місце проведення досліджень	48
2.2. Етапи проведення досліджень	48
2.3. Методи досліджень	51
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	67
3.1. Аналіз результатів моніторингу виявлення <i>Listeria</i> spp. у м'ясопродуктах птахопереробних підприємств Дніпропетровщини 2008-2018 рр.	67
3.2. Порівняння видів <i>Listeria</i> spp. за біологічними властивостями	69
3.3. Удосконалення ізолювання і ідентифікації <i>Listeria</i> spp.	87
3.4. Ветеринарно-санітарне оцінювання продуктів забою за експериментального лістеріозу (<i>L. innocua</i> , <i>L. ivanovii</i> , <i>L. monocytogenes</i>)	92
3.5. Розробка експериментальної залежності <i>Bacillus</i> spp. для санітарних обробок продукції і контактуючих поверхонь	115
3.6. Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого <i>Listeria</i> spp.	123
РОЗДІЛ 4 УЗАГАЛЬНЕННЯ, АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	126

ВИСНОВКИ.....	139
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	142
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	143
ДОДАТКИ.....	170

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ALOA – агар *Listeria* по Оттавіані і Агосто;
- ATCC – American Type Culture Collection (Американська колекція типових культур);
- BLEB – Buffered *Listeria* Enrichment Broth (забуферений бульйон для збагачення лістерій);
- ELFA – Enzyme-Linked Fluorescence immuno Assay (імуноферментний флуоресцентний аналіз);
- FDA – Food and Drug Administration (Управління по санітарному нагляду та якостю харчових продуктів і медикаментів);
- LPM-агар – селективний агар LPM (літій, фенілетанол та моксалактам);
- RFV – Relative Fluorescence Value (одиниця відносної флуоресценції);
- TSYEA, ТБЕДА – триптон-соевий агар із дріжджовим екстрактом;
- TSYEB, ТБЕДБ – триптон-соевий бульйон з дріжджовим екстрактом
- UVM – *Listeria* Enrichment Medium;
- агар MOX - Modified Oxford Medium;
- АЛТ – аланінамінотрансфераза;
- АСТ – Аспартатамінотрансфераза;
- БГКП – бактерії групи кишкової палички;
- ДНДІЛДВСЕ – Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи;
- ЗПВ або ВРВ – буферно-пептонна вода;
- ІФА – імуноферментний аналіз;
- КА – кров'яний агар;
- КТА – кров'яний агар з телуритом калію;
- МІК – мінімальна інгібуюча концентрація;
- МПА – м'ясо-пептонний агар;
- МПБ – м'ясо-пептонний бульйон;

ПВ. ВДЦ ДРегДЛ Держпродспоживслужби 3.2.104 – Процедура випробування «Жири тваринні. Метод визначення кислотного та перексидного числа жиру»;

ПВ. ВДЦ ДРегДЛ Держпродспоживслужби 3.2.92 – Процедура випробування «Продукти м'ясні. Методи визначення вологи»;

ПВ. ВДЦ ДРегДЛ Держпродспоживслужби 3.2.96 – Процедура випробування «М'ясо та вироби м'ясні. Методи визначення білку»;

pH – від'ємний десятковий логарифм концентрації іонів водню.

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогодні проблема лістеріозу залишається актуальною як у ветеринарній, так і в гуманній медицині. У світовому та вітчизняному птахівництві, поряд з іншими важливими стратегічними напрямками у виробництві м'яса та м'ясних продуктів, значна увага приділяється проблемі отримання продуктів харчування, безпечних для споживання людей. Забезпечення населення якісними та безпечними продуктами птахівництва є сучасним актуальним питанням розвитку аграрної політики України. Труднощі і значні витрати пов'язані з профілактикою зараження продуктів харчування патогенами, а зокрема лістеріями. Носіями цього збудника можуть бути клінічно здорові тварини. До того ж лістерії не впливають на зовнішній вигляд продукту й інші органолептичні показники.

Птахівництво є однією з перспективних галузей тваринництва. На території Дніпропетровської області знаходиться 15 птахопереробних підприємств. За даними FAOSTAT, останні декілька років Україна посідає 12 місце в світі з експорту продукції птахівництва (www.faostat.org.ua).

З кінця XX ст. лістеріоз розглядається як харчова токсикоінфекція. До теперішнього часу лістеріоз зареєстрований у більш ніж 50 країнах світу, де він завдає істотних економічних збитків і ускладнює епідеміологічну ситуацію регіонів (Voelker, 2002; Janakiraman, et al., 2008; Allerberger et al., 2010; McCollum et al., 2013; Morrison et al., 2018; Charlier et al., 2020; Pitts et al., 2020; Megli et al., 2022). Разом з тим, до цього часу залишається не вивченою проблема ветеринарно-санітарного оцінювання продуктів забою курчат-бройлерів при контамінації лістеріями (Rakhmaev et al., 2020).

Проблему лістеріозу систематично контролює ВООЗ і ФАО. В Україні теж займаються цією проблематикою (Котелевич, 2017; Фотіна, 2018; Богатко, 2020), але більшість досліджень спрямована на лабораторну діагностику і профілактику лістеріозу в тварин (Гаркавенко, 2021).

Складною проблемою є виявлення збудника із різних видів матеріалу в зв'язку і значною контамінацією їх супутньою мікрофлорою. На загальному мікробному тлі досліджуваного зразка кількість лістерій, як правило, незначна, тому їх індикація ускладнена (Batt, 2014; Marquis et al., 2015; Rizzuto and Bakardjiev, 2018; Farber et al., 2021; Safana et al., 2021; Giménez, et al., 2021).

Лише на підставі кваліфіковано проведеної ветеринарно-санітарної експертизи можна дати оцінку продуктів забою птиці. Це можливо лише при наявності знань клінічної картини перебігу лістеріозу і патоморфологічних змін в органах і тканинах. Тому ця проблема має велике значення для профілактики захворювань серед тварин і людей (Сjurina, 2012; Тимошенко, 2019; Орлова, 2021).

В сучасних умовах лабораторної діагностики виявлення лістерій ускладнене за рахунок різних форм мікроорганізмів та обробки продукції. Без сумніву, наявність сучасного обладнання дозволяє виявити патоген, але з метою ідентифікації необхідно накопичення збудника та створення максимально сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів. Це свідчить про нагальну проблему удосконалення методики виявлення. Виконання поставлених завдань дозволяє сприяти більш глибокому розумінню проблеми, що, в свою чергу, має безпосередній вагомий вплив на вирішення питань безпеки харчових продуктів, уникнення харчових токсикоінфекції та є запорукою благополуччя населення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з науково-дослідною тематикою кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету «Вплив ендогенних і екзогенних факторів на показники безпеки та якості продукції тваринництва в умовах промислового регіону України» (державний реєстраційний номер 0109U00843, 2010–2020 рр.) і «Розробка критеріїв комплексної оцінки якості й безпеки м'яса птиці за мікробіологічного ризику» (державної реєстраційний номер 0120U105339, 2020–2025 рр.).

Мета і завдання. Оцінити безпечність і якість м'яса курчат-бройлерів за мікробіологічного ризику *Listeria* spp.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- 1) провести моніторинг виявлення лістерій з м'яса птиці у Дніпропетровській області у період 2008-2018 рр.;
- 2) встановити біологічні властивості *Listeria* spp.;
- 3) удосконалити методику ізолювання та ідентифікації *Listeria* spp.;
- 4) провести експериментальне зараження курчат-бройлерів *Listeria* spp.;
- 5) провести ветеринарно-санітарне оцінювання продуктів забою птиці за експериментального лістеріозу;
- 6) встановити придатність до зберігання контамінованого м'яса птиці *Listeria* spp.;
- 7) вивчити можливість застосування експериментально розробленої зависі *Bacillus* spp. для заміщення патогенної мікрофлори на контактуючих поверхнях;
- 8) встановити режим знезараження контамінованого *Listeria* spp. м'яса курчат-бройлерів.

Об'єкт дослідження – безпечність і якість м'яса курчат-бройлерів за експериментального зараження *Listeria* spp., ізолювання і ідентифікація *Listeria* spp., розроблення експериментальної зависі *Bacillus* spp.

Предмет дослідження – зміни показників безпечності і якості м'яса курчат-бройлерів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp., санітарно-гігієнічні критерії безпечності виробничого процесу у м'ясопереробних підприємствах.

Методи дослідження: бактеріологічний, біохімічний, біологічний, патологоанатомічний, фізико-хімічний, імуноферментний, аналітичний, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше проведено комплексну оцінку органолептичних, мікробіологічних, фізико-хімічних показників м'яса курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Виявлені патологоанатомічні зміни в м'язах і органах птиці після

забою на тлі вгодваності тушок, високого забійного виходу. На підставі проведених досліджень встановлено, що м'ясо птиці, контаміноване *Listeria spp.*, не підлягає зберіганню. Встановлено, що контамінація лістеріями м'яса курчат-бройлерів сприяє швидкому псуванню жирів. Обґрунтовано режим знезараження в побутових умовах м'яса птиці при контамінації *Listeria spp.*

Розроблена завись *Bacillus spp.* дозволяє замістити патогенні мікроорганізми та колонізувати поверхню (дошки, столи, холодильники, лотки, обладнання тощо) з метою недопущення розповсюдження збудників харчових токсикоінфекцій. Вперше обґрунтована можливість використання зависі *Bacillus spp.* для безпечної санітарної обробки контактуючих поверхонь, інструментів у м'ясопереробній промисловості.

У дисертаційній роботі детально досліджені морфологічні, культуральні, біохімічні, гемолітичні, патогенні властивості 7 видів *Listeria spp.* Доведено, що патогенними властивостями крім *L. monocytogenes* володіє і *L. ivanovii*.

Уперше доведена можливість скорочення терміну мікробіологічних досліджень *Listeria spp.* за одну добу на відміну від класичного методу (5 діб) за умови застосування автоматичного імуноферментного аналізатора «Vidas». Доведена ефективність поєднання гемолітичного та САМР-тесту, що запобігає злиттю зони гемолізу досліджуваних культур, надає можливість спостерігати дзеркальний гемоліз; обґрунтована доцільність використання культури мікроорганізмів *B. subtilis* і *E. coli* замість *St. aureus* та *Rh. equi* при постановці тесту. Наукова новизна підтверджена патентом України на корисну модель № 142660 «Метод виявлення *Listeria spp.*» (u201910919; заявл. 05.11.2019; опубл. 25.06.2020, Бюл. № 12), свідоцтвами про реєстрацію авторського права на наукові твори №91425 від 08.08.2019 «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria spp.* в умовах м'ясопереробних підприємств» та №95244 від 10.01.2020 «Особливості ідентифікації мікроорганізмів *Listeria spp.* за допомогою поєднання гемолітичного та САМР-тестів» (дод. Б-Г).

Запропонована нова модифікована методика ізолювання та ідентифікації *Listeria* spp. для фахівців лабораторій Держпродспоживслужби, а також сучасні аспекти лабораторної діагностики лістеріозу (дод. Д).

Практичне значення одержаних результатів. Визначено комплексний підхід виявлення *Listeria* spp. у м'ясі курчат-бройлерів.

Доведено необхідність комплексного підходу вирішення проблеми виявлення лістеріозу під час проведення лабораторних досліджень практикуючим спеціалістам Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту прав споживачів (у власній модифікації).

Удосконалено метод виявлення *Listeria* spp. з використанням двох первинних збагачень вихідної суспензії, інкубацією за 22-25° С, застосуванням автоматичного імуноферментного аналізатору «Vidas», що скорочує термін дослідження до однієї доби у разі негативного результату на відміну від класичного методу (5 діб). Також у лабораторній практиці для дослідження властивостей *Listeria* spp. запропонована удосконалена схема проведення САМР-тесту, поєднаного з гемолітичним.

Для м'ясопереробної промисловості запропонований метод безпечної санітарної обробки контактуючих поверхонь, інструментів за допомогою зависі із 5 штамів культур *Bacillus* spp.

Рекомендовано споживачам режим знезараження філе курчат-бройлерів вагою 200 г при непередбаченій контамінації *Listeria* spp. у побутових умовах: проварювання протягом 30 хв, або обробка водяною парою 40 хв.

Результати досліджень впроваджені у виробничу практику лабораторій регіональних Львівської, Одеської, Полтавської та Хмельницької Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту прав споживачів (дод. Е).

Матеріали дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі та науковій роботі здобувачів вищої освіти під час підготовки за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» і 211 «Ветеринарна медицина»

на кафедрі паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно провела моніторинг річних даних звітності по бактеріологічному відділу Дніпропетровської регіональної лабораторії за 2008-2018 рр. та опрацювала джерела наукової літератури закордонних авторів за темою досліджень. Сплановано та розроблено експериментальні дослідження, експериментально розроблено завись *Bacillus spp.* та винайдено шляхи знезараження м'ясної продукції для споживача, проведено аналіз одержаних результатів та їх статистичну обробку. Спільно з науковим керівником визначено та сформульовано мету і завдання, висновки за результатами досліджень.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації доповідались та обговорювались на: науково-практичній конференції з міжнародною участю всеукраїнської асоціації клінічної хімічної та лабораторної медицини та Національної медичної академії післядипломної освіти ім П.Л. Шупика «Індикатори якості як складові системи забезпечення якості лабораторних послуг і досягнення достовірності результатів лабораторних досліджень» (м. Київ, 17-18 жовтня 2018 р.); всеукраїнському семінарі «Сучасні мікробіологічні методи дослідження щодо збудників зоонозів» (м. Бердянськ, 9-12 вересня 2019 р.); всеукраїнському семінарі «Сучасні науково обґрунтовані підходи до профілактики і діагностики зоонозних захворювань в концепції «Єдине здоров'я»» (сmt Лазурне, 16-17 вересня 2019 р.); VIII науково-практичній конференції «Лабораторні дослідження як інструмент забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки харчових продуктів» (м. Київ, 25 вересня 2019 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарні препарати: розробка, контроль якості та застосування» (м. Львів, 1-4 жовтня 2019 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми епізоотології та заразних хвороб тварин», присвяченій 80-річчю від дня народження професора Атамася В. Я. (Одеса, 24–26 жовтня 2019 р.); всеукраїнському семінарі

«Нормативно-правова документація та актуальні методи діагностики інфекційних хвороб тварин бактеріальної та вірусної етіології» (м. Київ, 08 грудня 2021 р.).

Публікації. Зміст дисертаційної роботи викладено та опубліковано у 12 наукових працях, із яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, одна стаття у зарубіжному виданні, яке входить у наукометричні бази *Web of Science* і *Scopus*, 3 тези у збірниках матеріалів конференції, дві науково-практичні рекомендації, один патент на корисну модель України та два свідоцтва про реєстрації авторського права на твір.

Структура та обсяг дисертації. Основна частина дисертації (вступ, розділи дисертації, висновки та пропозиції) подана на 119 сторінках. Дисертаційна робота викладена на 202 сторінках комп'ютерного тексту, містить 20 таблиць і 50 рисунків. Робота складається із анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів власних досліджень, узагальнення, аналізу та обговорення результатів дослідження, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури (212 найменувань, у тому числі 201 – латиницею), додатків 12.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення *Listeria* spp. для людей і тварин

Проблема розповсюдження та виявлення *Listeria* spp. вийшла за межі ветеринарної медицини. Нині це питання контролюється державною службою України з питань безпечності харчових продуктів та захисту прав споживачів, бо лістеріоз це не лише ветеринарна, а й нагальна медична проблема. Лістеріоз віднесено до емерджентних інфекцій. Аналіз епідемічної ситуації свідчить про збільшення випадків харчової токсикоінфекції у людей.

Міжнародні організації МЕБ, ООН ФАО та ВООЗ розробили концепцію «Єдине здоров'я», до завдань якої, входить забезпечити здоров'я людей та тварин за рахунок безпечної і якісної продукції, що є запорукою благополуччя населення.

У літературних джерелах повідомляється, що великі економічні збитки завдає продукція контамінована збудником *Listeria*. Компанія Wampler Foods Inc штат Пенсильванія, США відкликала більше 27 мільйонів фунтів продукції з індички та курятини через спалах токсикоінфекції у споживачів, викликаной *L. monocytogenes* (Voelker, 2002).

Лістеріоз – це одне із найтяжчих захворювань харчового походження у людей. Його прояви включають септицемію, менінгіт, менінгоенцефаліт та енцефаліт. У вагітних жінок внутрішньоутробне, цервікальне інфікування може спричинити аборт або смерть плоду, яку часто передбачують грипоподібні ознаки, включаючи гарячку (Ke et al., 2021). *Listeria monocytogenes* також асоціюється з ураженням шлунково-кишкового тракту. У країнах Європи рівень госпіталізації оцінюється понад 95 %. Вважається, що люди похилого віку, вагітні жінки, новонароджені та люди з ослабленим імунітетом мають високий ризик до ураження цим збудником. Доведено, що смертність від інвазивного лістеріозу у людей похилого віку коливається від 20% до 40% (Allerberger et al., 2010; McCollum et al., 2013).

Лістеріоз зазвичай зустрічається як спорадична інфекція, але науковці (Janakiraman et al., 2008; Morrison et al., 2018; Charlier et al., 2020; Pitts et al., 2020; Megli et al., 2022) повідомляють про великі спалахи та смертність серед немовлят за рахунок патогену *L. monocytogenes*, який вражає через плаценту і може викликати ускладнення за вагітності.

Зараження людини лістеріозом може відбуватися аліментарним шляхом, без участі тварин у циклі передачі (Schoder, 2016). У зв'язку з цим, *Listeria* spp. були внесені до переліку патогенних мікроорганізмів при контролі харчових продуктів та продовольчої сировини за показником біологічної безпеки.

Найбільш значущою небезпекою для благополуччя населення є мікробне забруднення продуктів збудниками інфекційних захворювань, які передаються харчовим шляхом. *L. monocytogenes* підтверджена як одна з найчастіших причин смерті людини через токсикоінфекції, пов'язані з вживанням різних видів харчових продуктів, в тому числі м'ясо, сире молоко, сир, салат з капусти, хот-доги та м'ясо індички (Schwartz et al., 1988; Soriano et al., 2001; Vázquez-Boland et al., 2001; Buncic and Avery, 2004; Troncoso et al., 2009; Martins and Germano, 2011; Bover-Cid Belletti et al., 2011; Kim et al., 2012; Rakhmaev et al., 2020).

Вчені з Індії (Dhama et al., 2013) наголошують, що кури є переносником та резервуаром лістеріозу через обсіменіння яєць та бактерієносієство в м'ясній продукції. Науковці вивчили, що зараження людини відбувається за рахунок негігієнічних умов при виробництві продукції.

На підприємствах харчової промисловості виявлено різноманітні резервуари патогену: підлоги, водостоки, конденсат на трубах і засоби для чищення (губки, щітки), конвеєрні стрічки, пакувальне обладнання, різакі, міксери та ручні інструменти, рукавички, фартухи (Weinsetel, 2006; Norwood et al., 2000). Конструкція приміщення, інвентарю, зношене або пошкоджене обладнання зумовлюють підвищення контамінації *Listeria*, утворення біоплівки на поверхнях, де традиційні процедури очищення та дезінфекції можуть бути недостатніми (Arevalos-Sánchez et al., 2012; De Candia et al., 2015; Saraiva et al., 2018; Gray et al., 2018; Gray et al., 2021).

Доведено, що делікатеси з індички, нарізані шматочками, можуть бути резервуаром для росту і перехресної контамінації *L. monocytogenes* (Mujahid et al., 2021).

Американські вчені Tran et al. (2020) стверджують, що *L. monocytogenes* – це харчовий збудник, який сприяє високому рівню госпіталізації та смертності серед інфікованих людей. Характерною особливістю збудника є розвиток за температури холодильника і широке розповсюдження.

Актуальність проблеми розповсюдження лістеріозу досліджували і скандинавські вчені: виявили присутність *Listeria* на 11 з 13 птахофабрик, м'ясо- і рибопереробних підприємств. Серед позитивних зразків морепродуктів у 91,1% випадках ізолювали *L. monocytogenes*, тоді як у м'ясному та птахівницькому секторах – інші види *Listeria* (переважно *L. innocua*). Додатково на наявність *Listeria* досліджували конвеєрні стрічки, підлогу, водостоки, обробні дошки. Трапи і підлоги птахопереробних підприємств були виявлені, як місця найбільш контаміновані збудником (Suihko et al., 2004).

Такі твердження є доречними, оскільки, за даними Tompkin, (2002) відомо, що *Listeria* spp. спричиняє вагомі соціальні та економічні збитки через контамінацію продукції, вилучення її з обігу і вибракування.

Важливість *L. monocytogenes* як харчового патогена є двоякою: по-перше, його здатність рости за низьких температур і по-друге, спроможність викликати широкий спектр симптомів у людини, включаючи спонтанні аборти. Найпоширеніші симптоми лістеріозу подібні до прояву гостро-респіраторних інфекцій, що, ймовірно, пояснює заниження виявлення захворювання. Хоча захворюваність на лістеріоз відносно низька, летальність від наслідків інфекції (енцефалітна форма) є досить високою і складає близько 20–30 % (Weinsetel, 2006; Batt, 2014; Marquis et al., 2015; Rizzuto and Bakardjiev, 2018). Це все є підтвердженням того, що лістерії мають неймовірний потенціал до виживання.

Останнім часом вчені звернули увагу на зростання значення лістеріозу як захворювання харчового походження. Серед різних видів *L. monocytogenes* є основною причиною лістеріозу у людей, а також тварин, у тому числі птахів.

Найпоширенішим шляхом зараження людини є вживання харчових продуктів, забруднених *L. monocytogenes* (Pal et al., 2017; Farber et al., 2021; Safana et al., 2021).

Вчені з Швейцарії (Carisch et al., 2019) досліджували кількість лейкоцитів у крові курчат-бройлерів та стверджують, що саме цей показник є діагностичним при прихованому перебігу лістеріозу. Malkos et al. (2021) визначали кількість еритроцитів крові курчат-бройлерів та встановили, що саме збільшення цього показнику є першим сигналом наявності стресу у птиці. Ruiz-Jimenez et al. (2021) у своїх науковій роботі дослідили близько 60 зразків крові курей на біохімічні показники та прийшли до висновку, що від методу дослідження залежить точність результату.

У літературі існують повідомлення про те, що *L. ivanovii*, в першу чергу, заражає жуйних тварин (Hupfeld et al., 2015). За іншими даними до 10% випадків лістеріозу у овець пов'язані з *L. ivanovii* (McLauchlin, 2011).

У Регламенті ЄС № 2073/2005 про мікробіологічні критерії зазначено, що загальноприйнятий рівень *L. monocytogenes* – 100 КУО/г у харчових продуктах готових до споживання, за винятком продуктів, що призначені для немовлят та спеціальних медичних потреб. Проте Регламент (ЄС) № 1441/2007 не встановлює обмеження для *L. monocytogenes* у свіжому м'ясі (Saraiva et al., 2018). Відповідно за даними Крамаренко et al. (2013) в Естонії 2,9% та 0,8% рибних продуктів готових до споживання містили *L. monocytogenes* в межах 100-1000 КУО/г та > 1000 КУО/г відповідно на кінець терміну зберігання, всупереч надзвичайному поширенню збудника у сирій продукції. Giménez et al. (2021) стверджує, що саме м'ясні продукти найчастіше мають досить високий рівень контамінації, який значно вищий за 1000 КУО/г. За українськими вимогами виявлення *L. monocytogenes* не допускається у 25 г продукту (Наказ № 549/9148 від 28.04.2004), проте визначення збудника кількісним методом не нормується. Грецькі вчені Lianou et al. (2021) вивчали саме кількість патогену *L. monocytogenes* у курячих м'ясних продуктах частково зварених та зберігання яких здійснювалось за різних температур. Науковці наголошують, що саме

кількість патогену у харчових продуктах має суттєве значення у харчових продуктах.

Через високу летальність лістеріоз є однією з найчастіших причин смерті через хвороби, пов'язані з харчовими продуктами, посідаючи друге місце після сальмонельозу. Складною проблемою є виявлення збудника *Listeria spp.* із м'яса у зв'язку із контамінацією супутньою мікрофлорою. На загальному мікробному тлі досліджуваного зразку кількість *Listeria* незначна, тому їх індикація ускладнена (Ammendolia et al., 2014; Kaptchouang Tchatchouang et al., 2020). Отже виявлення *Listeria spp.* в максимально стислий термін із застосуванням нових тест-систем є нагальною проблемою у сучасній лабораторній практиці.

Evans et al. (2021) зазначають, що для ефективної системи управління безпекою харчових продуктів, сприйняття ризику, відповідальності у виробництві саме контроль патогенів є важливим впливовим фактором.

1.2. Сучасна класифікація *Listeria spp.*

За даними визначника бактерій Juni, (2015) «Psychrobacter. Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria» лістерії за систематикою: Domain: *Bacteria*, Phylum: *Bacillota*, Class: *Bacilli*, Order: *Bacillales*, Family: *Listeriaceae* Genus: *Listeria*.

Рід *Listeria* включає групу грампозитивних психотрофних бактерій, який значно розширився за останнє десятиріччя. На сьогоднішній день рід *Listeria* включає 21 вид: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii* (*L. ivanovii* subsp. *ivanovii* та *L. ivanovii* subsp. *londoniensis*), *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. marthii*, *L. grayi*, *L. aquatica*, *L. booriae*, *L. cornellensis*, *L. costaricensis*, *L. goaensis*, *L. fleischmannii*, *L. floridensis*, *L. grandensis*, *L. newyorkensis*, *L. riparia*, *L. rocourtiae*, *L. weihenstephanensis*, *L. thailandensis*, (Leclercq et al., 2019) та *L. valentina* (Quereda et al., 2020). Більш того, у 2021 році ізольовані з води та природних середовищ *Listeria farberi sp. nov.*, *Listeria cossartiae sp. nov.*, *Listeria portnoyi sp.*, *Listeria immobilis sp. nov.* і *Listeria rustica sp.* (Carlin et al., 2021).

Незважаючи на таке різноманіття патогену, згідно даних літературних джерел (Schlech, 2019) найвищою вірулентністю володіє *L. monocytogenes* та *L. ivanovii*, які вражають тварин та людей. Крім того, існують повідомлення про спорадичні інфекції у людей та тварин, спричинені *L. seeligeri* та *L. innocua* (Ramaswamy et al., 2007), вірулентні для людини – *L. grayi* subsp. (*grayi* та *murrayi*) (Erickson 2021).

За іншою класифікацією всі лістерії поділяються на дві групи (Schardt et al., 2017):

I група – *Listeria sensu stricto*, яка включає в себе 6 видів: *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. marthii*, *L. welshimeri*.

II група – *Listeria sensu lato*, до якої входять інші види лістерій.

L. monocytogenes має 14 серотипів, лише три серотипи (1 / 2a, 1 / 2b та 4b) викликають переважну більшість клінічних випадків. З їжі найчастіше виділяється 1 / 2a, більшість епідемій людини та захворювань у тварин спричинює 4b. Отже, цілком ймовірно, що позначення серотипу пов'язане з потенціалом вірулентності (Orsi et al., 2011).

В літературних джерелах описані випадки менінгіту у людей спричиненого *L. seeligeri*, випадки септицемії, що була викликана *L. innocua* (Perrin et al., 2003). Є повідомлення про виділення у тварин та людей *L. welshimeri* (Andre & Genicot, 1987) і *L. grayi* (Rapose et al., 2008).

1.3. Особливості лабораторної діагностики *Listeria* spp.

Важлива роль на етапі контролю наявності у харчових продуктах *Listeria* spp, у тому числі *L. monocytogenes*, відводиться організації та проведенню лабораторних досліджень. Не менш важливе значення відіграє лабораторна діагностика і під час встановлення діагнозу у хворих на лістеріоз тварин. На сьогоднішній день, з метою швидкого виявлення та ідентифікації *L. monocytogenes* застосовують імунологічні тести і полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР).

Але класичний метод, який включає в себе виділення та ідентифікацію культури, з послідувачим визначенням чутливості збудника до антибактеріальних препаратів, має вирішальне значення.

Виявлення збудника *Listeria* spp. із продуктів ускладнюється значною контамінацією супутньої мікрофлори. Інформація щодо лабораторної експрес-діагностики *Listeria* spp. недостатня, в результаті чого можливі хибні результати, що несуть загрозу для споживачів. Виявлення *Listeria* з продукції та патологічного матеріалу надзвичайно ускладнюється через обробки її дезінфектантами та антибіотиками, що пригнічують ростові властивості збудника (Rothrock et al., 2016; Glebenyuk et al., 2018; Zazharskyi et al., 2019).

Warburton et al. (2003) досліджували різні класичні методи лабораторної діагностики та акцентували свою увагу на селективних збагаченнях та інкубації.

Діагностика і виявлення *Listeria* spp. постійно удосконалюється, проте практично виявити психотрофні мікроорганізми досить складно в сучасних лабораторних умовах. Відповідно актуальним лишається питання не лише виявлення збудника, але й підрахунок, адже від ступеня забруднення залежить безпечність продукту.

Іспанські вчені (Palacios-Gorba et al., 2021) продовж року досліджували зразки від диких тварин та виявили три види *Listeria* spp. (3–*L. monocytogenes*, 4–*L. ivanovii* subsp. *Londoniensis* та 3 *L. innocua*). Дослідники підкреслюють, що необхідність моніторингу є актуальною, адже забруднення навколишнього середовища видами *Listeria* spp. несе загрозу. Патогени виявляли з мигдалин кабанів 44,4% (8 з 18), оленів з 40,7% (11 з 27).

У роботі Caro et al. (2020) була висунута гіпотеза що діагностування *L. monocytogenes* потребує спеціалізованого обладнання та навиків фахівців, щодо флуоресцентного імуноаналізу. На думку вчених виявлення патогену можливо лише при наявності сучасного обладнання. Розробка хромогенних середовищ дозволила більш надійно виявляти цей мікроорганізм. Імуногістохімічне виявлення антигенів *L. monocytogenes* є корисним інструментом для діагностики енцефалітної форми захворювання.

Ірландські вчені (Hurley et al., 2019) проаналізували близько 100 ізолятів *L. monocytogenes* за рахунок повногеномного секвенування, зразки відібрані з ланок харчового ланцюга. Науковці стверджують, що саме харчове зараження призводить до перехресної контамінації, а в подальшому до спалахів лістеріозу. Дослідники наполягають, що лише секвенування дозволить ідентифікацію ізолятів.

Наразі атипові форми лістерій значно ускладнюють діагностику та створюють проблему як для виробників, так і для споживачів. Так, за даними дослідників Kawai et al. (2019) саме клітинна стінка мікроорганізму є важливою структурою для росту бактерій за рахунок пептидоглікана. Завдяки клітинному дефіциту стінки мікроорганізм переходить у стан L-форми і саме в цьому стані стає стійкий до антибіотиків і недостатньо вивчений. У своїх дослідях Kawai et al. (2018) довели, що L-форми в присутності антибіотиків можуть продовжувати проліферацію. Виходячи з вищесказаного зрозуміло, що від стану клітинної стінки лістерій залежать морфологічні властивості при мікроскопії.

Деякі вчені вивчають генетичні структури підгруп *L. monocytogenes* (Liu et al., 2006; Tsai Y-HL et al., 2011), маркери для генотипів *Listeria* spp. (Verghese et al., 2011), фенотипові відмінності між ізолятами *L. monocytogenes* і в межах роду *Listeria* spp. (Glaser et al., 2003). Ірландські вчені методом імпульсно-польового гель-електрофорезу, вивчили близько 51 ізоляту *L. monocytogenes* (Fox et al., 2011). Метою дослідження (Bechtel & Gibbons, 2021) було зрозуміти, чи пов'язані генетично різні популяції *L. monocytogenes* з певними харчовими продуктами.

Вчені з США (Carlin et al., 2021) вивчали 27 ізолятів *Listeria*, які отримали з води та ґрунту. Діагностування проводили на основі нуклеотидної ідентичності. Також вчені зв'ясували рухливість мікроорганізмів та довели, що виділений *L. immobilis* – це перший вид патогену, який не є рухомим.

Доведено, що вивчення гемолітичних властивостей *Listeria* spp. можливо на культурах *Bacillus*, *Staphylococcus* (Buchrieser et al., 2003; Zazharskyi et al., 2018).

Milillo et al. (2012) виявили гемолітичну *L. innocua*. Патоген ізолювали зі зразків сліпої кишки курей і доквілля (трава/грунт), подальша ідентифікація збудника була проведена за допомогою «API тестів».

Класичні методи бактеріології залишаються «золотим стандартом», на підставі якого розробляються нові методики. Для них використовують селективні агенти та збагачувальні середовища, щоб зменшити інтенсивність контамінації зразків сторонніми мікроорганізмами та сприяти диференціації різних видів лістерій. Необхідно зазначити, що наразі доступні різні рівні визначення підтипів штамів *L. monocytogenes*, включаючи серотипування класичною аглютинацією або із використанням полімеразної ланцюгової реакції і гель-електрофорезу в імпульсному полі (Halbedel et al., 2021; Dufailu et al., 2021). Структуру популяції та філогенез можна вивчати методом мультилокусного сіквенс-аналізу. Методи визначення підтипів стандартизовані на міжнародному рівні спільними випробуваннями Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин та міжнародною мережею PulseNet (Manual of Diagnostic Tests and Vaccines, 2021).

Багато вчених досліджували толерантність *L. monocytogenes* до біоцидів (Zazharskyi et al., 2019, Zazharskyi et al., 2020, Duze et al., 2021, Cufaoglu et al., 2021, Siderakou et al., 2021, Fang et al., 2021, Zazharskyi et al., 2021). Інші вчені також вивчають вплив різних речовин на біоплівки *L. monocytogenes* (Bansal et al., 2021, Harada & Nascimento, 2021).

Вчені з Бразилії Lopes-Luz et al. (2021) досліджували різні етапи діагностування *Listeria* та довели, що лише селективне збагачення, культивування та наявність технічних знань дозволяє виділити патоген. Проте, за допомогою сучасного обладнання можливо ідентифікувати культуру, але для встановлення кінцевого діагнозу необхідний комплексний підхід.

Вивчення властивостей *Listeria* за всіх ймовірних умов допоможе знайти стратегії боротьби з цими поширеними бактеріями в харчовій промисловості та продуктах. *L. monocytogenes* культивується за температури від $-0,4$ до ± 50 °C з оптимальною температурою від $30 - 37$ °C, але може рости за $-1,5$ °C у вакуумно-упакованій яловичині, що є найнижчою температурою для росту цього

мікроорганізму (Hudson, 1992; Wiedmann et al., 2007). Збудник залишається життєздатним в м'ясі індички підчас зберігання за температури $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Palumbo et al., 1991; Weinssetel, 2006). Вивчений вплив маринування і термічної обробки на стійкість *L. monocytogenes* та *Salmonella* spp. у курячих грудках (Karyotis et al., 2017).

Цікаво зазначити, що ґрунт, вода, фекальні матеріали і корми для тварин є резервуаром *L. monocytogenes* з високим ризиком забруднення продукції тваринного і рослинного походження. Статистично доведено, що *L. monocytogenes* виживає краще у вакуумі, ніж в аеробних умовах, хоча без значної різниці в її здатності виживати за температури $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Saraiva et al., 2016). Вплив несприятливих умов на мікроорганізми викликає їх адаптацію і вони стають більш стійкими. Наприклад, адаптація *L. monocytogenes* до етанолу, голодування, перекису водню і кислоти підвищила стійкість патогена до нагрівання (Bedie et al., 2001; Begley et al., 2002). Така адаптація до факторів навколишнього середовища може знизити ефективність збереження харчових продуктів і обумовити їх небезпечність. Здатність *L. monocytogenes* вижити в таких суворих умовах також представляє великий інтерес для харчової промисловості, оскільки органічні кислоти регулярно використовуються виробниками харчових продуктів для запобігання росту бактерій (Weinssetel, 2006).

У присутності гіпохлориту натрію відбувається знижене утворення біоплівки *L. monocytogenes*. Це вказує на те, що NaOCl може зменшити здатність клітин *Listeria* spp. утворювати біоплівки на поверхні (Bansal et al., 2021). Використання соляних розчинів зменшують розповсюдження збудника *L. monocytogenes* (Shmychkova et al., 2021). Giménez et al. (2021) дослідили, що *L. monocytogenes* виживає при високій концентрації солі (понад 10% NaCl) та адаптується до кислотного середовища, що в подальшому може стати причиною перехресного забруднення. Вчені з Ірану (Hosseini et al., 2021) встановлювали вплив 10% розчину натрію хлориду, він не знищував лістерії, проте пригнічує ріст мікроорганізмів продовж досліду (96 годин).

За роки досліджень вченими Girenko et al. (2019) було досягнуто значного прогресу в характеристиці різних аспектів лістеріозної інфекції та вивчено шляхи адаптації їх до умов навколишнього середовища. Науковці довели, що низькі концентрації гіпохлориту мають різний вплив на мікроорганізми. Yun et al. (2021) навпаки стверджують, що ефективність дезінфікуючих засобів на основі хлору (діоксиду хлору та гіпохлориту натрію) досить висока для боротьби з патогенами. За результатами науковців дезінфікуючі засоби на основі хлору (NaOCl і ClO₂) рекомендовано використовувати в птахівництві для знищення біоплівки на поверхнях, що контактують з різними харчовими продуктами, з метою підвищення безпечності харчових продуктів.

Так, у своїх дослідках Lakicevic et al. (2022) досліджували ріст *L. monocytogenes* та виявили, що патоген може рости в складних умовах: низькі температури та висока концентрація солі, низький рівень рН. Однак, між штамми спостерігається велика різниця щодо потенціалу вірулентності, адаптації до середовища та реакції на стрес.

Вітчизняними вченими вивчається вплив різноманітних речовин на патогенні мікроорганізми, в т. ч. *L. monocytogenes* (Zazharska & Ryaba, 2016; Glebenyuk et al., 2018; Shcherbyna et al., 2018; Zazharskyi et al., 2018a-d). На ріст патогенних мікроорганізмів має вплив антибактеріальна та фунгіцидна дія етанолових екстрактів рослин та трав'яних настоїв (Zazharskyi et al., 2019; Zazharskyi et al., 2020).

1.4. Знезараження харчової продукції контамінованої лістеріями

За Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, 2002 р.: «Тушки і неуражені внутрішні органи хворої і підозрілої у захворюванні птиці проварюють. Уражені внутрішні органи, голову та інші продукти забою утилізують».

За останні кілька десятиліть помітно збільшився попит на м'ясо птиці через його низьку вартість, високу харчову цінність, дієтичність та придатність для подальшої переробки. Більш того, прогнозні дослідження передбачають

розширення ринку м'яса птиці (Petracci et al., 2015). М'ясо є важливим джерелом високоякісного харчового білка для значної частини населення світу (Salter, 2018). Вченими Лівії доведено, що м'ясо та м'ясні продукти містять різні поживні речовини, які забезпечують сприятливі умови для розмноження мікроорганізмів. Більшість ізольованих бактерій є зоонозними і несуть велику загрозу для здоров'я населення (Eshamah et al., 2020; Lonczynski et al., 2021).

Вітчизняні науковці (Котелевич, 2017; Тимошенко і ін., 2019; Богатко, 2020; Орлова, 2021) проводили дослідження м'ясної продукції на мікробіологічні та хіміко-токсикологічні показники, акцентували свою увагу на органолептичній оцінці продукції, бульйону та жиру курячого. Вони впевнено стверджують, що саме правильна ветеринарно-санітарна оцінка є запорукою якісної і безпечної продукції.

За рахунок високих харчових цінностей, доступності м'ясо птиці користується попитом у споживачів. Все більше набуває популярності «здорова їжа» та способи її приготування. Від способу та часу приготування залежать органолептичні властивості, безпечність продукції, якість та користь для здоров'я людини. Останнім захистом від патогенів є вживання їжі, яка якісно приготовлена з дотриманням усіх вимог термічної обробки.

Mcminn et al. (2017) визначили час і вплив температури на інактивацію патогенів *Salmonella* та *L. monocytogenes* у яловичих та курячих котлетах і в клярі для сосисок.

Грецькі науковці стверджують, що ізолювання бактеріального різноманіття з курячого м'яса може дати нове розуміння мікробіоти. Вони вивчали зберігання продукції (курячої грудки, філе та стегон) за різними температурними режимами від 0-+5°C до +10° C. Основну мікробіоту свіжих зразків складала *Acinetobacter*, *Brochothrix*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Psychrobacter* та *Vibrionaceae*. Ці мікроорганізми ізолювали до кінця терміну зберігання у 80% зразків і більше, за винятком *Psychrobacter* та *Flavobacterium*, тоді як *Photobacterium* також був ідентифікований (Dourou et al., 2021).

Котелевич (2017) на базі лабораторних даних проводила моніторинг вибракування харчових продуктів за 2014-2015 роки по Житомирській області. Науковець виявила, що показник КМАФАнМ на поверхні туш – $38,8 \pm 1,05$ КУО $\times 10^3$ /см², *Enterobacteriaceae* $28,5 \pm 1,1$ КУО $\times 10^5$ /см². Під час досліджень продуктів забою сальмонел не виявили. Знезараження вибракованої продукції проводили проварюванням.

Контроль патогену в роздрібних торгових мережах та в харчових продуктах є особливо важким завдяки спроможності до виживання патогену (розвитку за низьких температур) і утворювання біоплівки, які стійкі до санітарних обробок (Bonsaglia et al., 2014). Забруднення патогеном відбувається за рахунок контамінації, недостатньої термічної обробки на усіх етапах виготовлення продукції від сировини до пакування через недбайливе ставлення працівників та через порушення санітарно-гігієнічних вимог, а також через воду, прянощі, тощо і через неналежну санітарну обробку.

Нажаль, у літературних джерелах не висвітлено вивчення фізико-хімічних показників м'яса при лістеріозі. Але канадські вчені (Leishman et al., 2021) вивчили вплив температур на продукцію птахівництва та стверджують, що тепловий стрес значно впливає на фізико-хімічні показники якості.

На сьогоднішній день актуальним є використання високотемпературної термічної обробки з метою знезараження м'ясної продукції. Термічна обробка дозволяє знешкодити *Listeria*. Продукція яка виготовлено в домашніх чи інших умовах повинна бути безпечною, корисною та дієтичною для вживання. Mataragas et al. (2008) зв'ясували вплив ризику за наявності патогенів у м'ясній продукції та визначили, що найбільшим ризиком для здоров'я населення є перехресно контамінована продукція, частково приготовлена, або повторно розігріта.

Вчені з Вашингтону стверджують, що знищити збудник на виробничих підприємствах, можна за допомогою насиченої пари 100° С, хоч вона знешкоджує як патогенні мікроорганізми, так і створені пробіотиками біоплівки (Hua et al., 2021).

Біоплівки, які утворюють *L. monocytogenes*, за рахунок контамінації різних поверхонь є загрозою для виробництва та небезпекою для споживачів (Harada et al., 2021).

Gahan et al. (2021) вивчали вплив температури та часу на ріст штамів *L. monocytogenes*. За результатами їх досліджень: знешкодження відбувається за температури 66° C та витримки 1 година.

Palaiodimou et al. (2021) займалися вивченням геномного різноманіття *Listeria* spp. у харчовій переробній промисловості.

Kluth. et al. (2021) досліджували вплив термічної обробки на формування сенсорних характеристик у кулінарних виробках з м'яса індички і встановили, що лише термічна обробка може знешкодити патогени.

Інші дослідження були спрямовані на вивчення впливу високотермічної обробки м'яса птиці за використання високого гідростатичного тиску (600 МПа, 8 хв, 16 °C) і температури зберігання (4 °C і 18 °C) при експериментально інокульованих зразках *L. monocytogenes*. Виявлено, що за тиску 600 МПа м'ясо птиці буде незараженим за 8 хвилин (Cava et al., 2021).

Іспанські вчені (Serra-Castelló et al., 2021) стверджують, що лише при високому тиску можлива боротьба з *L. monocytogenes* у варених м'ясних продуктах. Зразки були під тиском 400 МПа продовж 10 хв., результати свідчать про підвищення стійкості патогена та незараження його за високих температур. Shin et al. (2021) встановлювали вплив високих температур на ковбаси курячі та відповідно до проведених дослідів отримали результат, що температура 73°C та експозиція 60 с є оптимальною для курячої продукції.

Ozunlu et al. (2021) у свої дослідях зв'ясовували вплив високих температур (80, 90 і 100°C) на курячу грудку та довели, що оптимальною температурою є 80 – 90 C для знешкодження патогенів.

Китайські вчені, які досліджували ріст бактерій роду *Listeria* spp. при різних обробках, стверджують, що лише термічна обробка ушкоджує бактеріальну клітину, час і температура обробки суттєво впливає на зменшення росту та розвитку мікроорганізмів (Fang et al., 2021).

Вчені з Німеччини (Kluth et al., 2021), вивчали різні методи знезараження від замерзання протягом 24 тижнів за -18°C і -80°C до теплових обробок $+70$ - $+80^{\circ}\text{C}$. Вони стверджують, що низькі температури не інактивують патоген, це можливо лише при термічній обробці.

Науковці з Китаю (Liang et al., 2021) досліджували вплив різних температур при зберіганні м'ясної продукції та наявність бактеріальної мікрофлори. Вчені дослідили, що при зберіганні кількість бактерій збільшувалась за рахунок основних метаболізмів (вуглеводного обміну та обміну амінокислот) зі збільшенням часу зберігання. Це може бути пов'язано з появою домінуючих бактерій псування.

Вчені з Південної Кореї (Lee et al., 2021) дослідили температури та експозиції приготування м'яса птиці. Вчені визнали, що кращою була тепла обробка за температури 70°C протягом 2 години. Park et al. (2020) вивчали характеристики м'яса грудки курячої та комбінований вплив температури і часу приготування в конвекційній печі за температури 71°C . Також зв'ясували вплив приготування на водяній парі за температури $60 - 70^{\circ}\text{C}$ і експозиції 1, 2 і 3 години. За результатами дослідження було отримано оптимальний режим для приготування м'яса курячого: безперервне приготування на водяній парі за температури 60°C протягом 2 годин.

Польські вчені Przybylski et al. (2021), вивчали різні методи приготування м'яса птиці і стверджують, що варіння є кращим для збереження корисності, органолептичних якостей, зокрема соковитості і ніжності.

Вивчений вплив приготування м'ясної продукції за допомогою водяної пари, гриля, смаження на сковороді, конвекційного смаження. Експериментальним матеріалом було 80 дослідних зразків філе курячого. Встановлено, що вид термічної обробки впливає на жирнокислотний профіль продукту. Визначено, що найбільш корисною є обробка водяною парою відповідно до технологічного процесу (Wereńska et al., 2021).

Вченні з Вашингтону (Qu et al., 2021), досліджували вплив м'ясної продукції, яка контамінована умовно-патогенною мікрофлорою та може нести

загрозу для життя та здоров'я споживачів. Вчені вивчали різні умови приготування їжі (60 – 90°C, 0–65 хв.). Зазначено, що оптимальною температурою всередині продукту була від 70 °C до 73 °C, а експозиція 60 хв.

Норвезький інститут досліджень харчових продуктів та його науковці (Langsrud et al., 2021) досліджували різні підходи приготування курки в домашніх умовах та вивчення проблематики інактивації патогену. Вчені стверджують, що лише за контрольованої температури та часу можливо отримати безпечну їжу. За їх даними в Європі більше третини спалахів харчових захворювань виникають за рахунок вживання недовареного м'яса птиці. Одним з неконтрольованих етапів є приготування їжі в домашніх умовах. Приготування м'яса птиці здійснювали за температури від 55 – 70 °C. Визначали, що виживання мікробів було в товщі м'ясних зразків. Лабораторно дослідили, що зміна кольору курячого м'яса відбулася за температурі нижче 60°C та експозиції менш ніж 1 година.

Науковці з Північної Кароліни, США стверджують, що вживання в їжу недостатньо обробленої або сирієї продукції призводить до спалахів інфекційних хвороб (Kosa et al., 2021). Також проблемою виникнення харчових хвороб є перехресне зараження продуктів. Виявили, що більше 16% спалахів захворювань були пов'язані з їжею, яку готували вдома. Вченими проведено національне репрезентативне веб-опитування та виявлено, що споживачі мають низький рівень дотримання практик безпеки харчових продуктів (Yang, et al., 2021). У зв'язку зі складною епідемічною ситуацією в США, було впроваджено, норму маркування на роздрібних упаковках, не залежно від термічної обробки продукту були розміщені етикетки про безпеку поводження з м'ясними продуктами з метою запобігання хворобам харчового походження. Науковці визначили, що етикетки мають бути більш інформативними та акцентували свою увагу на приготуванні їжі на водяній парі близько 1 години.

Вчені з Нігерії визначили вплив різних температур та способів приготування м'яса курчат-бройлерів. Найбільш ефективним стосовно безпечності визнали кип'ятіння зразків м'яса (Vivienne et al., 2018).

1.5. Пробиотики *Bacillus* spp. як альтернатива сучасним засобам знезараження

Безконтрольне використання антибактеріальних препаратів призвело до утворення стійких патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів у м'ясопереробній промисловості. Впровадження сучасних пробіотичних засобів дозволить зменшити контамінацію та подовжити термін придатності продукції. Адже, безпечність продукції є критичним питанням для споживача.

Боротьба з антибіотикорезистентністю у птахівництві спонукає вчених до інтенсивного пошуку альтернатив, таких як пробіотики *Bacillus* spp. (Park et al., 2016; Neveling et al., 2021). Yehia et al. (2020) дослідили 50 зразків м'ясної продукції та стверджують, що майже усі мають резистентність до антибактеріальних препаратів (цефокситину, оксациліну). Це все є підтвердженням того, що лістерії мають потенціал до виживання і продовж тривалого часу можуть тамувати загрозу виникнення інфекції. Іспанські вчені (Ваquero et al., 2020; Ваquero et al., 2021) стверджують, що *Listeria* складно ізолювати, патоген зберігає резистентність до антибіотиків, які використовувалися протягом десятиліть, патоген набуває стійкості.

Науковці з Японії (Maung et al., 2019) дослідили 135 зразків продукції птахівництва, з них 45 зразків були позитивними на *L. monocytogenes* (ізоляти 1/2a (48,3%) і 1/2b (51,7%) серотипів). Була вивчена чутливість до антимікробних препаратів: фосфоміцину, цефокситину, оксациліну, ліндаміцину.

Китайські вчені у ветеринарній практиці застосовують деякі пробіотики *Bacillus* spp. для лікування і профілактики захворювань різної етіології (Lv et al., 2020).

Бактерії *Bacillus* spp. стрімко поглинають органічний матеріал шляхом некротрофії не залишаючи патогенних та умовно патогенних бактерій. Ферменти, які виробляються мікроорганізмами *Bacillus* spp. розщеплюють біоплівку колоній патогенних бактерій (Ham, 2017).

Саме, пробіотики *Bacillus spp.* є безпечними для життя та здоров'я людини, про що свідчить паспорт безпечності речовин відповідно до Регламенту (ЕС) № 1907/2006.

1.6. Висновок з огляду літератури

Не зважаючи на те, що в Україні реєструють спорадичні випадки лістеріозу, однак завдяки глобальному поширенню захворювання у світі, широкому діапазону сприйнятливих до нього тварин та людини, неспецифічності клінічних ознак та патолого-анатомічних змін, актуальність діагностики *Listeria spp.* для нашої держави залишається на досить високому рівні впродовж тривалого часу. Однак не менш важливими є боротьба з харчовою токсикоінфекцією та запровадження в практику сучасних дієвих заходів і засобів профілактики лістеріозу.

Виходячи з суперечливих даних, висвітлених у наукових джерелах літератури, можна зробити висновки, що лістерії досить складно діагностувати за рахунок специфічних середовищ, різних етапів збагачення, ускладненої ідентифікації за відсутності сучасного обладнання. Тому виявлення *Listeria spp.* з м'яса та м'ясних продуктів у максимально стислий термін із застосуванням нових тест-систем та проведення гемолітичного тесту з іншими культурами мікроорганізмів є нагальною проблемою в сучасній лабораторній практиці.

Отже, пошук альтернативних підходів лабораторної діагностики є важливими запитам м'ясної промисловості. Досить високий показник виявлення *Listeria spp.* з продукції, важкий перебіг і наслідки хвороби у людини вимагають розробки нових підходів і критеріїв у системі ветеринарно-санітарного контролю.

У розділі «Огляд літератури» використані матеріали з посиланнями на такі джерела літератури [1-8, 10-12, 20, 23-25, 27, 29-31, 34, 37-39, 41, 43-44, 47-49, 52,-53, 55-60, 62-63, 65-67, 70-74, 79, 82-84, 86-87-93, 95-99, 102-106, 111-120, 122-123, 125-126, 128, 130, 132, 134-140, 142-144, 146-151, 153, 155-157, 159-162, 164-166, 168-169, 175-178, 180-183, 185, 187-189, 192-194, 197, 199, 202, 204-205, 208, 212].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Мікроскопія проведена на кафедрі паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Лабораторні дослідження проводили впродовж 2018–2022 рр. у Дніпропетровській регіональній державній лабораторії державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, яка акредитована Національним агентством акредитації України на компетентність відповідно до вимог ДСТУ ISO/EC 17025 за № 2Н192 до 19 червня 2023 р. та має дозвіл на роботу зі збудниками II-IV групи патогенності. Моніторингові дослідження аналізували за даними звітності за 2008-2018 рр. у Дніпропетровській державній регіональній лабораторії. Дослід за експериментального лістеріозу був проведений у віварію Дніпропетровської державної регіональної лабораторії. Мікробіологічні та фізико-хімічні випробування м'ясної продукції за експериментального лістеріозу (дод. И – експертні висновки 004823 п.о./20, 004855 п.о./20, 004881 п.о./20, 004894 п.о./20); Біохімічні та гематологічні дослідження показників крові курчат-бройлерів у науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету (дод. Л). Санітарно-мікробіологічний контроль був проведений на м'ясопереробних приватних підприємствах та їх магазинах «Рябцев» і «Дюкол» (дод. Ж).

2.2. Етапи проведення досліджень

Вирішення поставлених задач виконували у відповідності до схеми проведення досліджень (рис. 2.1.).



Рис. 2.1. Загальна схема проведення досліджень

На **першому етапі** дослідження аналізували звітну документацію бактеріологічного відділу за показником *Listeria* у м'ясі та м'ясних продуктах птиці у Дніпропетровській області за 2008-2018 рр.

Зразки м'ясної продукції надходили на дослідження з птахопереробних підприємств: закрите акціонерне товариство "Птахокомбінат "Дніпровський" Нікопольського району; птахофабрика «Лозуватська» Криворізького р-ну; товариство з обмеженою відповідальністю "СОЮЗ ДАГ" Верхньодніпровського району; товариство з обмеженою відповідальністю «Агро-Овен» та його філії: птахокомплекс «Мар'янівський», птахокомплекс «Голубовський» Новомосковського р-ну, птахокомплекс «Молодіжне» Солонянського р-ну; товариство з обмеженою відповідальністю «Марганецька» Томаківського р-ну; Новомосковська філія приватного акціонерного товариства "Оріль-Лідер" Дніпровського району Дніпропетровської області.

На **другому етапі** досліджень було порівняння видів *Listeria* spp. за морфологічними; гемолітичними; біопроба; встановлення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів.

На **третьому етапі** було удосконалення методики ізолювання і ідентифікації *Listeria* spp. Для метою експрес – діагностики патогену та виявлення ослабленого збудника *Listeria* spp. визначили альтернативні референтні культури мікроорганізмів для проведення САМР-тесту; поєднали гемолітичний та САМР-тесту; провели експрес-ідентифікації *Listeria* spp. за допомогою імуноферментного флуоресцентного автоматичного аналізатору «Vidas» та аналізатору «VITEK 2 Compact» (Франція).

На **четвертому етапі** досліджень було проведення експериментального зараження курчат-бройлерів *Listeria* spp. Відбирали зразки крові у бройлерів та проводили забій птиці з дотриманням основних принципів біоетики; провели біохімічні та гематологічні дослідження. Встановили ветеринарно-санітарну оцінку м'яса та м'ясної продукції курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. З'ясували патолого-анатомічні зміни за експериментального лістеріозу. Провести органолептичні дослідження м'ясного бульйону за експериментального

лістеріозу. Дослідили забійний вихід, органолептичні, мікробіологічні (КМАФАнМ, *Listeria* spp.) на 1, 3, 4, 5 добу зберігання м'ясної продукції та супутню мікрофлору; фізико-хімічні показники після забою (вологоутримувальна здатність м'яса курчат-бройлерів, масову частку вологи, білку та жиру) на 3, 4 і 5 добу зберігання м'яса; визначили рН на 1, 3, 4, 5 добу зберігання м'яса курчат-бройлерів; визначили вміст аміаку та солей амонію, а також летких жирних кислот у м'ясі курчат-бройлерів на 3, 4, 5 добу зберігання. Провели дослідження курячого жиру та визначили кислотне та перексидне число жиру.

На **п'ятому етапі** експериментально розробили суміш *Bacillus* spp. для санітарних обробок поверхонь м'ясопереробних підприємств. Провели обробку, а в подальшому контроль вологоутримувальної серветки та основи; експериментально, аерозольно обробили м'ясну продукцію зависю *Bacillus* spp.; експериментально контамінували м'ясо птиці патогенними мікроорганізмами (*Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*) з подальшою обробкою зависю п *Bacillus* spp.; санітарно-гігієнічну обробку поверхонь у м'ясопереробних підприємствах з використанням експериментально розробленої зависі *Bacillus* spp. та хлоровмісним засобом, порівняння їх.

На **шостому етапі** було проведено дослідження для встановлення режиму знезараження контамінованого *Listeria* spp. філе курчат-бройлерів вагою 200 г за рахунок використання водяної пари і проварювання.

2.3. Методи досліджень

Аналізування даних звітності бактеріологічного відділу 2008-2018 рр. за показником *Listeria* spp. Проведено моніторинг виявлення *Listeria* spp. у м'ясі та м'ясних продуктах птиці у Дніпропетровській області.

Виявлення збуднику *Listeria* до 2017 р. відповідно за ДСТУ ISO 11290-1:2003, із 2017 року – ISO 11290-1:2017.

Проводили порівняння морфологічних властивостей референтних культур 7 видів збудників (*L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. grayi*, *L. welshimeri*, *L. innocua*, *L. murray*) та збуднику лістеріозу людини. Дослідні мазки фарбували за Грамом у модифікації Хукера за ДСТУ 5093:2008.

Для детекції *Listeria* spp. використовували середовища різних виробників: Graso Biotech (Польща), Merck (Німеччина), Biolife Italiana (Італія), BioMerieux (Франція), HiMedia (Індія), Difco (Нідерланди). Посіви проводили методом Гоулда (Gould, 1965) і прямим методом у чашку Петрі з твердим середовищем.

Середовища для дослідження розлито за допомогою Flexi Pump (Interscience). Проінкубовані наважки досліджували з подальшим висівом на чашки Петрі за допомогою автоматичного спірального посіву Automatic Spiral Plater easy Spiral Pro (Interscience), Франція. Селективне збагачування та диференціально-діагностичні середовища відповідно до стандарту ISO 11290-1:2017.

З метою якісної постановки діагнозу необхідно накопичувати *Listeria* та забезпечити оптимальні умови для культивування мікроорганізмів. Одним з суттєвих етапів є накопичення. Ідентифікацію мікроорганізмів роду *Listeria* проводили за допомогою «API-тестів», виробник фірма BioMerieux, ІФА-«Vidas», імунохроматографічні - Експрес-тест «Singlepath L.mono» (Merck, Німеччина).

Імунохроматографічні дослідження лістерій. Проводили експрес-тестом «Singlepath L.mono» – виявлено позитивний результат *Listeria* є попереднім, повинен бути підтверджений класичним методом.

Біохімічні дослідження лістерій. За загальноприйнятими методиками проводили виявлення патогену *Listeria*:

Проба на каталазу. Утворення пухирців вказує на наявність у культури ферменту каталази (позитивна реакція).

Тест на «рухливість» проводили методом роздавленої краплі. Для *Listeria* spp. притаманний хаотичний рух. Методом «уколу» через 48 годин за температур 25°C та 37°C наявність росту культури на напіврідкий агар методом у стовпчик середовища.

Реакція Voges-Proskauer (VP). При використанні 5% розчину α -нафтолу та $0,2 \text{ см}^3$ 40% розчину гідроксиду калію після струшування пробірки та обліку реакції через 15 хв. та 1 год.

Ферментативні властивості. Для визначення ферментативних властивостей *Listeria spp.* з добової агарової культури патоген висівали на основу бульйону з феноловим червоним та додавали диски з вуглеводами (рамноза, ксилоза, маніт). Посіви інкубували за температури 37°C для біологічних матеріалів 48 год. для патологічного матеріалу 10 діб.

Ідентифікацію мікроорганізмів роду *Listeria spp.* проводили за допомогою «API-тестів», виробник фірма BioMerieux. Добову культуру вносили до пробірки із суспензуючою рідиною, яка входить до набору. Суспензію доводили до 1 McFarland та розливали в мікропробірки планшету «API-тесту». При заповненні лунок, користувалися інструкцією до набору. Облік реакції проводили за зміною забарвлення лунок через 18-24 години інкубації за температури $37 \pm 1^\circ\text{C}$.

Експрес-ідентифікацію *Listeria spp.* проводили за допомогою іммуноферментного флуоресцентного автоматичного аналізатору «Vidas» (Франція) рис. 2.2 та автоматичного аналізатору «VITEK 2 Compact» (Франція) фотометричним методом (ідентифікація мікроорганізмів), колориметричним методом – визначення АБП рис. 2.3.



Рис. 2.2. Внесення культури до лунки стрипу в прилад «Vidas»
(BioMerieux, Франція)



Рис. 2.2. Ідентифікація лістерій за допомогою аналізатора «VITEK 2 Compact» (BioMerieux, Франція)

Визначення редукції нітратів (денітрифікації). Цей метод не застосовується у міжнародних стандартах для дослідження лістерії. Культуру висівали на скошений нітратний бульйон або основу бульйону з м'ясним екстрактом та феноловим червоним, інкубували за температури 37°C 18-24 год. До культури додавали розчин сульфанілової кислоти та альфанафтіламіна.

Визначення лецитиназної активності. Дослідну культуру одночасно висівали на середовища для визначення лецитинази. Використовували середовище (LLA – *Listeria Lecitinase Agar*), Також посів робили на середовище без вугілля Bile Salt Agar (жовточно-сольовий агар). Посіви інкубували за температури 37°C 48 годин.


Визначення бактерицидної дії, впливу розчину NaClO₃ на лістерії. Проведено вивчення впливу 10% розчину NaClO₃ на лістерії та вивчення бактерицидної активності проти семи тест-штамів (*E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa*, *L. monocytogenes*, *L. ivanovi* та *L. innocua*). Зі скошеного поживного агару робили змив (стерильним фізіологічним розчином) з дослідних культур. Далі суспензії з тест-культур виготовляли згідно з стандарту оптичної каламутності McFarland, який відповідає $2,0 \times 10^9$ КУО/см³; потім їх

використали для тестування, щоб визначити бактерицидну активність розчину. Випробування проводили суспензійним методом з використанням трьох повторень. У пробірках з робочими розведеннями культур додавали по 0,5 см³ розчину NaOH (100 мг/л води), час експозиції 30 с та термостатування впродовж однієї доби за температури 37° С.

Біологічні дослідження. Зараження лабораторних білих мишей проводили в віварію з метою визначення патогенності *Listeria* spp. Біопробу ставили на 3 білих мишах вагою 14 – 16г. Мишей заражали підшкірно добовою культурою з дослідного матеріалу в дозі 0,3 мл та спостерігали за тваринами 14 діб витримуючи усі санітарно-гігієнічні норми утримання та годування. Тваринам, які не загинули, проводили евтаназію з використанням ефірного наркозу, що забезпечує швидке безболісне настання смерті відповідно до Європейської Конвенції із захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей (висновок з біоетичної експертизи – дод. Л). Патологічний матеріал було знешкоджено шляхом автоклавування 2,0 атм. впродовж 60 хвилин. Робочі поверхні дезінфікували 10% розчином діамантового хлору та провели контроль стерильності на наявність збудника.

*Визначення чутливості мікроорганізмів роду *Listeria* до антибактеріальних препаратів.* Дослідну культуру (яку отримали від білих мишей) вирощували на скошеному поживному агарі за температури 37 °С. Проводили змив культури з агару за допомогою фізіологічного розчину та доводили мікробну суспензію до 0,5 одиниць за стандартом мутності McFarland. Виготовлену мікробну суспензію висівали по 1 см³ на агар Мюлера-Хінтона. Агар перед використанням підсушували у термостаті за температури 37°С 20 хв. Мікробну суспензію рівномірно наносили на поверхню агару. Чашки підсушували не перевертаючи в умовах термостату за температури 37°С протягом 15 хв.

Для визначення антибактеріальних препаратів та виявлення мінімальної інгібуючої концентрації за використання E-test (МІК тест стрип), зону затримки росту визначали за допомогою каліброваної лінійки-шаблону.

Цей метод дозволяє визначити антимікробну активність бактеріальних культур по 15 розведенням. Смужки з антибіотиками наносили на посівну поверхню агару. На чашку діаметром 90 мм – розміщувати смужки як на рис. 3.26. На чашку діаметром 140 мм – у такому вигляді – . Посіви інкубували за температури 37 °С 18-24 години. Облік результатів проводили по утвореному симетричному еліпсу гальмування росту мікроорганізму уздовж смужки або навколо диска.

Удосконалення ізолювання і ідентифікація виявлення *Listeria* spp.

Стислий опис класичного методу виявлення *Listeria* – ISO 11290-1:2017: Готують вихідну суспензію – наважка зразка до розчинника (1:9): 25г проби + 225 см³ половинного бульйону Фрезера → термостатують 30±1°С 24 год. Переносять 0,1см³ суспензії у 10см³ бульйону Фрезера → термостатують 37±1°С 48 год. Отриману культуру пересівають на ALOA та OXFORD або PALCAM → термостатують 37±1°С 24 год, за відсутності характерного росту – ще 24 год.

Удосконалили методику виявлення патогену за рахунок збільшення концентрації збудника: 5 см³ бульйону Фрезера подвійної концентрації та 1 см³ проінкубованої суспензії первинного збагачення. Це дозволить забезпечити гарантоване накопичення збудника, якщо він присутній у дослідному зразку.

Удосконалення проведення САМР та гемолітичного тестів: для визначення гемолітичних властивостей використовували спосіб «уколу» з добової агарової культуру *Listeria* spp., яку наносили на поверхню кров'яного агару штриховим методом. Способом «уколу» – бактеріологічною петлею відбирали дослідну культуру, притискаючи її до поверхні кров'яного агару та проколювали товщу агару.

Для проведення САМР-тесту на кров'яному агарі з еталонними штамми використовували *Staphilococcus aureus* ATCC № 25923, *Rhodococcus ejvi* ATCC № 6939, *Listeria ivanovi*, *Listeria innocua* ATCC № 33090, *Listeria monocytogenes* ATCC № 19112, також альтернативні штамми культур, які використовували для тесту:

Streptococcus pyogenes ATCC 19615, *Streptococcus agalactiae* ATCC 13813, *Bacillus subtilis* subsp ATCC 6633, *Clostridium perfringens* ATCC 13124, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433.

За базовий метод дослідження СAMP-тесту застосовували ДСТУ ISO 11290-1:2003.

Удосконалений метод постановки СAMP-тесту. По центру чашки наносили один штрих тест-штаму *Staphylococcus aureus*, а з обох боків від *St. aureus* на відстані 4 см наносили по одному паралельному штриху *Rhodococcus equi*. Між культурами проводили штрихи дослідних культур та тест-штамів лістерій. Відстань між дослідними культурами повинна становити 1-1,5 см, а від тест-культур – 0,3-0,5 см. Культури *Staphylococcus aureus* і *Rhodococcus equi* наносили таким чином, щоб вони були паралельні та діаметрально протилежні один до одного. Щоб попередити злиття зон гемолізу, відстань між дослідними культурами повинна становити 1-1,5 см, а від тест-культур – 0,1-0,2 см. За для правильної інтерпретації результатів, одночасно із дослідними культурами на кров'яний агар висівали тест-штами лістерій: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*.

Експериментальний лістеріоз. Було проведено на курчатах-бройлерах Кобб 500 (40 голів) у віці 10 діб (в середньому вага курчат 240 гр.) з «Птахокомбінату «Дніпровський» Нікопольського району. При утриманні курчат-бройлерів дотримувались загальних етичних принципів експериментів над тваринами, зокрема – недопущення спраги, дискомфорту при утриманні, недоїдання, голоду та стресу при проведенні дослідів експериментального лістеріозу (дод. Л). Що узгоджується з Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р. № 3447-IV в редакції від 04.08.2017 р та Положенням «Європейської конвенції про захист тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986).

Курчат-бройлерів розподілили на 4 групи по 10 голів. Перша група курчат-бройлерів була контрольною, друга – заражена (на 15 добу життя) *L. innocua*, третя – *L. ivanovii*, четверта – *L. monocytogenes*). Бройлери утримувались в клітках

розміром $1 \times 1 \times 0,5 \text{ м}^3$, на однаковому раціоні і в ідентичних умовах. Курчата були забезпечені штучним освітленням. Птиця мала вільний доступ до кормів та води. Годування курчат-бройлерів здійснювали за схемою: «престарт» 0-5 дів на птахофабриці; «старт» – 6-12 дів на птахофабриці; комбікорм «гровер» – 13-17 дів; комбікорм «фініш» – 18-38 дів. Корми для подальшого вигодовування з 10-38 доби придбали на птахофабриці. Зважування курчат-бройлерів проводили через кожні 5 дів. Для зважування птиці різних дослідних груп використовували ваги, які після зважування знезаражували.

Зараження курчат-бройлерів проводили перорально на 15 добу життя добовою культурою в дозі $0,5 \text{ Mac Farland-1 мл}$, що складало $1,5 \times 10^8 \text{ КУО/см}^3$. Для зараження курчат використовували референт стандарти культур мікроорганізмів: *Listeria monocytogenes* UNCSM – 041, *Listeria ivanovii* UNCSM – 042, *Listeria innocua* UNCSM – 043.

Під час догляду було вжито санітарні вимоги по догляду та утриманню (у кожної групи тварин були свої годівнички та поїлки, прибирання у клітках було двічі на день з використанням одноразового спецодягу халату, гумових рукавичок, чепчику, бахіл окремі для кожної групи тварин. Одяг після кожного прибирання та годування знешкоджувався автоклавуванням. При вході та виході у віварію знаходиться дезінфекційний килимок. Віварій обладнаний гарячою водою та ємностями для знезараження, дезінфекційними та мийними засобами та паперовими рушниками. Приміщення обладнане бактерицидними лампами. Відповідно після забою пир'я, кишечник, кров було автоклавовано $2,0 \text{ атм}$. протягом 60 хвилин.

Дослідження крові курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Забій дослідної птиці відбувся на 38 добу життя. Зразки крові відібрали під час забою (з кожної групи по 5 зразків).

Біохімічні показники крові курчат-бройлерів визначали на показники: загальний білок, альбуміни, глобуліни, білковий коефіцієнт, сечова кислота, креатинін, АСТ, АЛТ, індекс де Рітиса, лужна фосфатаза, глюкоза, кальцій, неорганічний фосфор, співвідношення кальцію до фосфору, ліпопротеїди; і

гематологічні показники крові: гемоглобін, гематокрит, еритроцити, лейкоцити, лейкоцитарну формулу.

Кров від бройлерів відбирали у стерильні пробірки з 5 % розчином ЕДТА. Для отримання сироватки крові відбирали окремо без антикоагулянту, після чого поміщали у термостат за температури 37 °С на 2-3 години для відокремлення сироватки. Кров досліджували за допомогою автоматичного гематологічного аналізатору PCE-90 VET (виробництво США), Співвідношення різних форм лейкоцитів визначали у мазках крові, пофарбованих за Романовським-Гімза шляхом підрахунку 200 клітин. Біохімічні показники крові проводили на автоматичному біохімічному аналізаторі Miura (Італія) з використанням наборів реагентів HighTechnology (США), PZ Cormay S.A. (Польща) та Spinreact S.A. (Іспанія).

Післязabійний огляд тушок і субпродуктів курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Проводили відповідно до Правил передзabійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів (наказ Державного департаменту ветеринарної медицини Мін.АПК України від 07.06.2002 № 28, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 21 червня 2002 р. за № 524/6812 (п. 19) та ДСТУ 3136:2017).

Органолептичні дослідження м'яса і м'ясопродуктів проводили згідно ДСТУ 3143:2013, оцінку м'яса та бульйону – ДСТУ 4823.2:2007. Якість м'ясного бульйону визначали за дегустаційними показниками, але проводили візуально.

Дослідження органолептичних показників свіжості включає визначення зовнішнього вигляду і кольору м'яса, поверхні туші, стан м'язів на розрізі, його консистенції, запаху, стану жиру та сухожиль, а також якості бульйону пробою варінням.

Звертали увагу на зовнішній вигляд туші, наявність патологоанатомічних змін, вгодованість, колір, запах, еластичність м'язів. Визначали забійний вихід тушок, масу серця, печінки, м'язового шлунку та філе. Зразки м'яса зберігали 5 діб за температури 0-+4°C. На 3, 4 і 5 добу зберігання проб м'яса визначали мікробіологічні, фізико-хімічні показники свіжості м'яса.

Відбирання проб для лабораторного дослідження. Проводили відповідно до ISO/TS 17728:2015. Пробопідготовку зразків до мікробіологічних досліджень за ДСТУ 8720:2017 та ДСТУ ISO 6887-1:2003, ДСТУ EN ISO 6887-2:2014.

Для проведення пробопідготовки зразків використовували одноразові стерильні пакети з боковим фільтром BagFilter («Interscience», Франція). Для розведення (розчинення) зразків перед дослідженням застосовували гравіметричний автоматичний розріджувач Dilu Flow («Interscience», Франція). Гомогенізацію зразків робили з застосуванням блендери Bag Mixer 400 («Interscience», Франція).

Мікробіологічні дослідження м'яса курчат-бройлерів. Відразу після забою відбирали зразки м'яса (грудні та стегові м'язи), Зразки м'яса птиці (наважка 25 г) одноразово з кожної дослідної групи досліджували на наявність *Listeria*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Campylobacter*, та *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Yersinia*, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus*, БГКП, *Escherichia coli*. З метою виключення перехресної контамінації відразу після забою зразки від кожної групи птиці було досліджено на наявність *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*.

Після забою зразки досліджені на КМАФАнМ, бактерій групи кишкової палички БГКП, наявність коліформ, сальмонел, кількість лістерій). Наступні мікробіологічні дослідження м'яса проводили на 3, 4 і 5 добу зберігання грудних та стегових м'язів: зразки кожної групи ретельно контролювались за вмістом КМАФАнМ та *Listeria* КУО/г. Підрахунок мікроорганізмів проводили за допомогою автоматичного лічильника колоній Scan-500 («Interscience», Франція).

Мікробіологічне дослідження на виявлення патогенів проводили згідно з: *Salmonella* – ISO 6579-1:2017, *Pseudomonas* – ISO 13720:2010, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* – ДСТУ 7444:2013, *Campylobacter* – ДСТУ ISO/TS 10272-2:2015 та *Staphylococcus aureus* – ДСТУ ISO 6888-1:2003, *Clostridium perfringens* – ДСТУ ISO 7937:2006, *Bacillus cereus* – ДСТУ 8040:2015, *Yersinia* – ДСТУ ISO 10273:2007, *Enterobacteriaceae* – ДСТУ ISO 21528-2:2014, *Streptococcus* – ДСТУ

8381:2015, БГКП – ГОСТ 30518-97, ДСТУ ISO 4832:2015, *Escherichia coli* – ДСТУ ISO 7251:2006.

Фізико-хімічні дослідження м'яса курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Дослідні зразки м'яса (грудні та стегові м'язи) помістили в стерильні поліетиленові пакети, зберігали в різних холодильниках з метою попередження та контамінації та перехресного забруднення протягом 5 діб за температури 0-+4°C.

В першу добу зберігання м'яса визначали вологоутримувальну здатність м'яса, масову частку вологи, білка, жиру, концентрацію водних іонів. На 3, 4 і 5 добу зберігання дослідили вміст аміаку та солей амонію, летких жирних кислот, рН, визначали продукти первинного розпаду білків.

Визначення рН проводили за допомогою рН-150 МН за нормативним документом ДСТУ ISO 2917-2001.

Масову частку вологи визначали за гравіметричним методом відповідно до ПВ. ВДЦ ДРегДЛ ДПСС-3.2.92 «М'ясо та вироби м'ясні. Методи визначення вологи».

Визначення вологоутримувальної здатності м'яса курчат-бройлерів проводили за методикою пресування за Р. Грау та Р. Хаммом (Grau et al., 1953). Зразок м'яса вагою 300 мг переносили на беззольний паперовий фільтр розташований між двома скляними пластинами. Зверху ставили гирю вагою 1 кг . та витримували 10 хв з використанням таймеру (рис. 2.2). З кожної групи птиці досліджено по 7 зразків м'яса та визначено контур загальної плями і м'ясної плями. За допомогою міліметрового паперу і планіметра була обрахована площа загальної і м'ясної плям тричі у кожному зразку, дані усереднені.

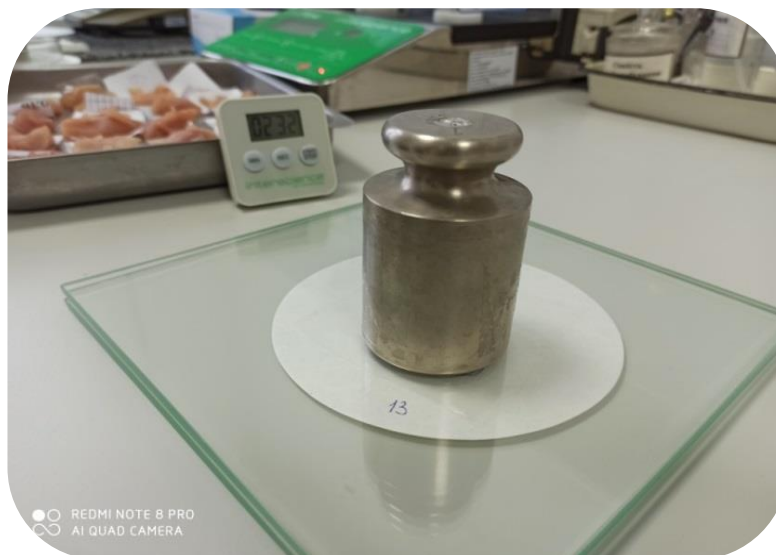


Рис. 2.4. Визначення вологоутримувальної здатності м'яса курчат-бройлерів

Розрахунок вологоутримуючої здатності проводили за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{(A - 8,4 \times S)}{M} \times 100,$$

де:

ВУЗ – вологоутримуюча здатність м'яса, %;

A – загальна кількість води у пробі м'яса, мг ($A = (300 \times B) / 100$, де B – масова частка води в м'ясі, яка визначалась окремо хімічним аналізом);

8,4 – константа, яка означає кількість води, утриманої 1 см³ фільтра;

S – площа вологої плями, см², яка є різницею між площами загальної і м'ясної плям;

M – маса м'яса у зразку (300 мг з точністю до 1 мг).

Масову частку білку визначали методом заснованим на мінералізації проби по К'ельдалью, з відгоном аміаку в розчин сірчаної кислоти з наступним титруванням досліджуваної проби за ПВ. ВДЦ ДРегДЛ ДПСС-3.2.96 «М'ясо та виробу м'ясні. Методи визначення масової долі білку».

Дослідження кислотного та перексидного числа жиру курячого. Пробопідготовку жиру до випробування проводили згідно з вимогами ДСТУ ISO 661:2004. Метод заснований на нейтралізації спиртово-ефірної суміші (1:1) жиру NaOH або КОН. Перексидне число за «ПВ. ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.103 Жири тваринні. Метод визначення кислотності».

Визначення летких жирних кислот проводили за ДСТУ 8253:2015.

Визначення продуктів первинного розпаду білків (реакція з CuSO_4). Проводили якісною реакцією з метою визначення свіжості м'яса, за ПВ. ВДЦ ДРегДЛ ДПСС-3.2.97 «М'ясо та вироби м'ясні. Методи визначення продукту первинного розпаду білків».

Визначення аміаку та солей амонію. Випробування проводили за процедурою випробування ПВ. ВДЦ ДРегДЛ ДПСС-3.2.91 «М'ясо та вироби м'ясні. Визначення аміаку та солей амонію».

Масову частки жиру визначали екстракційним методом за ДСТУ 8380:2015.

Експериментально розроблена завись мікроорганізмів *Bacillus spp.*

Для визначення оптичного стандарту мутності використовували Densi-La-Meter (Італія). Дослідні штами придбали в Державному науково-контрольному інституті біотехнології і штамів мікроорганізмів (дод. М-Н). В лабораторних умовах методом *in vitro* експериментально підібраний оптимальний склад *Bacillus spp.* з 5 штамів *Bacillus* (*Bacillus subtilis* UNCSM 020, *Bacillus amyloliquefaciens* ALB65, *Bacillus licheniformis* UNCSM 033, *Bacillus pumilus* UNCSM 026, *Bacillus subtilis var. mesentericus* UNCSM 031).

Завись *Bacillus spp.* для дослідження використовували добові культури, які культивували за температури 37° С на середовищі МПА в однаковій концентрації 0,5 Mac Farland (200 мл). Всього отримано 3 л зависі. Розчин мав концентрацію в $2,0 \times 10^6 / \text{см}^3$ вегетативних форм, щоб забезпечити швидку контамінації поверхонь. Цей розчин використовували для аерозольної обробки дослідних поверхонь: основи (упаковка полімерна – підкладка) розміром 18×14 см², вологоутримувальних серветок 8×6 см², лотків, інвентарю, дошок, холодильників.

Мікробіологічний контроль вологоутримувальної серветки та основи. З метою вивчення чи може упаковка нести загрозу та небезпеку за рахунок накопичення в ній збудників патогенних мікроорганізмів досліджували мікробне

забруднення полімерної основи та вологоутримувальної серветки при зберіганні зразків м'ясної продукції *Listeria spp.*

Вологоутримувальну серветку досліджували за Державними санітарними правилами і нормами "Папір і картон на основі макулатури, призначені для пакування сухих харчових продуктів. Гігієнічні вимоги, критерії оцінки якості і безпечності, методи визначення" (наказ МОЗ України 13.11.2006 № 746) зареєстровано в Міністерстві юстиції України 5 грудня 2006 р. за № 1266/13140).

На полімерну основу розміщували дві вологоутримувальні серветки, які обробили *Bacillus spp.*, на іншу основу – така ж кількість необроблених серветок. На серветки та основи поклали зразки м'ясної продукції та досліджували 5 діб. Зразки з продукцією знаходились за температурного режиму +4°C впродовж проведення досліду без накривання їх харчовою плівкою. Проведено вивчення мікробного забруднення серветок при зберіганні на них зразків м'ясної продукції.

Експериментальне оброблення м'ясної продукції зависю *Bacillus spp.* з подальшим дослідженням на КМАФАнМ. Проведено аерозольне оброблення зразків м'ясної продукції (гомілки, серця та печінки) зависю *Bacillus spp.* Необроблене м'ясо слугувало контролем. Впродовж дослідження зразки зберігались за температури +4°C протягом 5 діб. Щоденно досліджували КМАФАнМ за ДСТУ 4833:2006 з метою вивчення бактеріостатичної активності *Bacillus spp.* по відношенню до мікроорганізмів під час зберігання продукції.

Експериментальна контамінація м'яса птиці патогенами з подільшою обробкою зависю *Bacillus spp.* Наступним етапом було штучне забруднення патогенними мікроорганізмами зразків м'ясної продукції з подальшою контамінацією зависю. Дослідження проведено з метою вивчення можливого заміщення патогенної мікрофлори на поверхні продукції на корисну.

Штучно контамінували м'ясну продукцію (шматочки м'яса курчат-бройлерів, серце та печінку) тест-культурами патогенних мікроорганізмів, а саме: *Escherichia coli* UNCSM – 007, *Pseudomonas aeruginosa* UNCSM – 012, *Staphylococcus aureus* UNCSM – 017, *Listeria monocytogenes* UNCSM – 041, *Listeria ivanovii* UNCSM – 042, *Listeria innocua* UNCSM – 043, *Salmonella enteritidis* UNCSM

– 081. Дослідні добові культури патогенних мікроорганізмів доведено до концентрації 0,5 Mac Farland. В скляні стерильні банки об'ємом 500 мл вносили 100 мл стерильної води і 10 мл добової культури патогенних мікроорганізмів. Зразки м'ясної продукції вагою 100 г на 1 хв занурювали в розчин з патогенами. Після занурення зразки 10 хв знаходились на стерильній полімерній основі. Потім повторно зразки занурили на 1 хв у завись культур *Bacillus* spp. 100 мл та розмістили на основу з вологоутримувальною серветкою. Для подальшого спостереження та дослідження зразки зберігали в холодильнику за температури +4° С без накривання їх харчовою плівкою.

Використання мікроорганізмів *Bacillus* spp. для санітарних обробок контактуючих поверхонь. Для оцінки ризиків санітарного стану у м'ясному виробництві проведено санітарно-мікробіологічний контроль. Напередодні було проведено миття і дезінфекція всього обладнання у м'ясному цеху.

Відбирали змиви з поверхонь лотків, інвентарю, дошок, холодильників перед початком роботи, та через 1, 2, 4, 6, 8 годин під час роботи підприємства. Загальне мікробне число у змивній рідині визначали відповідно ДСТУ ISO 18593:2006.

Відбір зразків змивів з об'єктів проводили згідно з ISO 18593:2018. Використовували трафарети 10×10 см² (пластикові) та одноразові стерильні пластикові сваби (зонд-тампон) довжиною 18 см, в які асептично наливали по 2 см³ розчиннику (пептонно-буферної води) «HiMedia», Індія. Зразки відбирали у м'ясних магазинах тампоном змоченим у відповідній рідині шляхом протирання контактних поверхонь по 3 зразки змивів із лотків, інвентарю (ножі, лопатки для фаршу), дошок, холодильників. Перший зразок слугував контролем, необроблений. Другий – обробили дезінфікуючим 0,05%-им хлоровмісним засобом (1 година експозиція). Третій – обробили аерозольно розробленою зависсю *Bacillus* spp. (1 година експозиція).

Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого *Listeria* spp. Метою нашого дослідження було дослідити вплив термічної обробки на філе курчат-бройлерів вагою 200 г, штучно контамінованого патогенами. Зразки

м'ясної продукції (філе курчат-бройлерів) штучно контамінували референтними культурами: *Listeria monocytogenes* UNCSM – 041, *Listeria ivanovii* UNCSM – 042, *Listeria innocua* UNCSM – 043. Для дослідження використовували добові культуру, які культивували за температури 25° С на середовищі МПБ у дозі 0,5 Mac Farland-1 мл ($1,5 \times 10^8$ КУО/см³) (200 мл). В культуру занурювали зразки філе курчат-бройлерів вагою 200 грам та залишали на 30 хв. Потім, контаміновані шматочки філе незаражували з використанням водяної пари і проварюванням. Дослідні зразки незаражували за різного періоду часу: 5, 10, 20, 30, 40 хвилин. Для проварювання зразок поміщали в емальовану лабораторну ємкість, яка містила 1 літр киплячої води. Незараження за рахунок водяної пари: зразок клали на металеву сітчасту основу в ємкість з киплячою водою з метою створення умов приготування їжі на пару. В обох випадках емальовану лабораторну ємкість накривали кришкою. Відповідно до експозицій проводили мікробіологічні дослідження з метою виявлення найбільш безпечного часу для приготування м'яса. Підрахунок лістерій здійснювали відповідно до ISO 11290-2:2017. Залишки розчину та залишки зразків знешкоджено шляхом автоклавування протягом 60 хвилин за 2,0 атм.

Методи статистичної обробки експериментального матеріалу. Дані аналізували використовуючи комп'ютерні програми «Microsoft Excel» та Stastica 12 (Stat Soft). Дані в таблицях представлені як $x \pm SE$ ($x \pm$ стандартна помилка). Відмінності між значеннями в групах визначали за допомогою тесту Тьюкі, де відмінності вважали значущими за $P < 0,05$ (з урахуванням поправки Бонферроні).

Фотознімки отримували за допомогою телефону «Redmi Note 8 pro», мікроскопічні зображення препаратів мазків-відбитків. отримували за допомогою мікроскопа Zeiss Primo Star iLED з системою аналізу та обробки зображень.

У розділі «Матеріали і методи» використані матеріали з посиланнями на такі джерела літератури [17-19, 61, 76-78, 167, 204].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз результатів моніторингу виявлення *Listeria spp.* у м'ясопродуктах птахопереробних підприємств Дніпропетровщини 2008-2018 рр.

На початку наших досліджень було проведено моніторинг з метою вивчення актуальності питання та розповсюдження лістерій в птахопереробній промисловості. Нами проведено виявлення та диференціальна ідентифікація збуднику *Listeria spp.*

Проведено моніторинг виявлення *Listeria spp.* у м'ясі та м'ясній продукції птахівництва по Дніпропетровській області за 11 років з 2008-2018 рр. Досліджено 8172 зразки та виявлено 3001 позитивні результати (36,7 %) (табл. 3.1, рис. 3.1).

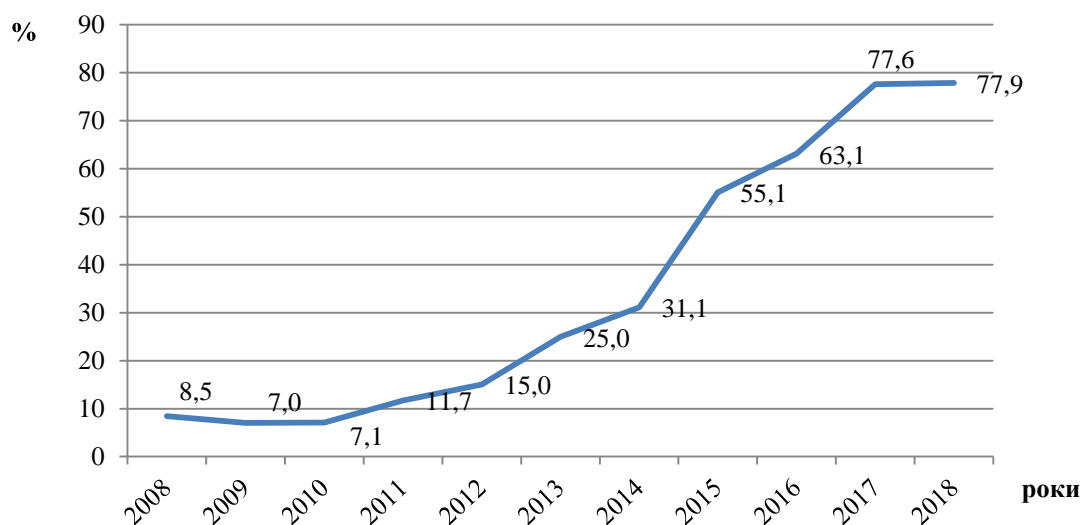


Рис. 3.1. Частка виявлення *Listeria spp.* у м'ясі та м'ясних продуктах птиці в 2008-2018 рр. у Дніпропетровській області

За дослідний період ізолювали (табл. 3.1) *L. ivanovii* у 1523 зразках (18,6%), *L. innocua* – 833 (10,2%), *L. monocytogenes* – 493 (6%), *L. seeligeri* – 97 (1,2%). *L. grayi* – 36 (0,4%), *L. welshimeri* – 19 зразках м'ясної продукції (0,2%).

Таблиця 3.1

Виявлення та ідентифікація *Listeria* spp. у м'ясі та м'ясних продуктах птиці у Дніпропетровській області за 2008-2018 рр.

Проведено досліджень у рік <i>Listeria</i> spp	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Разом
		508	795	806	711	652	637	801	746	759	803	954
Виявлено позитивних результатів												
<i>L. monocytogenes</i>	1	2	3	4	4	27	35	47	87	104	179	493
<i>L. ivanovii</i>	25	39	43	58	69	78	103	191	204	301	412	1523
<i>L. innocua</i>	11	10	8	17	23	48	97	158	168	186	107	833
<i>L. seeligeri</i>	6	5	3	4	2	3	4	5	7	27	31	97
<i>L. grayi</i>	-	-	-	-	-	2	6	7	9	4	8	36
<i>L. welshimeri</i>	-	-	-	-	-	1	4	3	4	1	6	19
Всього	43	56	57	83	98	159	249	411	479	623	743	3001

З шести видів ідентифікованих *Listeria* більше половини складає *L. ivanovii* (50,7%), що удвічі більше ніж випадків *L. innocua* (27,8%) і утричі порівняно з *L. monocytogenes* (16,4%). (рис. 3.2).

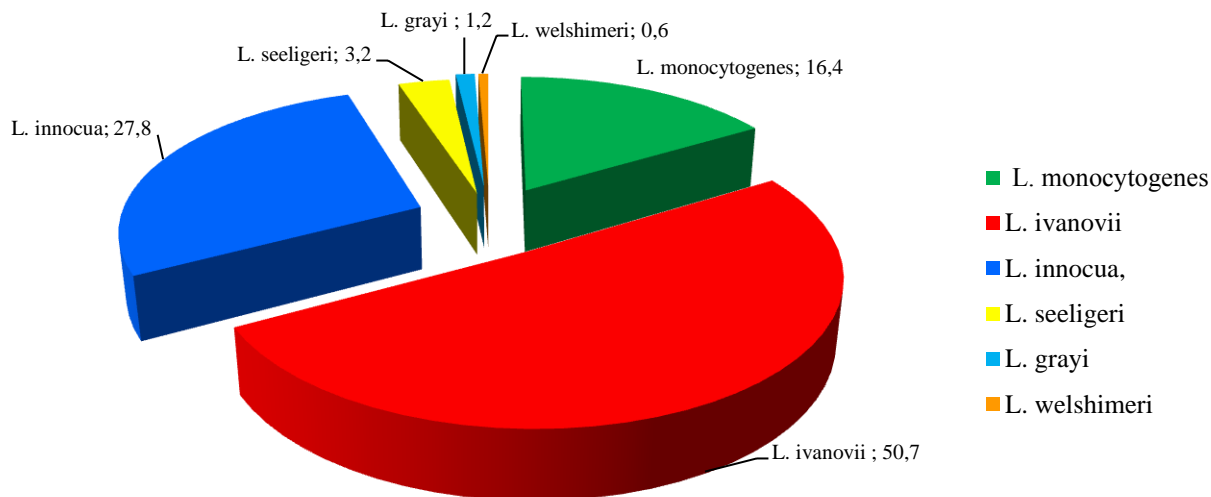


Рис. 3.2. Розподіл *Listeria* за видами, %

Також у незначній кількості ідентифікували *L. welshimeri*, *L. grayi*, *L. seeligeri* – від 0,6 до 3,2 %, що зображено на рис. 3.2.

Отже, результати моніторингу свідчать про те, що *Listeria* spp. занадто розповсюджена у зразках м'ясної продукції птахівництва по Дніпропетровській області за період з 2008–2018 рр. При цьому частка позитивних проб стрімко збільшувалась з 8,5 % у 2008 р. до 77,9 % – у 2018 р.

Хоча на загальному мікробному фоні досліджуваних зразків кількість *Listeria* незначна, але їх індикація ускладнена за рахунок значної контамінації зразків супутньою мікрофлорою та складною лабораторною діагностикою.

3.2. Порівняння видів *Listeria* spp. за біологічними властивостями

Морфологічні властивості *Listeria* spp.

Вивчили та проаналізували морфологічні властивості різних видів *Listeria* spp. (рис. 3.3 – 3.10). Характерною ознакою лістерій є здатність

розташовуватись у вигляді латинських літер L (рис. 3.3), або «римської п'ятірки» V (рис. 3.5). Дослідні мазки фарбували за Грамом у модифікації Хукера.

Для порівняння морфології лістерій, виділених з організму людини і тварин наведений результат вивчення матеріалу з головного мозку дитини, віком 10 років, яка загинула внаслідок лістеріозу (матеріал відібраний в Криворізькій міській лікарні №7, позитивний на *Listeria monocytogenes* (рис. 3.3). З анамнезу: дитина вживала Фаст-фуд з сирими овочами та смаженим м'ясом.



Рис. 3.3. *L. monocytogenes* з мозку дитини, добова бульйонна культура $\times 1000$

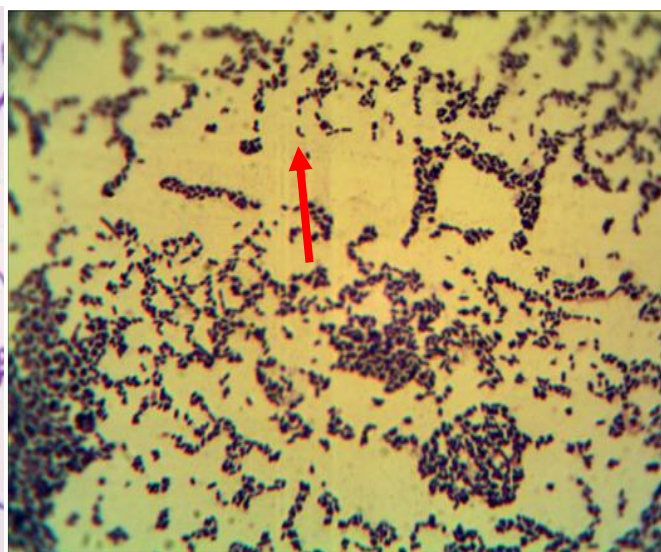


Рис. 3.4. *L. monocytogenes* добова бульйонна культура $\times 1000$

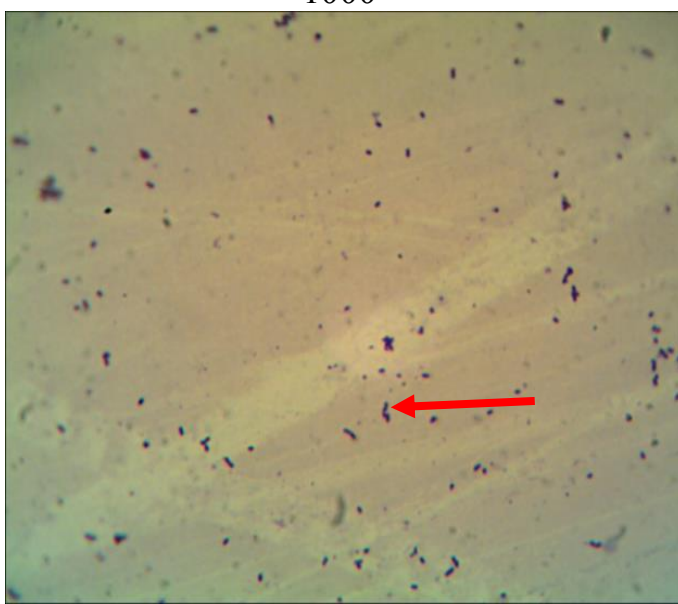


Рис. 3.5. *L. innocua* добова бульйонна культура $\times 1000$

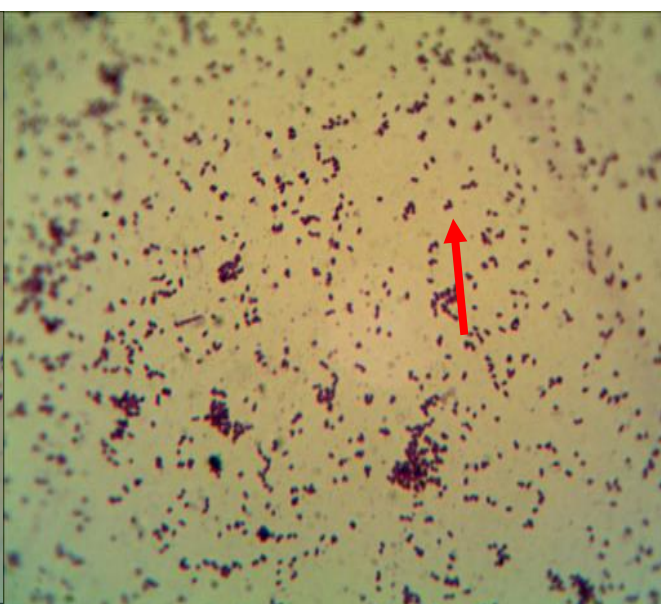


Рис. 3.6. *L. ivanovii* добова бульйонна культура $\times 1000$

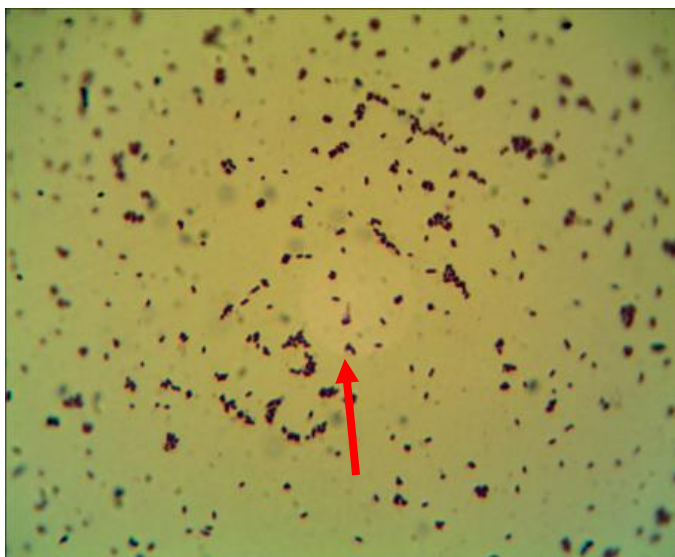


Рис. 3.7. *L. welshimeri* – добова бульйонна культура $\times 1000$

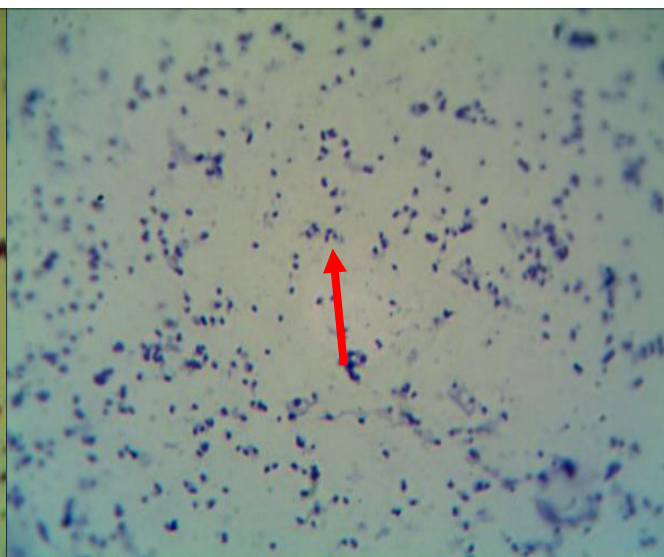


Рис. 3.8. *L. seeligeri* – добова бульйонна культура $\times 1000$

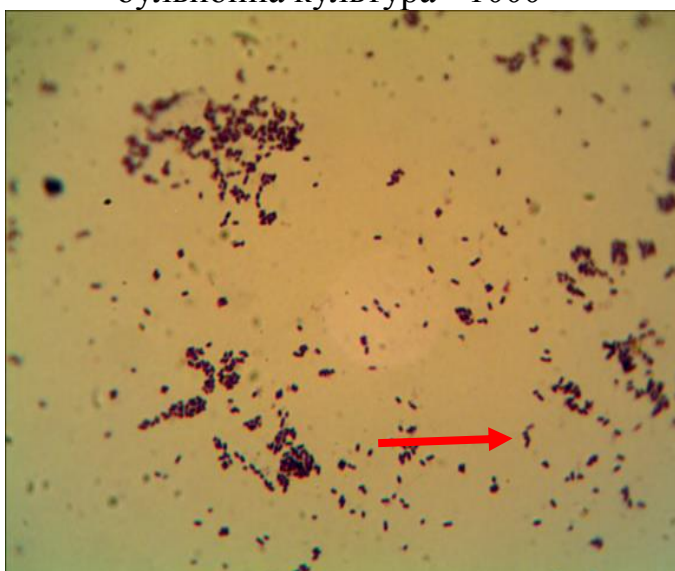


Рис. 3.9. *L. grayi subsp. grayi* – добова бульйонна культура $\times 1000$

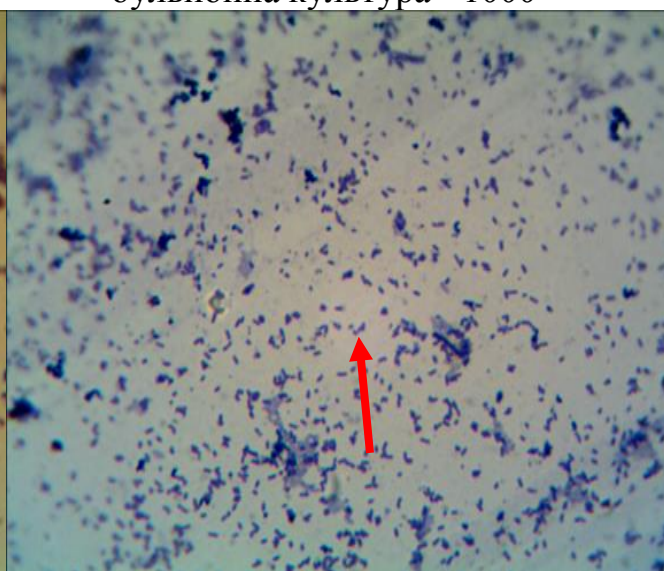


Рис. 3.10. *L. grayi subsp. murrayi* – добова бульйонна культура $\times 1000$

Спостерігали, що лістерії здатні до поліморфізму. Саме цей фактор ускладнює лабораторну діагностику мікроскопічним методом. Лістерій під час мікроскопії помилково можна віднести до стрептококів, або стафілококів, але характерним є розташування лістерій у вигляді «V» форми в мазках.

Отже, виходячи з отриманих результатів, можна засвідчити, що різні види *Listeria* spp. не значно відрізняються за своєю морфологією.

Культуральні властивості *Listeria spp.*

При вторинному збагаченні пробірки, які досліджені згідно стандарту не в усіх випадках змінили забарвлення, що свідчить про малу концентрацію збудника. Проте пробірки, які мали 5 см³ бульйону Фрезера подвійної концентрації (за удосконаленим методом, дод. Б) в усіх випадках змінили забарвлення.

Також суттєве значення має температурний режим культивування: відповідно до стандарту середовище вторинного збагачення культивували протягом 48 годин за температури 37 °С. Але за такої температури культивування спостерігали відсутність рухливості мікроорганізмів. Проте краще збагачення за нашими результатами лабораторних досліджень відбувалося за температури 22-25 °С, саме в таких умовах лістерія рухлива. На другу добу проінкубоване вторинне збагачення пересівали на два диференціально діагностичних середовища: L-моно агар (ALOA), OXFORD.

На середовищі бульйон Фрезера вторинного збагачення, яке містять ескулін і цитрат заліза амонійного, ріст лістерій супроводжується гідролізом глікозиду ескуліну до глюкози та ескулетину. Останній реагує з іонами заліза, внаслідок чого утворюються чорне забарвлення середовища (рис. 3.11).

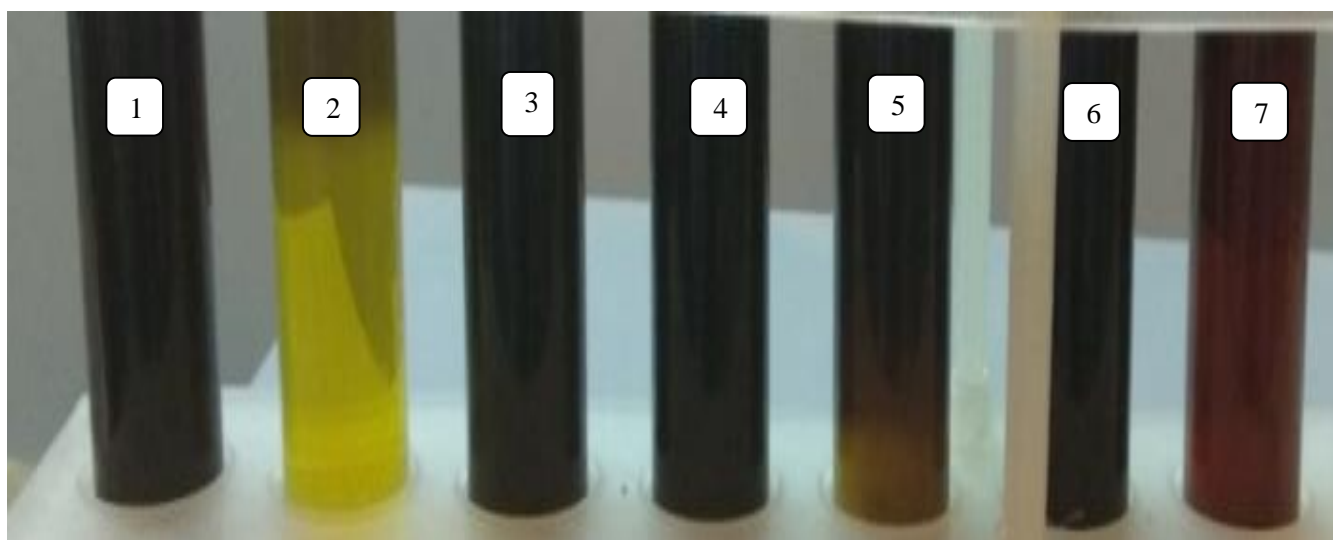


Рис. 3.11. Ріст *Listeria spp.* у вигляді почорніння на середовищі Фрейзера: 1) *L. monocytogenes*, 2) *L. ivanovii*, 3) *L. innocua*, 4) *L. welshimeri*, 5) *L. grayi*, 6) *L. murray*, 7) *L. seeligeri*

Отже, пробірка з *L. ivanovii* взагалі не змінила забарвлення середовища, однак пробірки з *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. murray* візуально мали темне забарвлення, а з *L. seeligeri* та *L. grayi* – дещо змінили забарвлення. Такі результати свідчать про те, що накопичення збудника є вагомим та суттєвим у постановці діагнозу.

Лістерії вибагливі до культивування. Виділенню лістерій перешкоджає стороння мікрофлора, яка міститься в дослідному зразку. Крім того, збудник може знаходитись в пригніченому стані, утворювати L-форми (особливі форми бактерій, які втратили клітинну стінку) внаслідок впливу негативних факторів. Для виділення таких культур потрібні середовища з високим вмістом поживних речовин, на яких збудник отримував би достатнє живлення для росту та відновлення своїх властивостей.

Проведено вивчення рухливості та ростових властивостей *Listeria* spp. за різних температур. Під час культивування за температури 25°C у лістерій ростові властивості з'являються на 3-4 добу, а за +4°C і нижче – на 10-14 добу культивування. Під час культивування на напіврідкому агарі за температури 25°C ріст *Listeria* spp. спостерігається навколо «уколу». За температури 37°C – рухливість *L. monocytogenes* виражена слабо або взагалі відсутня. *L. innocua* на відміну від інших видів *Listeria* spp. за температури 37°C здатна до рухливості. Лістерії за більш низької температури: від +1°C до +5°C ростуть повільно. Однак, за температури 37°C спостерігали ріст, але рухливість лістерій була відсутня. Виняток становила *L. innocua*, яка на відміну від інших видів лістерій за температури 37°C здатна до рухливості.

Для проведення тесту на рухливість рекомендуємо середовище *Listeria* Motility Medium (виробник HiMedia, Індія). Порівняно з середовищами інших виробників ростові властивості відмітили через 8 годин культивування. На середовищі інших виробників – більше ніж за 2 доби. Отже, оптимальною температурою для культивування вважаємо 30°C, адже низькі температури сповільнюють ріст патогену. Однак, кращою температурою для вивчення рухливості є 25°C.

Нами досліджено, що *Listeria* spp. вибагливі до поживності середовищ. Недостатній вміст поживних речовин впливає на швидкість росту, може стати причиною зміни властивостей лістерій. Так наприклад, культивування на середовищах із недостатнім вмістом м'ясного або дріжджового екстракту, стає причиною негативної проби на каталазу. За наявності ферменту каталази *Listeria* spp. відрізняються від збудника бешихи, тобто позитивна реакція на каталазу є диференційною ознакою для лістерій.

Нами досліджено, що ріст лістерій прискорюється при додаванні до середовища глюкози, але високі концентрації глюкози (більше 10 %) також знижують активність каталази.

На твердому середовищі кров'яному агарі (КА) спостерігали колонії безбарвні, блискучі з гладенькою поверхнею, з рівними краями та випуклим центром важко знімались з поверхні агару (рис. 3.12).

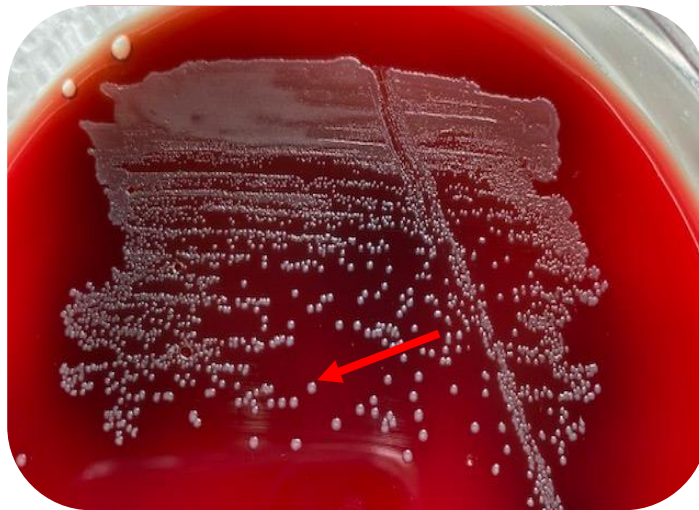


Рис. 3.12. Ріст *Listeria* spp. на кров'яному агарі, R-форми

Під час росту на кров'яному агарі, навколо колоній утворюється безбарвна зона просвітлення – β -гемоліз. Гемолітичні властивості у різних культур лістерій виражені не однаково. Це залежить від здатності культур утворювати гемолізін, від складу середовища, температури та часу інкубації. У гемолітичних культур виявляли β -гемоліз, який добре виражений на зворотній стороні чашки Петрі.

На твердих живильних середовищах у першу добу утворювались дрібні (0,2-0,5 мм) прозорі (при огляді в проникаючому світлі), ледь випуклі колонії. З часом,

колонії збільшувались у розмірі до 1-4 мм, ставали щільними і набували сіруватого відтінку. Іноді ріст лістерій спостерігали у вигляді плівки на поверхні середовища.

Порівняння ростових властивостей *Listeria spp.* на диференціально-діагностичних середовищах

Під час дослідження вивчено ріст на різних диференціальних середовищах та проведено короткий опис ростових властивостей.

L-mono агар (ALOA) – хромогенне середовище. Принцип диференціації лістерій базується на виявленні в мікроорганізмів цього роду ферменту фосфоліпази, який притаманний для *L. monocytogenes* та *L. ivanovii*. (рис. 3.13).

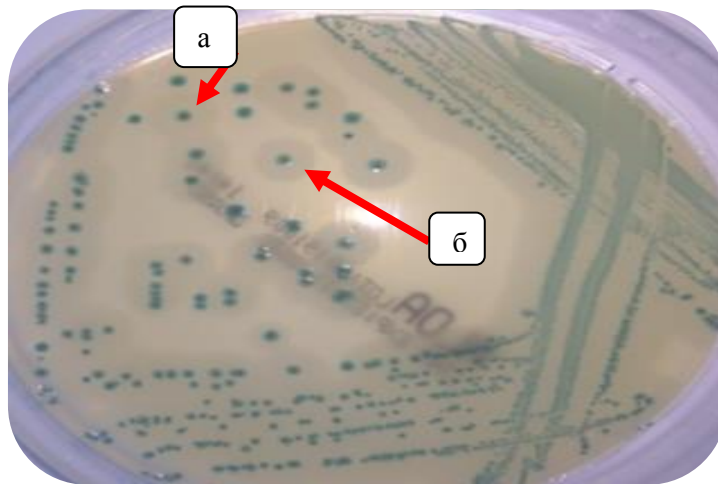


Рис. 3.13. Ріст *Listeria spp.* на середовищі L. mono (ALOA): а) *Listeria spp.*, б) *L. monocytogenes* або *L. ivanovii*

За допомогою ферменту через 24-48 год. відбувався гідроліз хромогенного субстрату, колонії лістерій набували блідо-зеленого кольору (що є особливістю саме цього середовища), навколо яких утворювалися зону помутніння, що є диференційною ознакою *L. monocytogenes* і *L. ivanovii*.

Отже, на середовищі L. mono (ALOA) усі види *Listeria spp.* мали яскраво виражені ростові властивості. *L. monocytogenes* та *L. ivanovii* – у вигляді типових колоній синьо-зеленого забарвлення, правильної круглої форми та з ореолом навколо.

Середовище TSYEA (триптон-соєвий агар із дріжджовим екстрактом) – у першу добу росту виявляли дрібні (в діаметрі від 0,2-0,5 мм до 2 мм), злегка випуклі безбарвні непрозорі колонії. Характерною ознакою є наявність блідо-жовтого відтінку, який можна побачити при огляді у косому світлі. Згодом, колонії збільшувались у розмірі, ставали більш щільними, набували сіруватого відтінку. Іноді спостерігали ріст у вигляді тонкої ніжної плівки.

PALCAM-агар – спостерігали дрібні, сіро-оливково-зеленого кольору колонії з чорним ореолом навколо (рис. 3.14). Через 24-48 годин з'являвся втягнутий центр колоній.

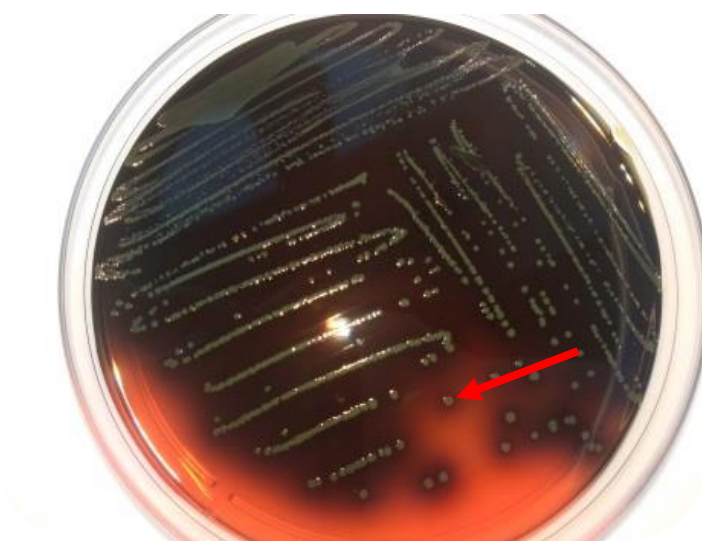


Рис. 3.14. Ріст *Listeria* spp. на середовищі PALCAM

OXFORD-агар – ріст у вигляді дрібних колоній сіро-зеленого кольору, оточених чорним ореолом. Розмір колоній становив приблизно 1 мм (рис. 3.15). Через 24-48 год. з'являвся втягнутий центр та чорний ореол навколо колоній.

Кров'яний агар з телуритом калію (КТА) – колонії з рівними краями, злегка випуклі, слизові, чорного кольору (рис. 3.16).



Рис. 3.15. Ріст *Listeria* spp. на середовищі OXFORD



Рис. 3.16. Ріст *Listeria* spp. на середовищі КТА

При культивуванні лістерій на КТА частіше зустрічали культури S-форми. При більш тривалій інкубації понад 3 доби спостерігали ознаки дисоціації, що призводить до утворення R-форм або проміжних SR (RS) форм лістерій. Колонії лістерії R-форми: на рідких середовищах у першу добу спостерігали легке помутніння бульйону та тонку плівку на поверхні. З часом бульйон просвітлювався, а на дні утворювався пластівцевий осад, при струшуванні якого спостерігали ніжні муарові хвилі. Для культур, які інкубували більш ніж 5 діб, характерним було просвітлення бульйону та утворення слизового осаду, який при струшуванні піднімається у вигляді "косички", яка надалі розчиняється і утворюється інтенсивне помутніння середовища.

Отже, на дослідних диференціально-діагностичних середовищах усіх виробників спостерігали ріст характерний для патогену *Listeria* spp. Єдиним середовищем, яке візуально дозволило ідентифікувати *L. monocytogenes* та *L. ivanovii* від інших лістерій є L. mono (ALOA).

Біохімічні властивості *Listeria* spp.

Саме завдяки біохімічним реакціям можливо провести ідентифікацію патогену.

Досліджені культури *Listeria* spp. за біохімічними властивостями були подібні до бактерій родів: *Brochothrix*, *Erysipelothrix*, *Lactobacillus*, *Kurthia*. Основні диференційні ознаки мікроорганізмів роду *Listeria* представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Диференціальна діагностика лістерій від схожих мікроорганізмів

Назва роду	Диференційні ознаки					
	ріст за температури 37°C	ріст в анаеробних умовах	рухливість	проба на каталазу	утворення сірководню	утворення кислоти із глюкози
<i>Brochothrix</i>	-	факультативний анаероб	-	+	-	+
<i>Erysipelothrix</i>	+	факультативний анаероб	-	-	+	+
<i>Listeria</i> spp.	+	факультативний анаероб	+25°C	+	-	+
<i>Lactobacillus</i>	+	факультативний анаероб	-	-	-	+
<i>Kurthia</i> (корінеформні бактерії)	+	суворий анаероб	+	+	-	-

Примітка: +позитивна реакція, – негативна реакція

Визначення ферментативних властивостей *Listeria* spp. Основні диференційні ознаки лістерій наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Диференційні ознаки мікроорганізмів роду *Listeria* spp.

Диференційний тест	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. grayi</i> / <i>L. murrayi</i>
Рамноза	+	-	-	-	-	-
Ксилоза	-	+	-	+	+	-
Маніт	-	-	-	-	-	+
Декстрин	-	-	-	-	-	+
Галактоза	-	-	-	-	-	+
Д-лактоза	-	-	-	-	-	+
Маноза	+	-	-	-	-	-
Крохмаль	-	-	-	-	-	+
Реакція Voges-Proskauer	+	+	+	+	+	+
Гідроліз гіпсурату	+	+	+	-	-	-
Гідроліз лейцитина	-(±)	+	-	-	-	-
Патогенність	+	+	-	-	-	-
лецитиназна активність						
з вугіллям	+	+	-	-	-	-
без вугілля	-	+	-	-	-	-

Примітка: + позитивна реакція; - відсутня реакція; +/- слабка реакція.

Реакція Voges-Proskauer (VP). Позитивну реакцію на VP дає *Listeria* spp. (рис. 3.17).

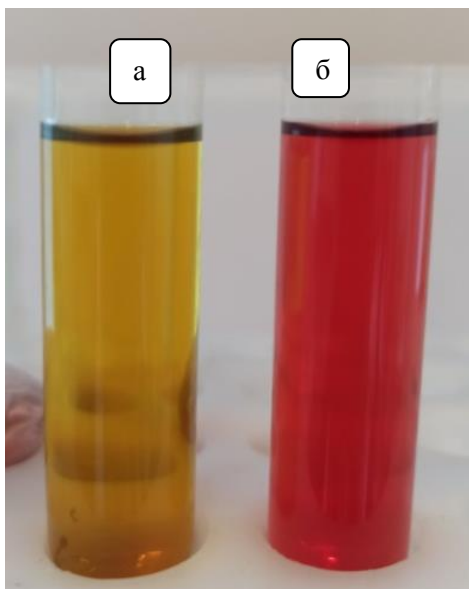


Рис. 3.17. Реакція Voges-Proskauer;
а) негативна, б) позитивна реакція

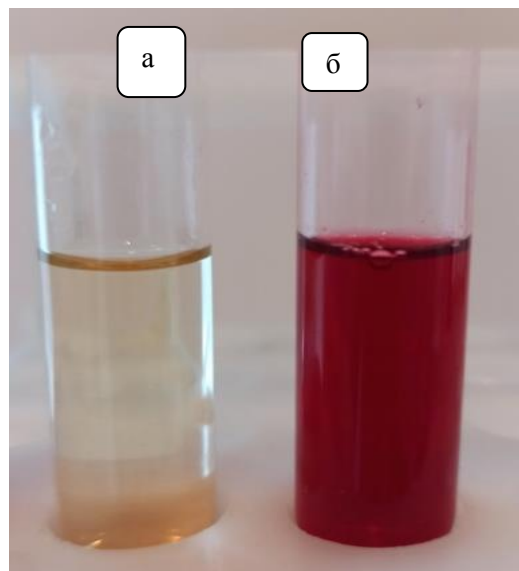


Рис. 3.18. Визначення редукції нітратів;
а) негативна, б) позитивна реакція

Визначення редукції нітратів (денітрифікації). Утворення червоного або рожевого забарвлення середовища свідчить про відновлення нітратів. Отже, серед лістерій нітрати відновлює лише *Listeria grayi* і *L. grayi murrayi*. (рис. 3.18) Запропонована методика постановки реакції нітрат-редукції описана у науково-практичних рекомендаціях «Ізолювання та ідентифікація *Listeria spp.*». У ветеринарній лабораторній практиці раніше не застосовувалась.

Результати біохімічного дослідження за допомогою API-тесту. Використання «API-тесту» в щоденній лабораторній практиці дозволяє визначити біохімічні властивості за десятьма вуглеводами (рис. 3.19-3.20).

Отже, ферментативний субстрат не змінює забарвлення лише для *L. monocytogenes*, реакція з ескулінзаціза цитратом у всіх лістерій позитивна, *L. ivanovii* та *L. seeligeri* не ферментують 4-нітрофеніл- α D-маннопіранозид, усі лістерій ферментують D-арабіт, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* ферментують ксилозу, *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. welshimeri* ферментують рамнозу, усі лістерії за винятком *L. grayi*, *L. murrayi* ферментують метил- α D-глюкопіранозид, *L. grayi*, *L. murrayi* ферментують D-рибозу, *L. ivanovii* ферментує глюкозо-1-фосфат, лише *L. welshimeri* ферментує D-тагатозу.

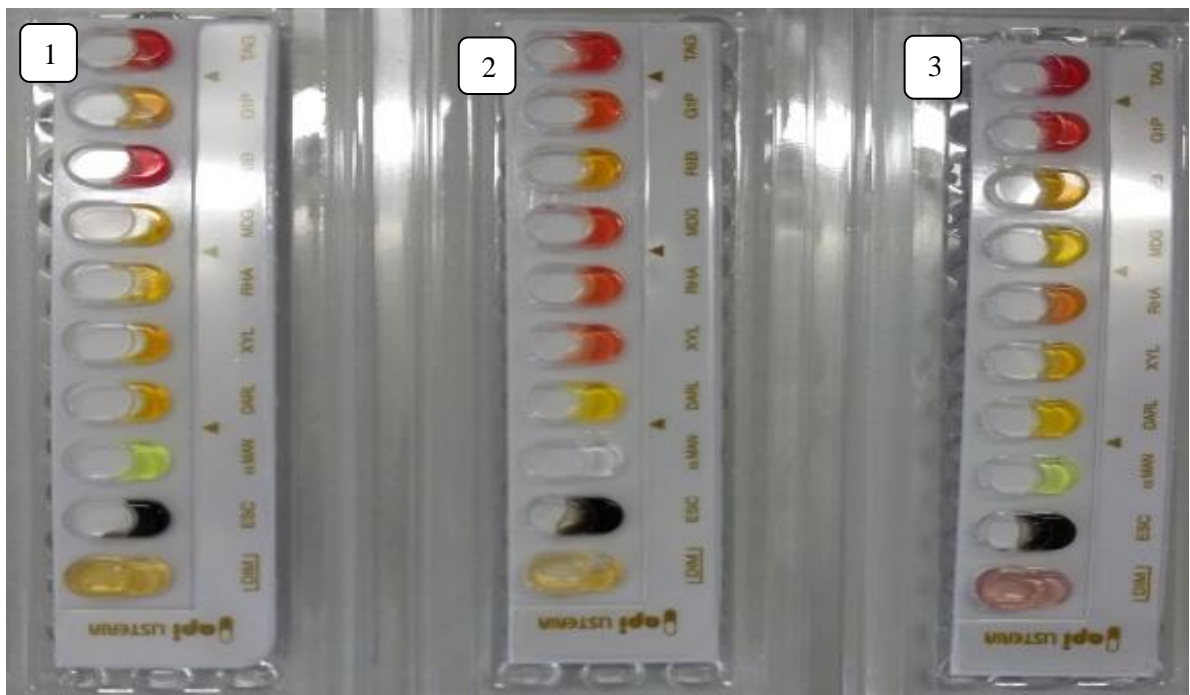


Рис. 3. 19. Ідентифікація 1) *L.innocua*, 2) *L.ivanovii*, 3) *L.monocytogenes* за допомогою «API-Listeria» (BioMerieux, Франція)

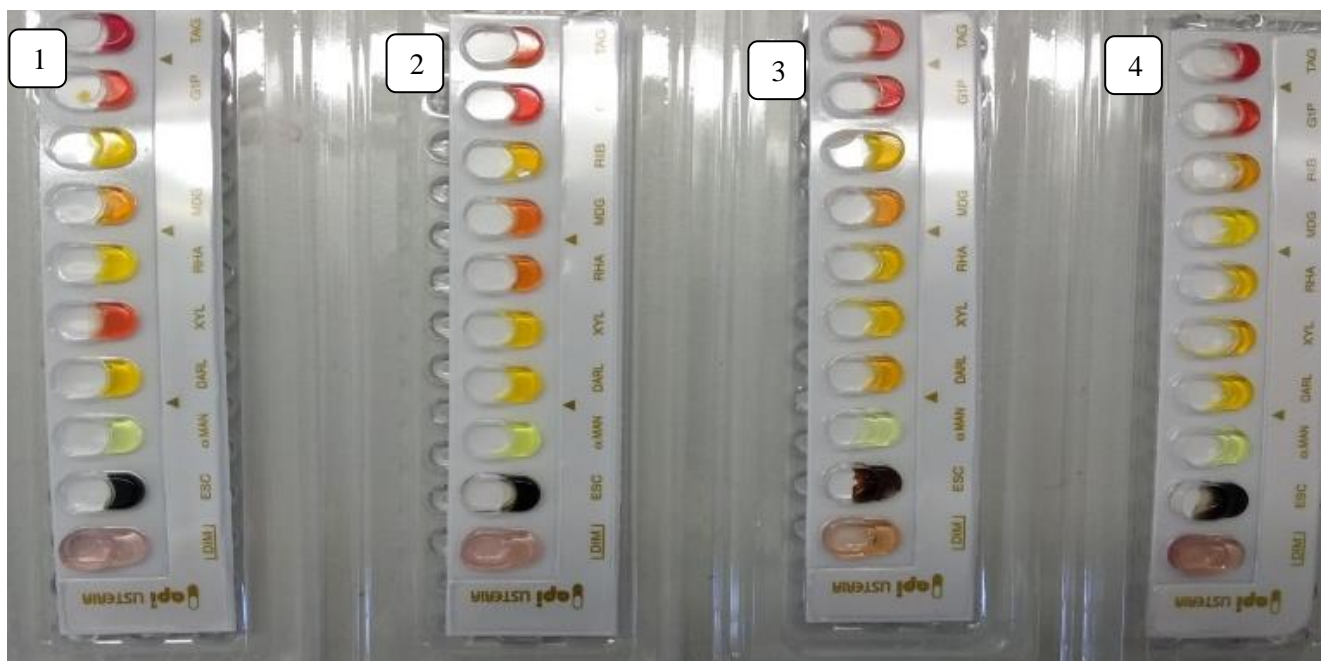


Рис. 3. 20. Ідентифікація 1) *L.seeligeri*, 2) *L.murrayi*, 3) *L.grayi*, 4) *L.welshimeri* за допомогою «API-Listeria» (BioMerieux, Франція)

Вивчення впливу соляного розчину NaClO_3 на лістерії. Крім того вивчено вплив розчину NaClO_3 в концентрації 100 г/л води (рис. 3.21). Дослід проведено тричі та виявлено наявність росту лістерій (*Listeria ivanovii*, *Listeria innocua*,

Listeria monocytogenes на середовищі OXFORD. Інші види лістерії не досліджували.

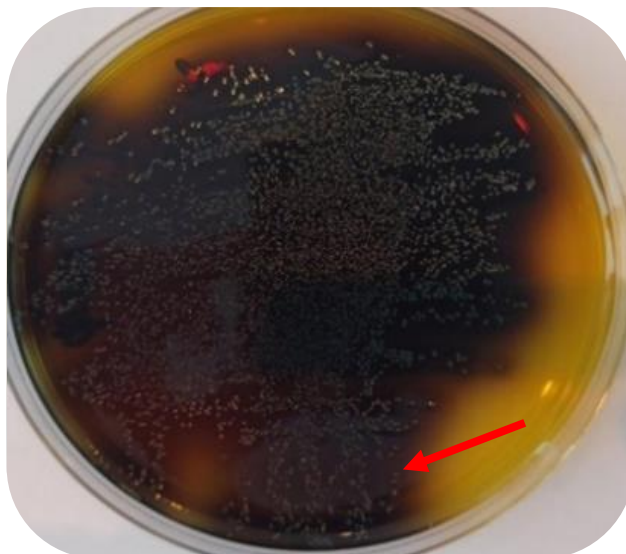


Рис. 3.21. Типовий ріст тест-культури *Listeria innocua* ATCC33090

Досліджуваний розчин не володіє бактерицидною властивістю до лістерій. Навіть така велика концентрація NaClO_3 не знешкоджує патогену. Нами практично доведено, що лістерії ростуть навіть після обробки соляним розчином. Також досліджено, що лістерії здатні рости за рН у межах 5,0 - 8,0, але оптимальним є рН 7,0-7,4.

Отже, 10% розчин NaClO_3 не володіє бактерицидною властивістю по відношенню до лістерій, проте для культур *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa* виявляв бактеріостатичний ефект.

Визначення лецитиназної активності. На середовищі LLA добре виражені зони просвітлення навколо лецитиназо-позитивних колоній *L. monocytogenes*. Отже, виявлення ферменту лецитинази для *L. monocytogenes* має диференційне значення. *L. monocytogenes* виробляє фермент лецитиназу, який забезпечує виживання та розмноження у інфекційному процесі. У лістерій інших видів цей феномен не виражений.

Імунохроматографічний метод ідентифікації лістерій. Для підтвердження наявності лістерій також використали експрес-тест Singlepath, він зарекомендував себе як найшвидший експрес-тест. В практиці це дозволяє скоротити термін

дослідження та виявити збудник навіть при розведенні 1×10^6 КУО/г, адже скорочення терміну дослідження дуже важливо для переробних підприємств під час очкування на сертифікат відповідності продукції.

Гемолітичні властивості лістерій

При визначенні гемолітичних властивостей, одночасно наносили культуру «штрихом» та «уколом», в обох методах при наявності спостерігали гемолітичні властивості, відповідно до культури. Проте способом «уколу» добре досліджувати культури, у яких слабо виражені гемолітичні властивості. Досліджено, що гемолітична активність виражена у культур S-форми, у R-форм гемоліз виражений слабкіше.

Практично удосконалений метод постановки САМР-тесту. Проводили за вдосконаленою нами методикою (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №95244, 2020). Такий спосіб дає можливість збільшити кількість дослідних культур на одній чашці Петрі з КА. Цим способом на одну бактеріологічну чашку можна нанести декілька дослідних культур та виявити культури, у яких слабо виражені гемолітичні властивості.

Також на одній чашці Петрі з кров'яним середовищем одночасно можна ставити тест на визначення гемолітичних властивостей і САМР-тест, особливо доцільно це проводити у сумнівних випадках. Порівняння гемолітичних властивостей наведено в (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Порівняння гемолітичних ознак та САМР-тесту мікроорганізмів роду *Listeria*

Диференційний тест	<i>L.monocytogenes</i>	<i>L.ivanovii</i>	<i>L.innocua</i>	<i>L.seeligeri</i>	<i>L.welshimeri</i>	<i>L.grayi</i> / <i>L.murrayi</i>
β-гемоліз	+	+	-	+	-	-
САМР-тест (<i>S.aureus</i>)	+	-	-	+	-	-
САМР-тест (<i>Rh.equi</i>)	- (±)	+	-	-	-	-

Примітка: + позитивна реакція; - відсутня реакція; +/- слабка реакція, сумнівна

Отже, поєднання гемолітичного та CAMP-тесту надає можливість спостереження за гемолітичними властивостями патогену.

Гемолітичною активністю володіють *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, *L. seeligeri* не володіють – *L. innocua* (деякі штами), *L. grayi/L. murray*, *L. welshimeri*. Культура *L. monocytogenes* володіє β -гемолізом, *L. ivanovii* – α -гемолізом, *L. innocua* γ – гемолізом (або відсутній) (рис. 3. 22).

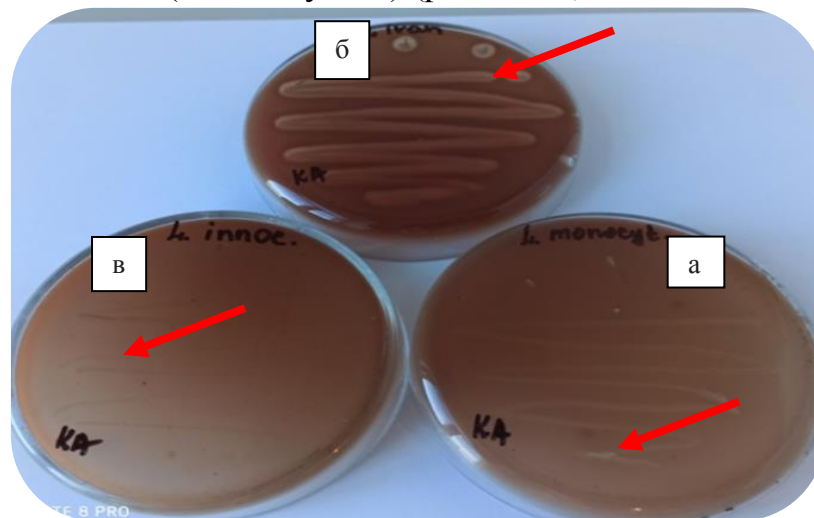


Рис. 3.22. Гемоліз на кров'яному агарі а) β -гемоліз – *L. monocytogenes*;
б) α -гемоліз – *L. ivanovii*; в) γ -гемоліз – *L. innocua*

Саме гемолітичні штами *L. innocua* ускладнюють постановку CAMP-тесту. Отже, *L. ivanovii* володіє гемолітичною активністю з утворенням великих зон просвітлення середовищах навколо колонії.

Патогенні властивості *Listeria spp.*

Вивчали на білих лабораторних мишах, спостерігали такі клінічні ознаки: в'ялість, відмова від корму, судоми. Крім того, на 8-15-ту добу, з'явилися кон'юнктивіти, а також канібалізм, заціпеніння, параліч кінцівок.

Патологічні зміни у мишей, які були заражені *L. ivanovii* та *L. monocytogenes* після розтину: збільшення розміру печінки, селезінки і головного мозку рис. 3.23. У грудній і черевній порожнинах накопичення рожевого ексудату.



Рис. 3.23. Ознаки менінгоенцефаліту миші зараженої *L. ivanovii*

Для порівняння на рис. 3.24 зображено головний мозок клінічно здорової білої миші.



Рис. 3.24. Головний мозок здорової миші

Збудник *Listeria* виявлено з головного мозку, печінки, нирок та селезінки.

Отже, за нашими спостереженнями, патогенними властивостями крім *L. monocytogenes* володіла і *L. ivanovii*.

Визначення чутливості мікроорганізмів роду *Listeria* до антибактеріальних препаратів.

З метою ефективного лікування лістеріозу, культури, що були виділені з патологічного матеріалу (білих мишей) перевіряли на чутливість до антибактеріальних препаратів диско-дифузійним методом (рис. 3.25.) та за допомогою E-test (МІК тест – визначення мінімальної інгібуючої концентрації), (рис. 3.26).

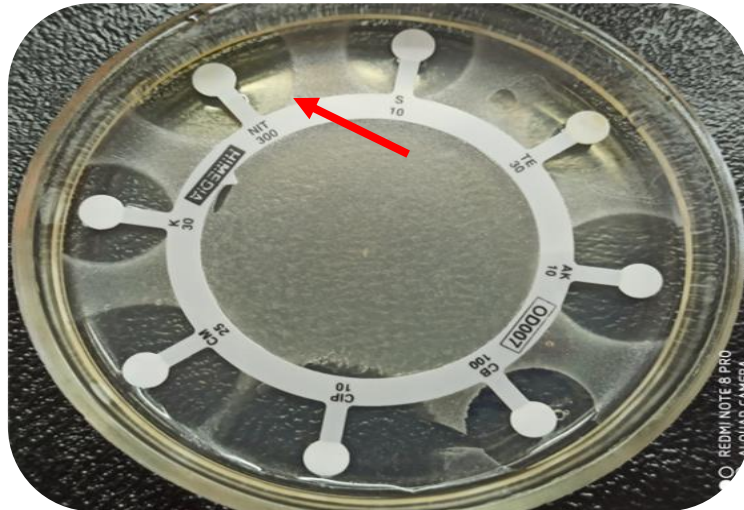


Рис. 3.25. Визначення чутливості лістерій до антибактеріальних препаратів диско-дифузійним методом (Himedia, Індія)



Рис. 3.26. Визначення чутливості лістерій до антибактеріальних препаратів МІК тест на поверхні агару (Liofilchem, Італія)

З біологічного матеріалу, який надходив до бактеріологічного відділу впродовж 2018 року було виявлено 179 позитивних результатів на *L. monocytogenes*.

Визначено, що найкращі результати чутливості виявлені до триметоприм-сульфаметоксазол – 28 мм, меропенем більше – 27 мм, еритроміцину – 24 мм, ампіцилін – 15 мм, бензилпеніцилін – 12 мм (зони затримки росту на середовищі).

Отже, встановлена відсутність відмінностей між 7 видами *Listeria* spp. за даними мікроскопічного порівняння. Гемолітичною активністю володіють *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, *L. seeligeri*; не володіють: *L. innocua* (деякі штами), *L. grayi/L. murray*, *L. welshimeri*. За результатами проведення біопроби на мишах патогенними властивостями володіють як *L. monocytogenes*, так і *L. ivanovii*.

3.3. Удосконалення ізолювання і ідентифікації *Listeria* spp.

Опис методу, що пропонується: концентрації розчину первинної наважки: (1:2), тобто до 50 г подрібненої наважки додати 100 см³ розчинника на вибір (Фрезера, бульйон) рис. 3.27.

На другу добу проінкубовану наважку пересівати на вторинне збагачення та на два диференціально-діагностичні середовища, з подальшим культивуванням за 30 °С упродовж 24 годин. Крім розчинника – половинного бульйону Фрезера пропонуємо використовувати другий розчинник – триптичний бульйон з екстрактом дріжджового бродіння сої (ТБЕДБС) та серцево-мозковий бульйон (1:1) з антибіотиками цефалексим та фосфоміцин по (0,1 г 500 ОД/см³) для пригнічення росту сторонньої мікрофлори (*Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus pneumoniae*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Shigella* spp., *Salmonella* spp.). Потім пропонуємо інкубувати 24 години за температурного режиму 25° С, який є максимально сприятливим для збудника. Саме за цієї температури збудник рухливий.

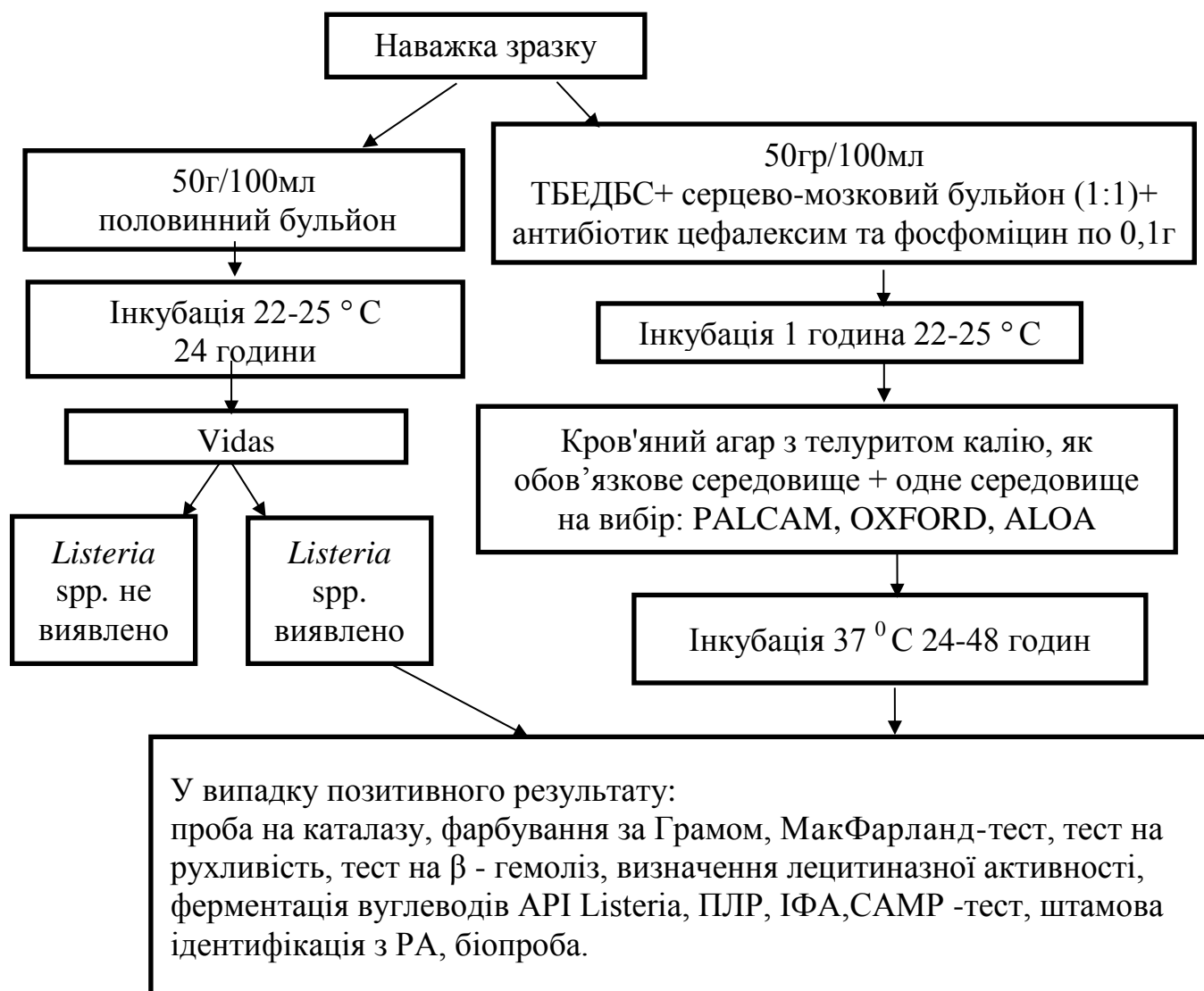


Рис. 3.27. Удосконалення методики виявлення *Listeria* spp.

Після первинного збагачення на половинному бульйоні Фрезера пропонуємо проводити дослідження на автоматичному імуноферментному аналізаторі «Vidas». За 70 хв прилад дозволяє провести дослідження 24 зразків.

Збільшення маси наважки та зменшення об'єму розчинника проводили з метою збільшення концентрації збудника *Listeria*., саме це дозволить виявити патоген.

Отже, застосування автоматичного імуноферментного аналізатора «Vidas» скорочує термін дослідження до однієї доби у разі негативного результату на відміну від класичного (5 діб). У разі позитивного результату на автоматичному

імуноферментному аналізаторі «Vidas» проводиться подальша диференціація *Listeria* spp. за видами.

Визначення видової ідентифікації мікроорганізмів проводили на автоматичному аналізаторі «VITEK 2 Compact». Прилад дозволяє за 6-8 годин біохімічно ідентифікувати мікроорганізми та встановити чутливість збудників до антибактеріальних препаратів.

Поєднання гемолітичного та CAMP-тесту.

Проведення CAMP-тесту за ДСТУ ISO 11290-1:2003. На кров'яний агар наносили по одному штриху дводобові тест-культури *Staphylococcus aureus* і *Rhodococcus equi*. Культури мікроорганізмів наносили у вигляді вертикальних ліній на відстані 4,5–5 см. Між вертикальними лініями з штамами *St. aureus* і *Rh. equi* рекомендуємо засівати досліджувані культури паралельно на відстані один від одного не менше 1-1,5 см. Якщо відстань менша ніж 1 см після інкубації можливо злиття зони гемолізу досліджуваних культур. Наступний критичний момент – висів культур не доводити до референтних ближче ніж 3–5 мм. За стандартом ця відстань – 1-2 мм, але це, за нашим практичним досвідом, позбавлене сенсу, тому що унеможливорює облік «стрілоподібного» гемолізу.

Доцільно проведення CAMP-тесту з типовими колоніями з селективних середовищ L. mono (ALOA), PALCAM, OXFORD та додаткових гемолітичних проколів біля зовнішніх ліній з еталонними штамами *St. aureus* та *Rh. equi*. Отже, на одній чашці ми проводимо гемолітичний і CAMP-тест.

Нами запропонована модифікація CAMP-тесту – поєднання гемолітичного і CAMP-тесту (дод. Г, рис. 3.28). Суть модифікації цього методу – додаткові «уколи» напроти дослідної культури з метою отримання «дзеркальної парасольки».



Рис. 3.28. Поєднання гемолітичного і CAMP-тесту (дзеркальний гемоліз)

Під час обліку реакції можна спостерігати явище гемолізу біля вертикальної ліній *L. monocytogenes* (*St. aureus*) і *L. ivanovii* (*Rh. equi*) – «дзеркальна парасолька».

Проте треба врахувати, що під час постановки CAMP-тесту на другу добу інкубації зона гемолізу вздовж *St. aureus* може збільшитися до 2 см і облік результатів буде ускладнений.

Запропоновано схему нанесення референтних культур *St. aureus* та *Rh. equi* відповідно до рис. 3.29 по центру чашки Петрі – вертикально, по боках чашки відповідно іншу культуру. Горизонтально нанести дослідні культури в кількості 10-12. Після культивування за температури 37 °С 24 години, відмічали форму та розмір зони гемолізу біля штрихів росту.

В більшості випадків *L. monocytogenes* та *L. seeligeri* проявляють позитивну реакцію (гемоліз) біля *S. aureus* та негативну γ -гемоліз (відсутність гемолізу) – біля *Rh. equi*. Проте, *L. ivanovii*, навпаки, проявляє гемолітичні властивості лише біля *Rh. equi*. Однак, трапляються випадки, коли *L. ivanovii* дає позитивний широкий β -гемоліз біля *St. aureus*, це призводить до хибного результату.

З лабораторної практики відомо, що *Rh. equi* має дуже слабкі ростові властивості та потребує тривалого часу на культивування.



Рис. 3.29. Принципи нанесення тест-штамів *Staphylococcus aureus* і *Rhodococcus equi* під час постановки СAMP-тесту на кров'яному агарі.

Під час постановки СAMP-тесту в якості гемолітичних культур замість *Staphylococcus aureus* пропонуємо використовувати: *Bacillus subtilis*, *Streptococcus pyogenes* або *Streptococcus agalactiae*, в якості не гемолітичних штамів замість *Rhodococcus equi* – не гемолітичну *Escherichia coli* або *Enterococcus faecalis* (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №95244, 2020), (рис. 3.30).



Рис. 3.30. Поєднання гемолітичного і СAMP-тесту на кров'яному агарі (*Streptococcus pyogenes* – вертикальна лінія зліва) та *Escherichia coli* (вертикальна лінія справа); *L. monocytogenes* – верхня горизонтальна лінія (слабкий гемоліз), *L. ivanovii* середня горизонтальна лінія (виражений гемоліз), *L. innocua* – нижня лінія (гемоліз відсутній).

Отже, використання альтернативних референтних культур дозволяє поєднання гемолітичного і САМР-тесту.

Доведено, що при виявленні *Listeria spp.* збільшення наважки та зменшення розчинника у вихідній суспензії, використання додаткового первинного збагачення на середовищі триптичний бульйон з екстрактом дріжджового бродіння сої (ТБЕДБС) з серцево-мозковим бульйоном 1:1 та антибіотиками цефалексим, фосфоміцин по 0,1 г, зниження температурного режиму інкубації до 22-25 °С, висів на середовище кров'яний агар з телуритом калію дозволяє ізолювати навіть ослабленого збудника *Listeria spp.*; застосування автоматичного імуноферментного аналізатора «Vidas» скорочує термін дослідження до однієї доби у разі негативного результату на відміну від класичного методу (5 діб).

3.4. Ветеринарно-санітарна оцінювання продуктів забою за експериментального лістеріозу (*L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*)

Наприкінці проведення досліду у контрольній групі курчат всі тварини (10) були живі, в групі *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* залишилось 8, 9 і 7 птахів відповідно. Незважаючи на те, що декілька курчат в інфікованих групах загинули, інші тварини навіть дещо переважали контрольну групу за масою тіла.

Забій відбувався на 38-му добу життя курчат з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. При огляді поголів'я перед забоем шкірні покриви та видимі слизових оболонок без змін, гребінь червоний. Під час огляду відмітили вгодованість тушок курчат-бройлерів усіх груп. Перед забоем проведено передзабійний огляд курчат-бройлерів усіх груп, суттєвої різниці між показниками маси не виявлено.

Динаміка маси курчат-бройлерів під час проведення досліду наведена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Показники маси курчат-бройлерів, г, ($x \pm SE$)

Доба	Група, n=10			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
10	238,8 ± 4,9	245,0 ± 1,8	230,6 ± 2,3	238,10 ± 1,9
15	432,0 ± 1,5	431,5 ± 1,6	424,3 ± 2,4	423,1 ± 1,6
20	724,7 ± 26,7	731,9 ± 19,6	742,10 ± 26,4	685,9 ± 16,4
25	1069,4 ± 36,4	1034,4 ± 40,0	1093,4 ± 35,0	1005,3 ± 45,8
30	1456,7 ± 46,2	1385,6 ± 65,1	1458,1 ± 51,3	1202,7 ± 149,2
35	1945,0 ± 40,9	1944,1 ± 25,5	2065,3 ± 91,6	1786,1 ± 107,5
38	2320,0 ± 70,8	2358,0 ± 68,9	2422,8 ± 63,4	2278,5 ± 169,6

Отже, маса птиці в групі *L. monocytogenes* мала тенденцію до зменшення, але достовірної різниці не виявлено.

Спостерігали, що вже на 20-ту добу життя середній показник маси курчат-бройлерів з групи *L. monocytogenes* менший порівняно до усіх інших груп (рис. 3.31).

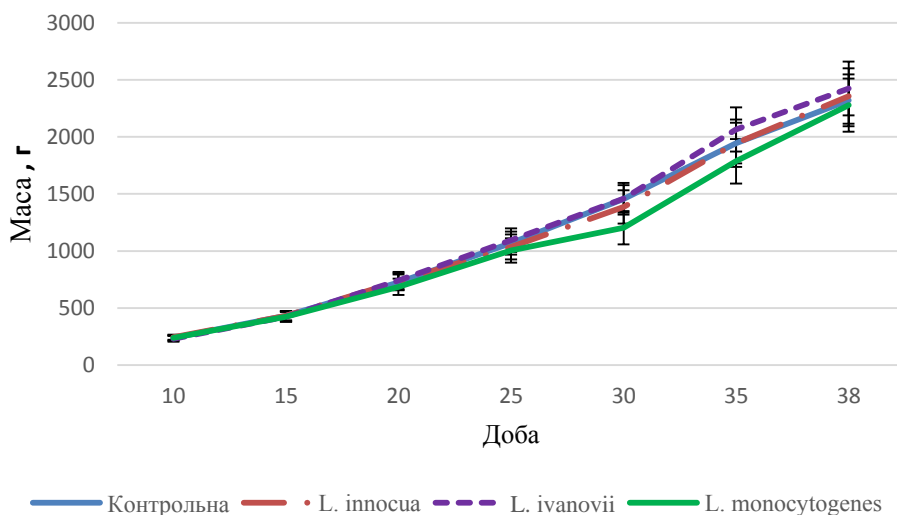


Рис. 3.31. Динаміка середньодобового приросту курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу

Отже, зараження птиці збудником лістеріозу не вплинуло на зменшення маси у дослідних курчат-бройлерів.

Біохімічні та гематологічні показники крові курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу.

Під час знекровлення курчат відбувався відбір зразків крові. Результати гематологічних та біохімічних показників крові за експериментального лістеріозу курчат-бройлерів наведені у табл. 3.6 і 3.7.

Таблиця 3.6

Біохімічні показники крові курчат-бройлерів ($\bar{x} \pm SE$, n = 5)

Показник	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Загальний білок, г/л	41,4 ± 3,0	41,8 ± 4,1	39,0 ± 2,4	38,8 ± 1,8
Альбуміни, г/л	15,4 ± 0,7	15,6 ± 1,4	15,6 ± 0,8	15,0 ± 0,5
Глобуліни, г/л	26,0 ± 2,6	26,2 ± 2,8	23,4 ± 1,6	23,8 ± 1,4
Білковий коефіцієнт, од.	0,60 ± 0,03	0,60 ± 0,01	0,68 ± 0,04	0,66 ± 0,02
Сечова кислота, мкмоль/л	300,2 ± 70,9	314,6 ± 29,9	361,0 ± 83,9	385,0 ± 82,4
Креатинін, мкмоль/л	45,6 ± 0,5 ^a	38,8 ± 1,8 ^b	39,4 ± 1,3 ^b	43,6 ± 1,7 ^{ab}
АСТ, Од/л	279,0 ± 23,8	284,0 ± 22,2	269,4 ± 10,0	268,2 ± 18,8
АЛТ, Од/л	25,2 ± 2,7	26,0 ± 2,1	26,2 ± 1,1	28,4 ± 3,1
Індекс де Рітіса	11,9 ± 2,0	11,3 ± 1,4	10,3 ± 0,5	10,2 ± 1,7
Лужна фосфатаза, Од/л	3599,8 ± 731,0	1996,3 ± 435,0	3394,3 ± 215,1	2727,0 ± 423,2
Глюкоза, ммоль/л	10,7 ± 0,6	10,2 ± 0,9	9,8 ± 1,0	10,6 ± 0,6
Кальцій, ммоль/л	2,16 ± 0,13	2,06 ± 0,13	2,16 ± 0,10	1,88 ± 0,06
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,58 ± 0,17	2,70 ± 0,15	2,14 ± 0,11	2,34 ± 0,07
Са/Р, од.	0,86 ± 0,09 ^{ab}	0,76 ± 0,08 ^{ab}	1,02 ± 0,06 ^a	0,80 ± 0,01 ^b
Ліпопротеїди заг., мг%	871,8 ± 83,2	796,6 ± 29,3	776,6 ± 62,9	958,8 ± 37,2

Примітка: різними літерами позначено вибірки, що достовірно ($P < 0,05$) в межах ряду відрізняються одна від одної за результатами тесту Тьюкі з урахуванням поправки Бонферроні; якщо літери над цифрами в рядку відсутні, то достовірної різниці між будь-якими вибірками в межах цієї граfi не зареєстровано.

Загальний білок у сироватці крові курчат, заражених *L. ivanovii* та *L. monocytogenes* був меншим на 5,8 і 6,3% відповідно порівняно з контрольною групою.

В той же час рівень альбумінів у курчат усіх груп знаходився на одному рівні – 15,0-15,6 г/л.

Вміст глобулінів у крові птиці дослідних груп *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* був не значно нижчим (на 10,0 і 8,5%) порівняно з контрольним показником. За цих умов білковий коефіцієнт у контрольній групі та групі *L. innocua* виявився однаковим (0,60 од.). Внаслідок впливу *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* цей показник не значно підвищувався на 13,3 і 10,0% відповідно порівняно з контрольною групою.

Рівень сечової кислоти в сироватці крові груп *L. innocua*, *L. ivanovii* та *L. monocytogenes* більше порівняно з контрольною групою на 4,8, 20,3 і 28,2% відповідно, що може свідчити про посилення розпаду білків у їх організмі.

Натомість показник креатиніну в крові курчат-бройлерів у групах *L. innocua* та *L. ivanovii* був меншим порівняно з контролем на (14,9 та 13,6%) відповідно, $P < 0,05$.

Враховуючи, що рівень креатиніну вказує, зокрема, на метаболізм у м'язовій тканині, зміни можуть свідчити про зниження інтенсивності обмінних процесів у м'язах.

Аспаратамінотрансфераза в крові курчат групи *L. innocua* на 1,8% більше, а в групах *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* на 3,4 і 3,9% відповідно менше порівняно з контрольним показником.

Активність аланінамінотрансферази в усіх групах була не значно вищою порівняно з контрольною птицею (3,2, 4,0 і 12,7%).

Індекс де Рітіса в курчат усіх груп знаходився майже на одному рівні.

Інфекційний процес лістеріозу призводив до зниження активності лужної фосфатази в крові бройлерів дослідних груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* порівняно з контрольним показником на 44,5, 5,7 і 24,2% відповідно.

Вміст глюкози в крові курчат різних груп майже не відрізнявся між собою (9,8-10,7 ммоль/л), що можна розглядати, як відсутність суттєвих змін з боку енергетичного обміну.

Найменший вміст кальцію в сироватці крові відмічений в групі *L. monocytogenes*, що був на 13,0 % менше контрольного показника. Водночас, рівень неорганічного фосфору в крові курчат групи *L. innocua* був вищим на 4,7%, а груп *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* – менше на 17,1 і 9,3% відповідно порівняно з контрольним показником. Встановлені зміни кальцій-фосфорного обміну відобразились на співвідношенні цих елементів. Показник в крові курчат дослідних груп *L. innocua* і *L. monocytogenes* на 11,6 і 7,0% був нижчим порівняно з контрольною групою. У той же час кальцій-фосфорне співвідношення бройлерів групи *L. ivanovii* на 18,6% більше порівняно з контрольною групою за рахунок найнижчого вмісту неорганічного фосфору.

Отже, серед біохімічних показників крові курчат-бройлерів виявлено окремі біохімічні зміни, що характеризувались, в першу чергу, підвищенням рівню креатиніну та співвідношення Са і Р, зниженням активності лужної фосфатази.

Встановлені зміни можуть вказувати на порушення обмінних процесів у кістковій та м'язовій тканині за дії лістерій.

За результатами гематологічних досліджень крові курчат-бройлерів контрольної і дослідних груп було виявлено окремі зміни наведені в табл. 3.7.

Вміст гемоглобіну в крові курчат контрольної і дослідних груп знаходиться майже на одному рівні (104,0 – 110,8 г/л), хоча спостерігалася слабо виражена тенденція до зниження показнику за дії *L. ivanovii* і *L. monocytogenes*.

Показник гематокриту в крові бройлерів груп *L. innocua* *L. ivanovii* *L. monocytogenes* менше на 2,0, 3,7 і 9,8% відповідно порівняно з контрольною групою, що закономірно супроводжувалось зменшенням кількості еритроцитів.

Вміст еритроцитів у крові курчат в групі *L. innocua* більше на 2,5%, а в групах *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* менше на 5,0 і 2,9% відповідно порівняно з контрольною групою. Напевно, такі зміни є наслідком пригнічення еритроцитопоезних процесів за лістеріозу.

Таблиця 3.7

Гематологічні показники крові курчат-бройлерів, ($x \pm SE$, $n = 5$)

Показник	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Гемоглобін, г/л	110,6 ± 2,3	110,8 ± 1,3	104,4 ± 2,0	104,0 ± 6,1
Гематокрит, %	29,6 ± 0,5	29,0 ± 1,0	28,5 ± 0,7	26,7 ± 1,5
Еритроцити, Т/л	2,42 ± 0,07	2,48 ± 0,11	2,30 ± 0,04	2,35 ± 0,13
Лейкоцити, Г/л	11,3 ± 0,3	11,2 ± 0,2	11,3 ± 0,4	11,4 ± 0,4
Лейкоцитарна формула: Базофіли, %	0,2 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,4 ± 0,2
Еозинофіли, %	5,8 ± 0,8	6,4 ± 1,6	8,8 ± 0,9	4,8 ± 0,8
Гетерофіли, %	31,8 ± 2,6 ^a	19,2 ± 2,4 ^b	23,6 ± 3,4 ^{ab}	37,4 ± 4,0 ^a
Лімфоцити, %	55,4 ± 2,6	66,0 ± 2,0	59,2 ± 3,6	49,8 ± 4,4
Моноцити, %	6,8 ± 0,7	7,6 ± 1,3	7,8 ± 0,8	7,4 ± 0,7

Примітка: див. табл. 3.6

Кількість лейкоцитів у крові тварин усіх дослідних групах знаходилась на одному рівні.

Під час аналізу лейкоцитарної формули виявлено, що частка еозинофілів у крові групи *L. ivanovii* у 1,5 раза більше, порівняно з контрольним показником, але достовірної різниці не виявлено.

Частка гетерофілів у лейкоцитарній формулі крові курчат групи *L. innocua* у 1,7 і 1,9 раза менше, порівняно з контрольною групою і *L. monocytogenes* відповідно, $P < 0,05$.

Враховуючи, що гетерофільна реакція є характерною відповіддю на бактеріальні патогени, наростання кількості гетерофілів у відповідь на *L. monocytogenes* може розглядатись, як посилення клітинного імунітету. Напевно, інші види лістерій викликали інший механізм імунної відповіді, що супроводжувалось збільшенням кількості лімфоцитів (*L. innocua*) та еозинофілів (*L. ivanovii*).

Таким чином, за результатами гематологічних досліджень бройлерів контрольної і дослідних груп встановлено в різній мірі виражену порівняно з

контролем гетерофілію за дії *L. monocytogenes*, еозинофілію та лімфоцитоз – за впливу *L. ivanovii* та *L. innocua*.

Отже, за експериментального лістеріозу наприкінці досліду в контрольній групі курчат всі тварини (10) були живі, в групі *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* залишилось 8, 9 і 7 птахів відповідно. Біохімічні і гематологічні показники крові, вага курчат дослідних груп суттєво не відрізнялися від контрольної групи. Мінімальну середню вагу перед забоєм спостерігали в групі *L. monocytogenes* ($2278,5 \pm 169,6$ г), максимальну – в групі *L. ivanovii* ($2422,8 \pm 63,4$ г).

Патолого-анатомічні зміни за експериментального лістеріозу.

У міру розвитку хвороби за експериментального лістеріозу, у деяких курчат-бройлерів спостерігали видимі клінічні зміни: кульгавість, відведення однієї кінцівки вперед, другої назад, або птиця сиділа з витягнутими кінцівками. Розвивалися парези і паралічі кінцівок, судоми, тремор м'язів. Спостерігали вигинання, закидання шиї назад. Пір'яний покрив хворих курчат-бройлерів був тьмяним. Трупні загиблих курчат-бройлерів (6 голів) були виснажені. У хворій птиці спостерігали нерівномірність забарвлення райдужної оболонки ока, яка мала темно-сірий колір. При патологоанатомічному дослідженні розкритої грудочеревної порожнини виявили підвищення кровонаповнення кровоносних судин, застійну венозну гіперемію внутрішніх органів (рис. 3.32).

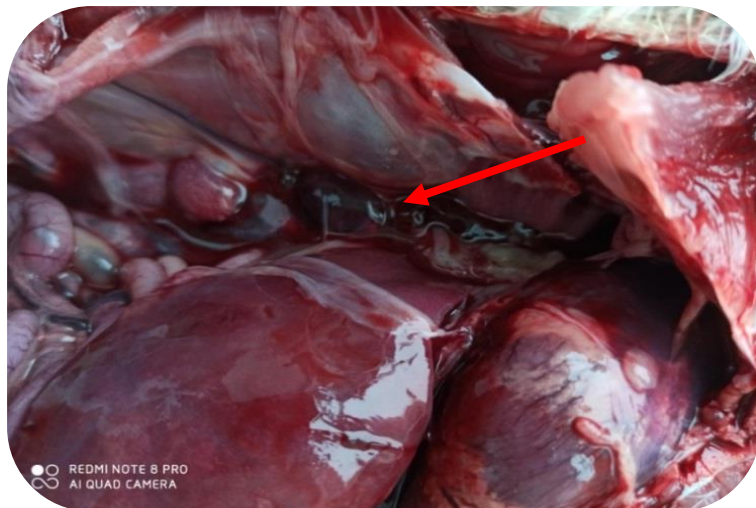


Рис. 3.32. Застійна венозна гіперемія внутрішніх органів

При зовнішньому огляді деяких загиблих курчат групи *L. monocytogenes* відмічали збільшення голови, при розтині – енцефаліт (церебральна форма лістеріозу, рис. 3.33).



Рис. 3.33. набряк мозкової оболонки курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу

При первинних бактеріологічних посівах матеріалу збудник лістеріозу виявлено у біоматеріалі з мозку, печінки, нирок, селезінки та крові. Усі органи, які мали патзміни були утилізовані автоклавуванням.

Отже, серед патологоанатомічних ознак трупів дослідних груп відмічали підвищення кровонаповнення кровоносних судин, застійну венозну гіперемію внутрішніх органів, набряк мозкової оболонки.

Забійний вихід, органолептичні, мікробіологічні і фізико-хімічні показники тушок після забою.

Для отримання об'єктивної оцінки впливу лістеріозу на організм птиці, було проведено ветеринарно-санітарну експертизу м'яса та субпродуктів. Якість продуктів забою визначали шляхом зовнішньої оцінки. При огляді звертали увагу на колір та стан шкіри, розвиток м'язової та жирової тканини. При огляді м'язи на розрізі дещо вологі, помірно щільні, запах специфічний. Серозні оболонки, блискучі, вологі, блідо-рожеві. В продуктах забою деяких курчат-бройлерів інфікованих груп виявлені патологоанатомічні зміни. В контрольній групі курчат-

бройлерів патологічних змін не виявлено. Тушки контрольної групи були з добре розвиненою м'язовою тканиною рожевого кольору. В грудочеревній порожнині курчат-бройлерів серозні оболонки блискучі та вологі, запах характерний для свіжого м'яса. Жир – блідо-жовтого кольору, однорідної, ніжної консистенції, з характерним свіжим запахом.

У деяких курчат групи *L. monocytogenes* після забою спостерігали ознаки поганого знекровлення (крововиливи у підшкірній клітковині рис. 3.34).

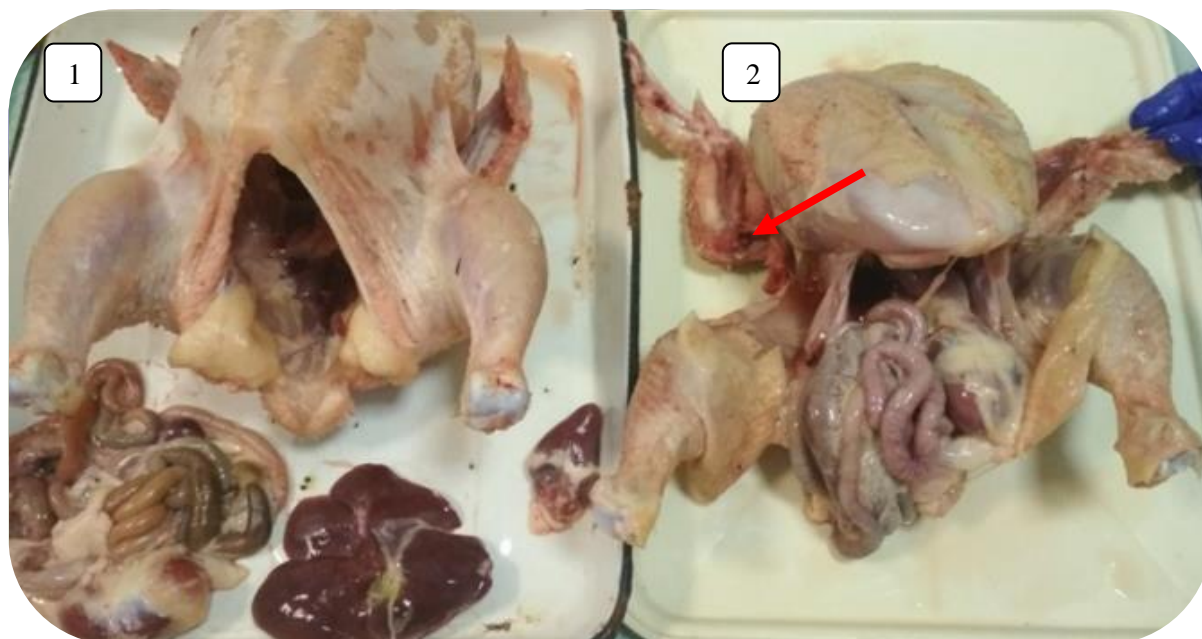


Рис. 3.34. Зовнішній вигляд тушок 1) контрольної групи; 2) *L. monocytogenes* – поодинокі крапкові та дрібно-плямисті крововиливи в підшкірній клітковині

В групі курчат інфікованих *L. monocytogenes* спостерігали геморагічне просочування грудних м'язів рис. 3.35. В інших дослідних групах не було виявлено інфільтрації грудних м'язів.

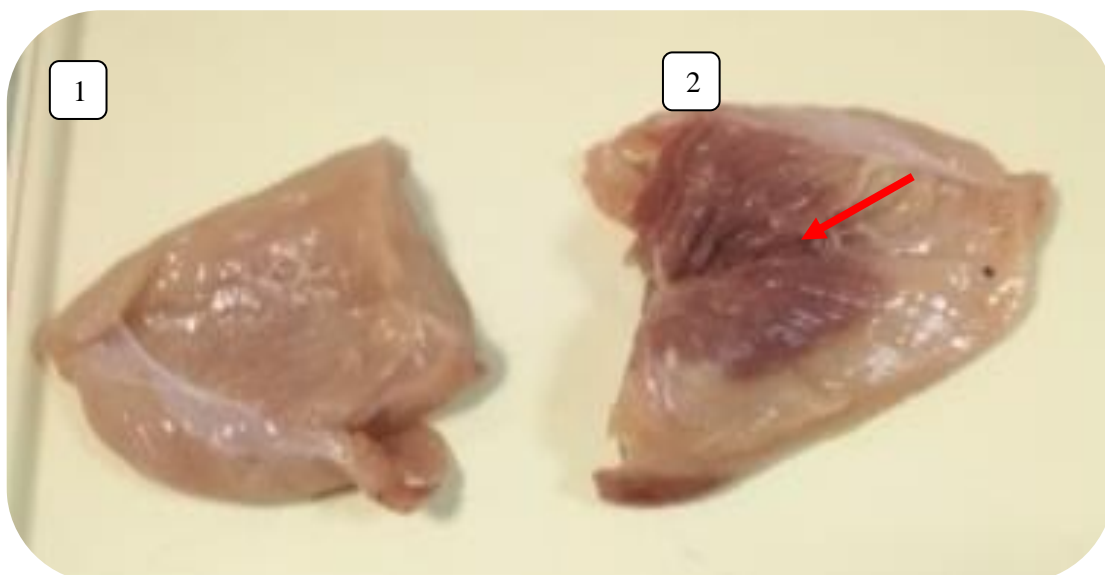


Рис. 3.35. Філе курчат бройлерів: 1) контрольної групи; 2) *L. monocytogenes* – геморагічне просочування грудних м'язів

Відмічали вгодваність тушок груп *L. innocua* та *L. ivanovii*, але наявність крововиливів у підшкірній клітковині псувала їх зовнішній вигляд (рис. 3.36-3.37).



Рис. 3.36. Тушка птиці інфікована *L. innocua*. Множинні крововиливи в підшкірній клітковині

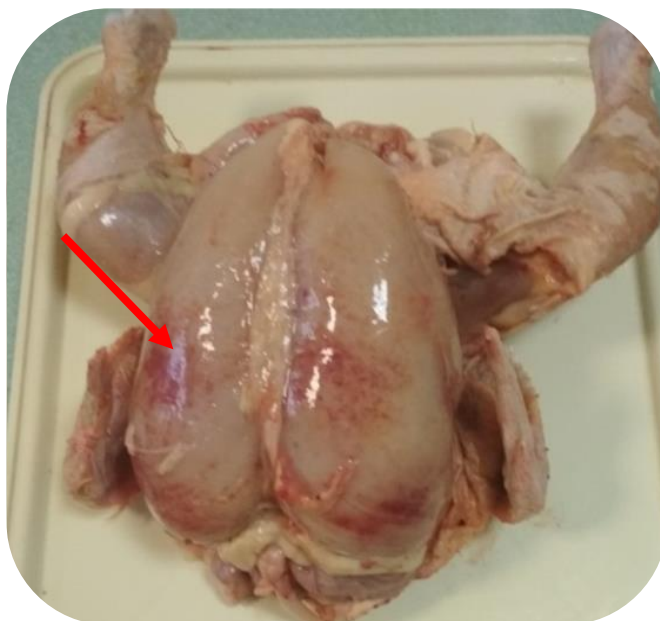


Рис. 3.37. Тушка птиці інфікована *L. ivanovii*. Плямисті множинні крововиливи в підшкірній клітковині

У інфікованої птиці групи *L. ivanovii* та *L. ivanovii* спостерігали зміни паренхіматозних органів – печінки (рис. 3.38).

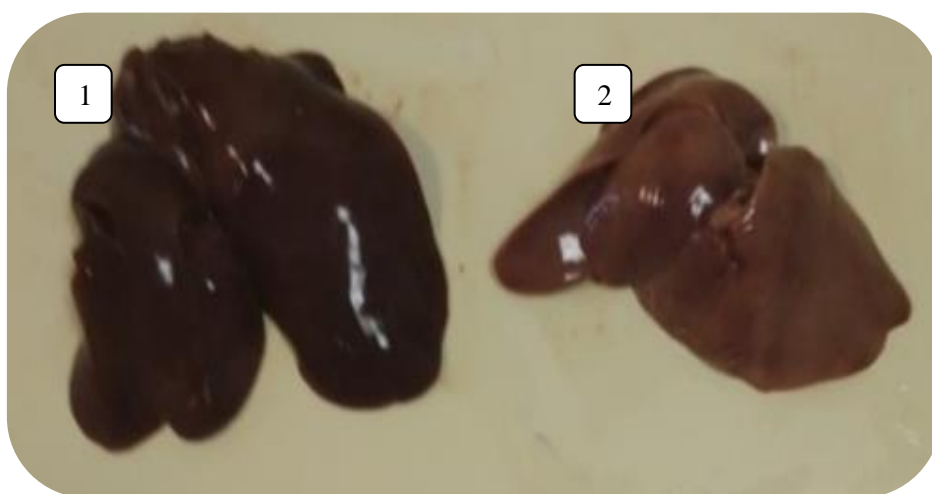


Рис. 3.38. Печінка курчат-бройлерів: 1) *L. ivanovii*, 2) *L. innocua* – гіперплазія печінки, застійна гіперемія

Отже, після забою курчат, за експериментального лістеріозу відмічали патолого-анатомічні зміни в м'язах і органах на тлі вгодваності тушок птиці, високого забійного виходу. Під час післязабійного огляду курчат-бройлерів групи *L. ivanovii* та *L. ivanovii* спостерігали зміну розміру та кольору паренхіматозних

органів а саме: збільшення селезінки, переповнений жовчний міхур, застійну гіперемію внутрішніх органів.

Отже, під час проведення післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи в деяких тушках інфікованих груп виявлено крововиливи, застійна венозна гіперемія, ознаки ураження окремих органів.

Ветеринарно-санітарне оцінювання якості бульйону за експериментального лістеріозу.

Органолептичні дослідження проводили візуально без визначення смаку. Кращий бульйон – з м'яса контрольної групи курчат-бройлерів: ароматний, наваристий, прозорий. Бульйон з м'яса груп *L. innocua* та *L. ivanovii* був менш ароматний ніж бульйон з контрольної групи та мав сіруватий відтінок (рис. 3.39). Проте кількість жирових крапель на поверхні була майже однакова, що вказує на вгодованість птиці не залежно від носійства збудника. Бульйон з м'яса курчат інфікованих *L. monocytogenes* взагалі не мав аромату.

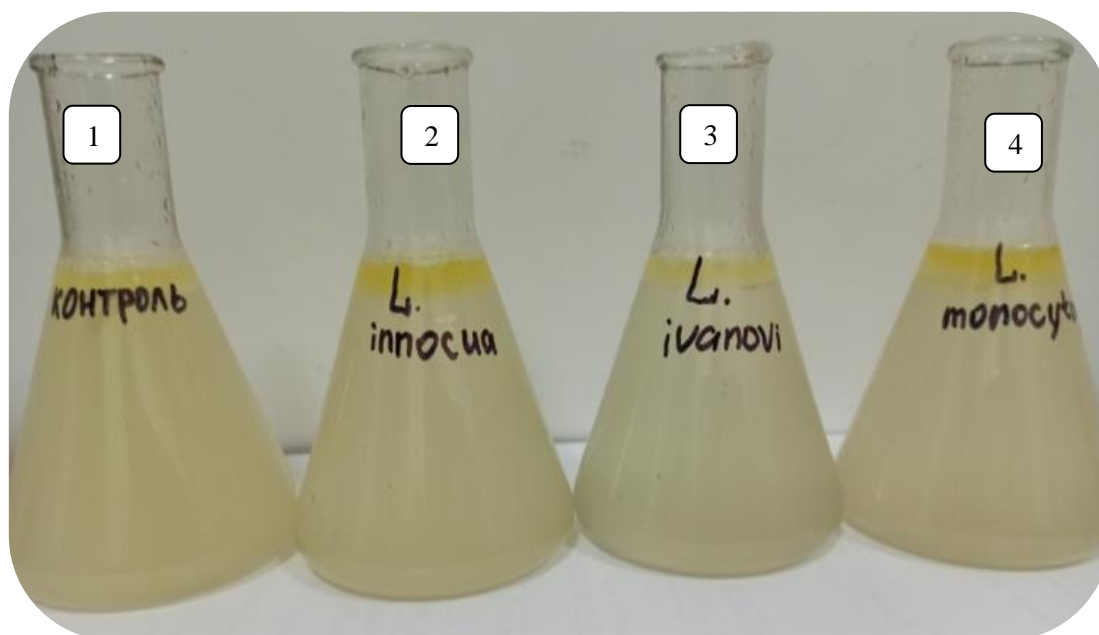


Рис. 3.39. Контроль бульйону через добу після забою птиці. 1) контроль, 2) *L. innocua*, 3) *L. ivanovii*, 4) *L. monocytogenes*

Наступним етапом було вивчення забійного виходу курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Показники маси тушок і субпродуктів курчат-бройлерів, ($x \pm SE$, $n = 7$)

Показник	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Жива маса, г	2320,0 ± 70,8	2358,0 ± 68,9	2422,8 ± 63,4	2278,5 ± 169,6
Маса тушки, г	1783,9 ± 53,6	1801,5 ± 56,1	1872,8 ± 55,2	1847,7 ± 121,9
Забійний вихід, %	76,93 ± 0,68	76,38 ± 0,47	77,27 ± 0,62	76,91 ± 0,99
Маса печінки, г	54,3 ± 2,2	60,6 ± 3,9	61,6 ± 5,3	60,6 ± 2,8
Маса серця, г	12,9 ± 0,7	14,1 ± 1,0	14,1 ± 1,1	14,6 ± 0,7
Маса шлунку, г	25,8 ± 1,4	27,5 ± 1,0	25,7 ± 2,3	32,9 ± 3,2
Маса філе, г	534,4 ± 19,5	501,3 ± 22,7	545,6 ± 17,9	493,0 ± 43,0

За дослідними показниками спостерігали зміни, але достовірної різниці не виявлено.

За живою масою курчата контрольної і дослідних груп були майже на одному рівні. Бройлери з груп *L. innocua* і *L. ivanovii* навіть дещо переважали контрольну (на 1,6% і 4,4% відповідно).

За масою тушки курчат-бройлерів дослідних груп дещо переважали контрольну групу (*L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* – 1,0, 5,0, 3,6% відповідно), але достовірної різниці не виявлено.

Забійний вихід курчат-бройлерів усіх груп був майже на одному рівні – 76,4–77,3 %.

Маса печінки у курчат дослідних груп *L. innocua* та *L. monocytogenes* більше на 11,6%, в групі *L. ivanovii* – на 13,4% порівняно з контрольною.

За масою серця курчата дослідних груп *L. innocua*, *L. ivanovii* переважають на 9,3%, *L. monocytogenes* – на 13,2% порівняно з контрольною групою.

За масою шлунку курчата групи *L. ivanovii* були майже на одному рівні з контрольною, а в групі *L. innocua* – на 6,6% більше. Найбільшу масу шлунку виявили у групі курчат інфікованих *L. monocytogenes*, що на 27,5% більше від показника контрольної групи птиці.

Найменша маса філе, найціннішої частини бройлера, виявлена у курчат групи *L. monocytogenes*, *L. innocua*, що на 7,8 та 6,2% відповідно менша порівняно

з контрольним показником. Маса філе у курчат групи *L. ivanovii* на 2,1% більше контрольної групи.

Отже, за масою і забійним виходом курчата, заражені лістеріями, були майже на одному рівні з контрольною групою, що доводить відсутність негативного впливу патогена на ріст і розвиток бройлерів. Не дивлячись на те, що в дослідних групах були тварини, які загинули, резистентність інших курчат-бройлерів в інфікованих групах дозволило їм не втрачати вгодованість.

За результатами вологоутримувальна здатність м'яса достовірно не відрізнялась у групах курчат-бройлерів інфікованих *Listeria* spp. (табл. 3.9.).

Таблиця 3.9

Фізико-хімічні показники м'яса курчат-бройлерів після забою ($\bar{x} \pm SE$, n = 7)

Показники	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Вологоутримувальна здатність м'яса, %	69,2 ± 0,7	69,5 ± 0,9	69,5 ± 1,0	67,0 ± 1,3
Масова частка вологи, %	73,23 ± 0,4 ^a	75,99 ± 0,4 ^b	74,69 ± 0,2 ^b	74,73 ± 0,2 ^b
Масова частка білку, %	21,50 ± 0,2 ^a	20,31 ± 0,4 ^{ab}	20,41 ± 0,1 ^b	21,30 ± 0,2 ^a
Масова частка жиру, %	4,49 ± 0,2 ^a	4,09 ± 0,4 ^{ab}	4,43 ± 0,2 ^a	3,30 ± 0,3 ^b

Примітка: див. табл. 3.6.

Цей показник в групах інфікованих *L. innocua* та *L. ivanovii* знаходився на одному рівні, що на 0,3% більше порівняно з контрольною групою. В групі *L. monocytogenes* вологоутримувальна здатність м'яса менша на 2,2% ніж контрольний показник, але достовірної різниці не виявлено. Отже, експериментальне зараження курчат-бройлерів лістеріями не вплинуло на вологоутримувальну здатність м'яса птиці.

Масова частка вологи в м'ясі контрольної групи курчат-бройлерів складає 73,23%, а інфікованих збудником лістеріозу груп *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більша на 2,76, 1,46 та 1,50% відповідно ($P < 0,05$).

Масова частка білку в м'ясі курчат-бройлерів групи *L. ivanovii* менша ніж контрольної і групи *L. monocytogenes* на 1,09 і 0,89 % відповідно, ($P < 0,05$).

Масова частка жиру в м'ясі курчат-бройлерів групи *L. monocytogenes* менше, ніж показники в групі *L. ivanovii* і контрольної на 1,13 і 1,19% відповідно, виявлена достовірна різниця ($P < 0,05$).

Отже, лише за показником масової частки вологи виявлена достовірна різниця. У інфікованих груп курчат-бройлерів показник мав тенденцію до збільшення за рахунок накопичення вологи.

Після забою курчат-бройлерів візуально провели органолептичні дослідження враховуючи запах, колір та пружність. На розрізі м'ясо, було пружне на дотик, щільне, утворювалась ямка під час натискання. Запах властивий свіжому м'ясу.

Під час зберігання на третю добу за органолептичними показниками м'ясо бройлерів відповідало свіжому. М'ясо птиці на четверту та п'яту добу курчат дослідних груп мало гнійно-кислуватий запах, що був яскраво виражений в черевно-грудній порожнині. На серозних оболонках незначні покриття слизу зі специфічним запахом псування м'язової тканини. Жир мав дещо сіруватий відтінок.

За органолептичними показниками м'ясо деяких тушок курчат-бройлерів інфікованих *Listeria* spp. не відповідало ветеринарно-санітарним вимогам.

Отже, після забою курчат за експериментального лістеріозу у інфікованих курчат відмічені патолого-анатомічні зміни у м'язах і органах на тлі вгодованості тушок, високого забійного виходу (76,4–77,3 %). Визначено, що фізико-хімічний склад м'яса курчат дослідних груп не має суттєвих відмінностей від м'яса контрольних бройлерів, окрім масової частки вологи: в усіх дослідних групах показник більший порівняно до контрольної групи 73,23%, ($P < 0,05$).

Фізико-хімічні дослідження м'яса курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Впродовж всього терміну зберігання м'яса курчат-бройлерів рівень рН усіх зразків поступово збільшувався (табл. 3.10).

Після забою рівень рН м'яса відрізнявся між контрольною і дослідними групами, проте достовірної різниці не виявлено. На третю добу зберігання

показники рН м'яса курчат усіх груп знаходились майже на одному рівні. На четверту добу рівень рН м'яса курчат контрольної групи нижче показника групи *L. ivanovii*, ($P < 0,05$). На п'яту добу зберігання рівень рН м'яса курчат групи *L. monocytogenes* достовірно вищий, порівняно з показниками контрольної групи, *L. innocua*, *L. ivanovii* на 7,5, 6,7 і 5,1% відповідно, ($P < 0,05$).

Таблиця 3.10

Рівень рН у м'ясі курчат-бройлерів ($\bar{x} \pm SE$, $n = 7$)

Термін зберігання м'яса після забою, доба	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
1	6,02 ± 0,04	5,99 ± 0,03	6,11 ± 0,04	6,05 ± 0,03
3	6,19 ± 0,03	6,08 ± 0,03	6,15 ± 0,03	6,13 ± 0,03
4	6,33 ± 0,03 ^a	6,34 ± 0,05 ^{ab}	6,56 ± 0,05 ^b	6,44 ± 0,09 ^{ab}
5	6,66 ± 0,07 ^a	6,71 ± 0,03 ^a	6,81 ± 0,03 ^a	7,16 ± 0,06 ^b

Примітка: див. табл. 3.6.

Отже, за показником рН спостерігали тенденцію до збільшення, можливо за рахунок мікробіологічного обсіменіння *Listeria* spp.

Виявлення летких жирних кислот у м'ясі курчат-бройлерів проводили починаючи з третьої доби зберігання (табл. 3.11). Дослідний показник опосередковано відображає інтенсивність процесу окиснення жирів м'яса курчат-бройлерів. У свіжому м'ясі допускається рівень летких жирних кислот до 4,5 мг КОН/100 г.

На третю добу зберігання зразків кількість летких жирних кислот (табл. 3.11) у м'ясі курчат дослідних груп більше на 9,5 – 15,5% порівняно з контрольною, але достовірної різниці не виявлено.

На четверту добу зберігання кількість летких жирних кислот стрімко збільшувалась у м'ясі птиці інфікованої *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, що порівняно з контрольною групою на 30,0, 29,5 і 41,5 % відповідно ($P < 0,05$).

Таблиця 3.11

Вміст летких жирних кислот у м'ясі курчат-бройлерів, мг КОН/100 г
($\bar{x} \pm SE$, n = 7)

Термін зберігання м'яса після забою, доба	Група			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
3	3,99 ± 0,12	4,47 ± 0,24	4,61 ± 0,35	4,37 ± 0,23
4	4,24 ± 0,09 ^a	5,51 ± 0,33 ^b	5,49 ± 0,36 ^b	6,00 ± 0,30 ^b
5	4,50 ± 0,10 ^a	9,17 ± 0,07 ^b	9,23 ± 0,07 ^b	10,06 ± 0,25 ^c

Примітка: див. табл. 3.6.

В останню, п'яту добу зберігання, цей показник значно збільшувався в м'ясі бройлерів усіх інфікованих груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* – у 2-2,2 раза, порівняно з контрольною групою ($P < 0,05$). Більш того, показник летких жирних кислот у групі *L. monocytogenes* достовірно вищий порівняно до інших дослідних груп ($P < 0,05$).

Отримані дані свідчать про швидке псування м'яса курчат-бройлерів, заражених *Listeria* spp., порівняно з м'ясом курчат контрольної групи.

Під час визначення рівня аміаку та солей амонію за кольором витяжки розподіляли зразки на свіжі, сумнівно свіжі, не свіжі (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Проби м'яса курчат-бройлерів за вмістом аміаку та солей амонію (n = 7)

Доба після забою	Група, м'ясо свіже / сумнівно свіже / не свіже			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
3	7/0/0	4/3/0	4/3/0	3/4/0
4	7/0/0	1/2/4	0/3/4	1/0/6
5	6/1/0	0/0/7	0/0/7	0/0/7

На третю добу в контрольній групі усі зразки були свіжими, в групі *L. innocua* та *L. ivanovii* три зразки були сумнівної свіжості. В групі *L. monocytogenes* чотири зразки були сумнівної свіжості. На третю добу досліду зразків м'яса несвіжого не виявлено.

На четверту добу, за лабораторного дослідження вмісту аміаку та солей амонію усі зразки в контрольній групі залишились свіжими. В групі *L. innocua*, *L. ivanovii* чотири зразки були несвіжими, в групі *L. monocytogenes* несвіжими було шість зразків.

На п'яту добу досліду зразки м'яса курчат-бройлерів у групах контамінованих *L. innocua*, *L. ivanovii* та *L. monocytogenes* усі були несвіжими. В контрольній групі курчат-бройлерів, 6 зразків залишилися свіжими та один зразок сумнівної свіжості.

Отже, аміак накопичувався у м'ясі курчат-бройлерів при розпаді білку, зокрема під час псування зразків за рахунок мікробного обсіменіння.

Під час визначення продуктів первинного розпаду білків у бульйоні за кольором і прозорістю витяжки розподіляли зразки м'яса на свіжі, сумнівно свіжі, несвіжі (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Проби м'яса курчат-бройлерів за реакцією з CuSO_4 (визначення продуктів первинного розпаду білків), (n = 7)

Доба після забою	Група, м'ясо свіже /сумнівно свіже/ не свіже			
	контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
3	7/0/0	7/0/0	7/0/0	7/0/0
4	7/0/0	1/2/4	0/3/4	1/0/6
5	6/1/0	0/0/7	0/0/7	0/0/7

На третю добу зберігання м'яса за реакцією з сульфатом міді дослідні зразки з усіх груп були свіжими.

На четверту добу в контрольній групі курчат-бройлерів сім зразків були свіжими, в групі *L. innocua* та *L. ivanovii* – чотири зразки несвіжого м'яса, в групі *L. monocytogenes* – шість зразків несвіжого та один зразок свіжого м'яса.

На п'яту добу зберігання в контрольній групі м'ясо в шести зразках було свіже, лише один зразок м'яса сумнівної свіжості. В інших групах *L. innocua*, *L. ivanovii* та *L. monocytogenes* проби м'яса були не свіжими: результат реакції – зі зміною забарвлення до зеленуватого відтінку та наявністю пластівців.

Отже, за якісними реакціями на визначення продуктів первинного розпаду білка (реакція з CuSO_4) та вмісту аміаку та солей амонію, летких жирних кислот м'ясо інфікованих груп не відповідало свіжому вже на четверту добу зберігання.

Мікробіологічний контроль якості м'яса. Під час проведення мікробіологічного контролю безпечності м'яса після забою в дослідних зразках не виявлено: *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Yersinia*, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *E. coli*. Дослідження бактерій групи кишкової палички (БГКП) проводилось одноразово, відразу після забою птиці. В групах *L. innocua* та контрольній не виявлено БГКП. Проте в групах *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* виявлено контамінацію бактеріями групи кишкової палички в трьох і чотирьох зразках відповідно.

Протягом зберігання м'яса курчат-бройлерів різних груп ретельно пильнували за показником безпеки КМАФАНМ на 1, 3, 4, 5 добу після забою (табл. 3.14).

Бактеріальне обсіменіння тушок після забою відповідало допустимому рівню забруднення охолодженого м'яса курчат-бройлерів – 10^4 КУО/г згідно допустимого рівня, прийнятого в Україні. Але КМАФАНМ зразків м'яса курчат дослідних груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* порівняно з контрольною групою більше майже у 1,9, 13,9 і 24,7 рази відповідно ($P < 0,05$).

На третю добу зберігання м'яса курчат всіх груп рівень бактеріальної забрудненості мав стрімку тенденцію до збільшення, але знаходився в межах

допустимого значення – до 10^4 КУО/г. Порівняно з контрольною групою бактеріальне обсіменіння м'яса курчат груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше у 2,2, 2,7, 3,6 раза відповідно ($P < 0,05$). Більш того, цей показник у групі *L. monocytogenes* достовірно вищий порівняно до інших дослідних груп ($P < 0,05$).

Таблиця 3.14

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в зразках м'яса курчат-бройлерів, ($x \pm SE$, $n = 7$)

Показник	Доба після забою	Кількість бактерій КУО/г			
		контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
КМАФАнМ	1	$135,7 \pm 4,8^a$	$260,0 \pm 17,2^b$	$1885,7 \pm 34,0^c$	$3357,1 \pm 75,1^d$
	3	$1128,6 \pm 52,2^a$	$2485,7 \pm 193,3^b$	$3042,9 \pm 75,1^b$	$4028,6 \pm 186,1^c$
	4	$1457,1 \pm 52,8^a$	$5542,9 \pm 435,8^b$	$13142,9 \pm 799,7^c$	$33285,7 \pm 1016,9^d$
	5	$1700,0 \pm 48,8^a$	$51142,9 \pm 2631,6^b$	$29142,9 \pm 911,0^c$	$144285,7 \pm 7824,6^d$

Примітка: див. табл. 3.6.

На четверту добу після забою кількість мікроорганізмів у м'ясі значно збільшилась. Бактеріальне забруднення м'яса курчат груп *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* перевищує допустимий рівень обсіменіння (до 10^4 КУО/г), що свідчить про псування м'яса. Бактеріальна контамінація м'яса груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більша порівняно з контрольною групою у 3,8, 9,0, 22,8 раза відповідно ($P < 0,05$).

На п'яту добу зберігання рівень бактеріальної забрудненості м'яса курчат, заражених *Listeria* spp., суттєво перевищував допустимий показник для охолодженого м'яса (10^4 КУО/г). Порівняно з контрольною групою бактеріальне обсіменіння м'яса курчат груп *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше в 30,1, 17,1, 84,9 раза відповідно ($P < 0,05$).

Отже, за показником КМАФАнМ м'ясо курчат-бройлерів за експериментального зараження *L. innocua* і *L. ivanovii* небезпечно для здоров'я людини з 4 і 5 доби зберігання відповідно.

Максимальний термін зберігання охолодженого м'яса птиці 5 діб. Свіжими за органолептичними показниками залишились тільки проби з контрольної групи. За результатами проведених досліджень, на п'яту добу зберігання м'ясо курчат, інфікованих лістеріозом за показником КМАФАнМ, було небезпечним для здоров'я людини.

Також провели мікробіологічний контроль за показником безпеки *Listeria* spp. КУО/г на 1, 3, 4, 5 добу після забою (табл. 3.15).

У зразках м'яса курчат-бройлерів контрольної групи не ізолювали патогенні мікроорганізми *Listeria* spp. впродовж дослідів. Кількість лістерій у контрольній групі $<1,0 \times 10^1$, отже для розрахунку було використано числове значення менше 10 КУО/г. Першу добу після забою у курчат, заражених *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* кількість КУО збудника лістеріозу в 5,6 і 8,4, 11,0 разів більша, порівняно з контрольною групою відповідно ($P < 0,05$). Після забою у курчат, заражених *L. innocua*, кількість КУО/г збудників лістеріозу в 1,5 і 2 рази менша порівняно з групою *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* відповідно ($P < 0,05$).

Таблиця 3.15

Кількість *Listeria* spp. в зразках м'яса курчат-бройлерів,
($\bar{x} \pm SE, n = 7$)

Показник	Доба після забою	Кількість бактерій КУО/г			
		контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
<i>Listeria</i> spp	1	0,0 ± 0,0 ^a	56,0 ± 1,7 ^b	83,7 ± 1,9 ^c	109,6 ± 3,3 ^d
	3	0,0 ± 0,0 ^a	78,6 ± 2,7 ^b	157,1 ± 9,2 ^c	242,9 ± 6,1 ^d
	4	0,0 ± 0,0 ^a	142,9 ± 4,7 ^a	265,7 ± 3,7 ^b	315,7 ± 5,7 ^c
	5	0,0 ± 0,0 ^a	261,4 ± 3,4 ^a	320,0 ± 8,2 ^b	411,4 ± 3,4 ^c

Примітка: див. табл. 3.6.

На третю добу зберігання кількість лістерій у м'ясі курчат-бройлерів групи *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* у 7,9, 15,7 та 24,3 раза більше порівняно з контрольною групою відповідно ($P < 0,05$).

На третю добу зберігання кількість лістерій в м'ясі курчат групи *L. innocua* удвічі і утричі менша порівняно з групою *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* відповідно ($P < 0,05$).

На четверту добу кількість лістерій в м'ясі курчат-бройлерів груп *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше в 14,3, 26,6, 31,6 раза відповідно порівняно з контрольною групою ($P < 0,05$).

На четверту добу кількість лістерій в м'ясі курчат груп *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше в 1,9 і 2,2 раза відповідно порівняно з групою *L. innocua* ($P < 0,05$).

На п'яту добу зберігання кількість лістерій в м'ясі курчат-бройлерів груп *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше 26,1, 32,0 та 41,1 раза відповідно порівняно з контрольною ($P < 0,05$).

Отже, з першого дня після забою, м'ясо курчат-бройлерів за рівнем обміненія в групі експериментально заражених *L. monocytogenes* не відповідає вимогам і не придатне для зберігання та вживання в їжу.

Дослідження жиру курчат-бройлерів за експериментального лістеріозу. Підчас зберігання у м'ясі бройлерів відбувається накопичення вільних жирних кислот внаслідок ферментативного гідролізу. Хімічне аналізування свіжості жиру курчат-бройлерів наведено в табл. 3.16.

На третю добу зберігання зразків жиру кислотне число в дослідних групах *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше контрольного показника в 1,8, 2,1, 2,1 раза відповідно. Притому статистична різниця виявлена під час аналізу даних груп *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* порівняно з контрольним показником ($P < 0,05$).

На четверту добу зберігання зразків жиру кислотне число в дослідних групах *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше контрольного показника в 2,1, 2,4, 2,8 раза відповідно ($P < 0,05$).

На п'яту добу кислотне число жиру груп *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше контрольної групи в 2,7, 2,6, 2,7 раза відповідно ($P < 0,05$).

Таблиця 3.16

Перексидне і кислотне число жиру, ($\bar{x} \pm SE$, $n = 7$)

Показники	Доба після забою	Фізико-хімічні показники жиру курячого			
		контрольна	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Кислотне число, мг КОН	3	0,55 ± 0,02 ^a	0,98 ± 0,18 ^{ab}	1,15 ± 0,17 ^b	1,17 ± 0,12 ^b
	4	0,84 ± 0,05 ^a	1,73 ± 0,20 ^b	2,01 ± 0,25 ^b	2,35 ± 0,21 ^b
	5	0,98 ± 0,07 ^a	2,60 ± 0,03 ^b	2,57 ± 0,05 ^b	2,65 ± 0,04 ^b
Перексидне число жиру, %	3	0,008 ± 0,001 ^a	0,019 ± 0,002 ^b	0,015 ± 0,003 ^{ab}	0,020 ± 0,001 ^b
	4	0,009 ± 0,001 ^a	0,034 ± 0,005 ^b	0,037 ± 0,005 ^b	0,044 ± 0,005 ^b
	5	0,013 ± 0,003 ^a	0,045 ± 0,002 ^b	0,044 ± 0,003 ^b	0,056 ± 0,004 ^b

Примітка: див. табл. 3.6.

Досліджуючи перексидне число жиру на третю добу зберігання виявили, що показник групи *L. ivanovii* переважав контрольний в 1,9 раза. Перексидне число груп *L. innocua* і *L. monocytogenes* більше контрольного показника в 2,4 та 2,5 раза, ($P < 0,05$).

На четверту добу зберігання зразків жиру перексидне число в дослідних групах *L. innocua*, *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* більше контрольного показника в 3,8, 4,1, 4,9 раза відповідно ($P < 0,05$).

На п'яту добу перексидне число жиру в групі *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* більше у 3,5, 3,4, 4,3 раза відповідно порівняно з контрольною групою ($P < 0,05$).

Курячий жир тушок контрольної групи за кислотним і перексидним числом відноситься до свіжого протягом усього періоду дослідження.

Жир тушок курчат-бройлерів групи *L. innocua* на четверту добу зберігання відноситься до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого за кислотним числом; на третю і четверту добу – до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого за перексидним числом.

Жир тушок курчат групи *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* за кислотним і перексидним числом на третю і четверту добу зберігання відноситься до сумнівної свіжості, на п'яту – до несвіжого.

Отже, контамінація лістеріями м'яса курчат-бройлерів сприяє швидкому псуванню жирів – накопиченню перексидів і вільних жирних кислот.

3.5. Розробка експериментальної залежності *Bacillus* spp. для санітарних обробок продукції і контактуючих поверхонь

Мікробіологічний контроль вологоутримувальної серветки та основи

За напрямком власних досліджень дослідили ефективність аерозольної санітарної обробки поверхонь і продукції з використанням експериментально розробленої залежності бактерій *Bacillus* spp. В лабораторних умовах методом *in vitro* експериментально підібраний оптимальний склад з 5 штамів *Bacillus* (*Bacillus subtilis* UNCSM 020, *Bacillus amyloliquefaciens* ALB65, *Bacillus licheniformis* UNCSM 033, *Bacillus pumilus* UNCSM 026, *Bacillus subtilis* var. *mesentericus* UNCSM 031)- залежність.

Мікробіологічний контроль вологоутримувальної серветки та основи. У перші дві доби зберігання м'яса птиці та субпродуктів на серветці та основі не виявлено патогенних збудників мікроорганізмів (табл. 3.17).

На 3 та 4 добу дослідження необробленої серветки *Bacillus* spp. виявлено *E. coli*, проте на обробленій – збудників не виявлено.

На 5 добу на необробленій серветці виявлено *St. aureus* та *E. coli*, а на обробленій серветці не виявлено патогенів.

Таблиця 3.17

Виявлення патогенів у вологоутримувальній серветці та основи при зберіганні м'ясної продукції, n=5

Термін зберігання м'яса, доба	Вологоутримувальна серветка і основа	
	необроблена	оброблена <i>Bacillus</i> spp.
	виявлені патогенні мікроорганізми	
1	не виявлено	не виявлено
2	не виявлено	не виявлено
3	<i>Escherichia coli</i>	не виявлено
4	<i>Escherichia coli</i>	не виявлено
5	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	не виявлено

Вологоутримувальна серветка без обробки на 5 добу зберігання на ній м'ясної продукції більш просякнута кров'янистою рідиною порівняно з серветкою, обробленою *Bacillus* spp. (рис. 3.40).

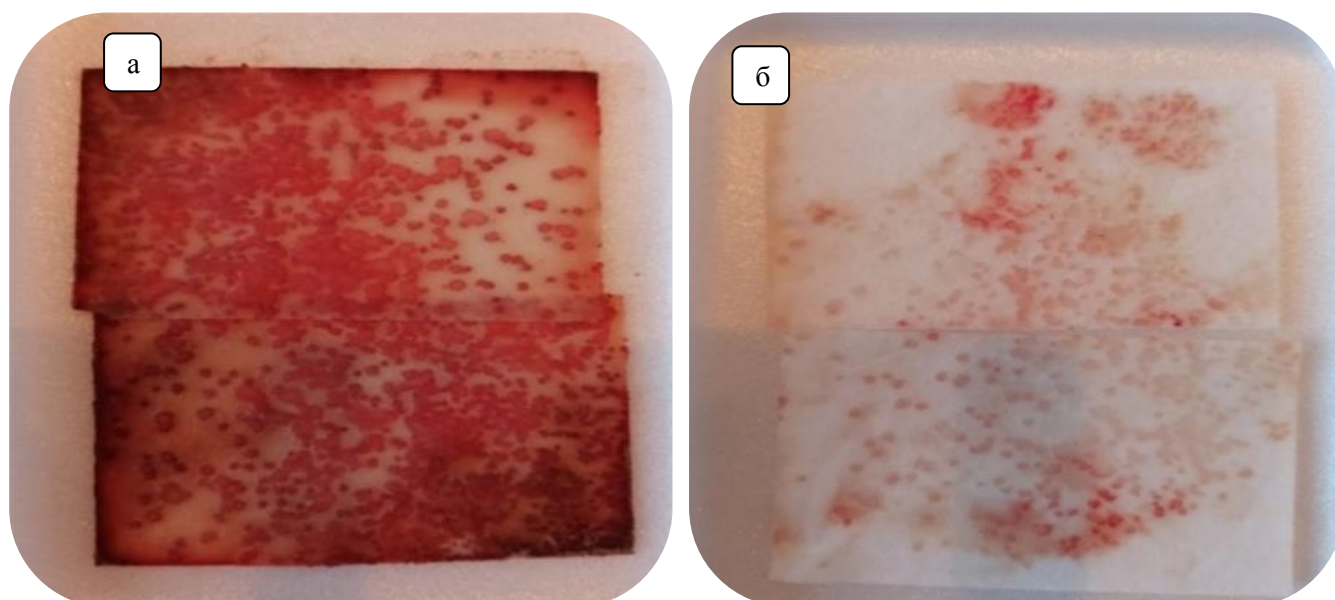


Рис. 3.40. Серветки на п'яту добу зберігання продукції:
а) необроблені, б) оброблені зависсю *Bacillus* spp.

Експериментальне оброблення м'ясної продукції зависю *Bacillus spp.*

Зразки м'ясної продукції (гомілки, серця та печінки) аерозольно обробили зависю *Bacillus spp.* Вже з другої доби зберігання продукції, забрудненість м'яса птиці обробленої *Bacillus spp.* у 11 разів менша ($P < 0,05$) порівняно з необробленою продукцією (рис. 3.41).

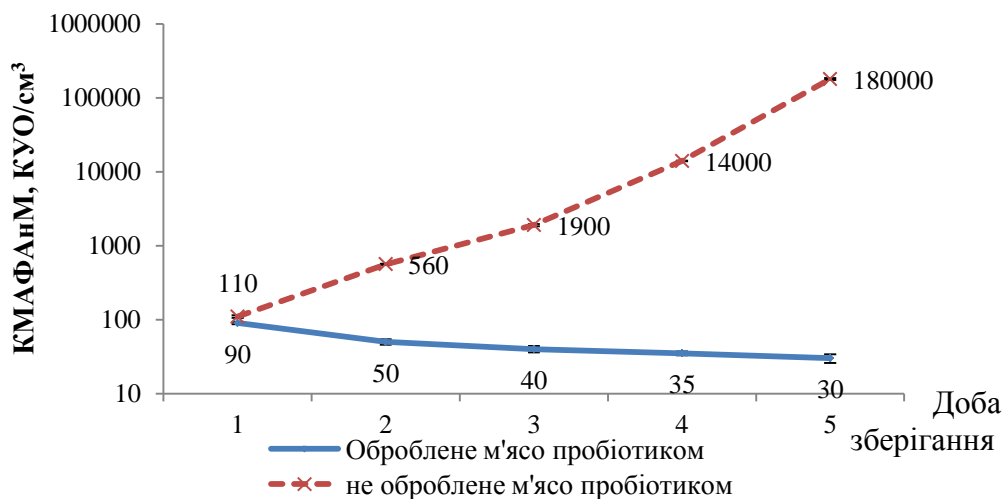


Рис. 3.41. Рівень мікробного забруднення м'яса курчат-бройлерів за експериментальної контамінації зависю (*Bacillus spp.*), $n=5$

Отже, м'ясо курчат-бройлерів, яке необроблене зависю *Bacillus spp.* мало значну контамінацію порівняно з обробленим рис. 3.42а. *Bacillus spp.* пригнітив ріст більшості мікроорганізмів рис. 3.42б.

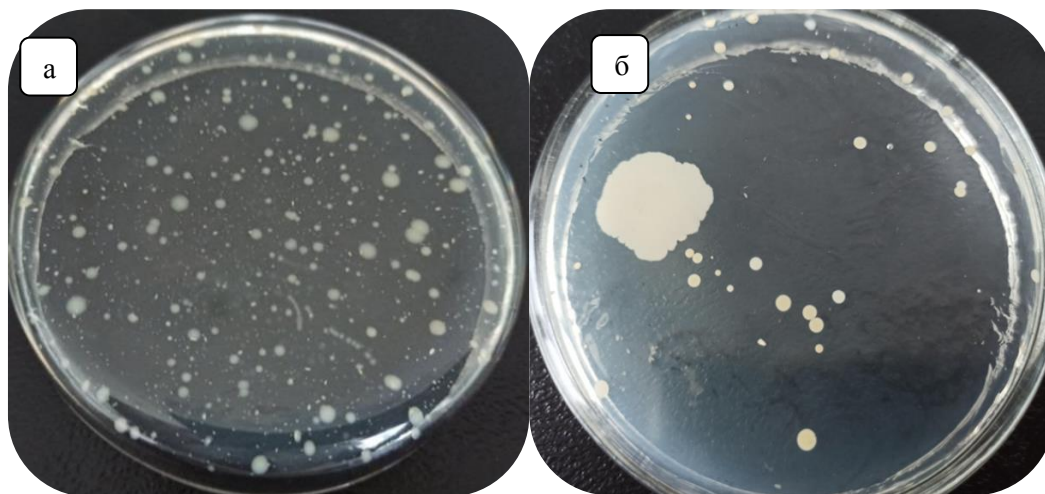


Рис. 3.42. Колонії мікроорганізмів з м'ясної продукції, 3 доба зберігання:
а) необробленої, б) обробленої *Bacillus spp.*

Показник КМАФАнМ обробленого м'яса зменшувався до 5-ї доби на відміну від необробленого, де бактеріальне забруднення значно збільшилось порівняно з першим днем (рис.3.41).

При візуальному огляді серця та печінки курячої необробленої *Bacillus* spp. спостерігали органолептичні зміни: незначне обвітрювання та надлишок кров'яної рідини в серветці, що обумовило появу специфічного запаху. Поверхня печінки неблискуча з ділянками сіруватого кольору. Серце дрябле з пожовтілою жировою тканиною.

На рис. 3.43а, зображено субпродукти на другу добу зберігання. Печінка куряча, яка була аерозольно оброблена зависсю *Bacillus* spp. (рис. 3.43б) мала темно-коричневе забарвлення з блискучою поверхнею. Частково просочена серветка з незначними залишками кров'янистої рідини, придатна для подальшого зберігання продукції.

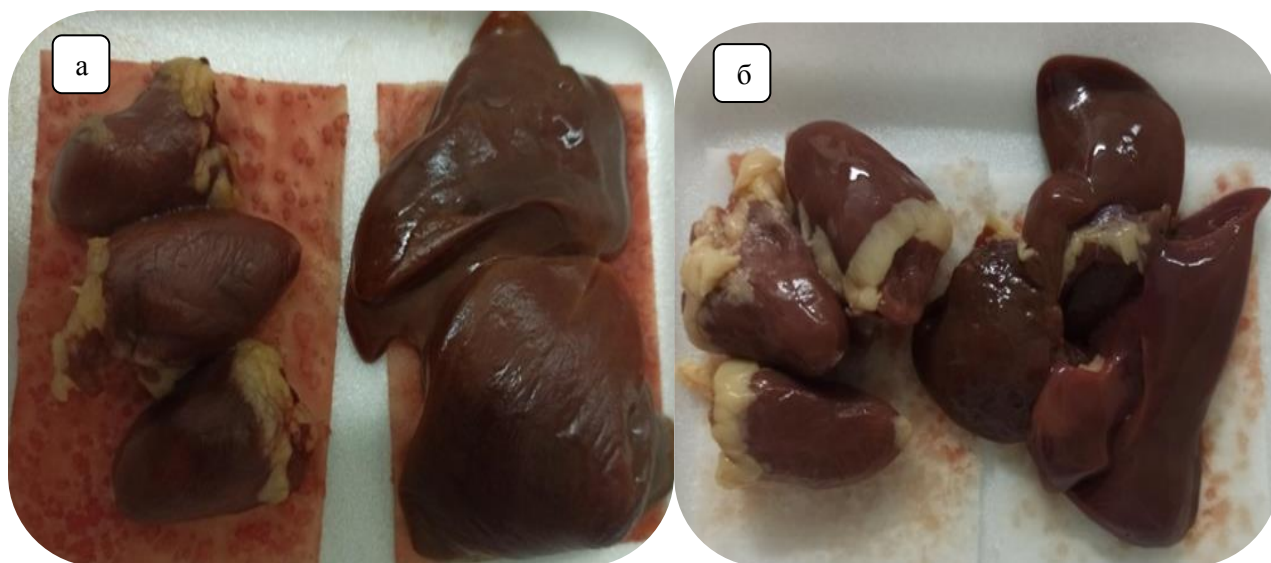


Рис. 3.43. Субпродукти 2-га доба зберігання: а) необроблені, б) оброблені *Bacillus* spp.

Термін зберігання субпродуктів 2 доби. Для визначення можливостей дії *Bacillus* spp. печінку і серце в досліді зберігали 5 діб. Значні зміни на 5 добу зберігання відбулися в печінці необробленій *Bacillus* spp. (рис. 3.44 а). Колір змінився до коричнево-зеленого, поверхня ослизнилася, запах гнилісний. За

органолептичними показниками субпродукти несвіжі. Проте серце та печінка оброблені *Bacillus* spp. на 5 добу зберігання майже не змінили свої органолептичні властивості (рис. 3.44 б).

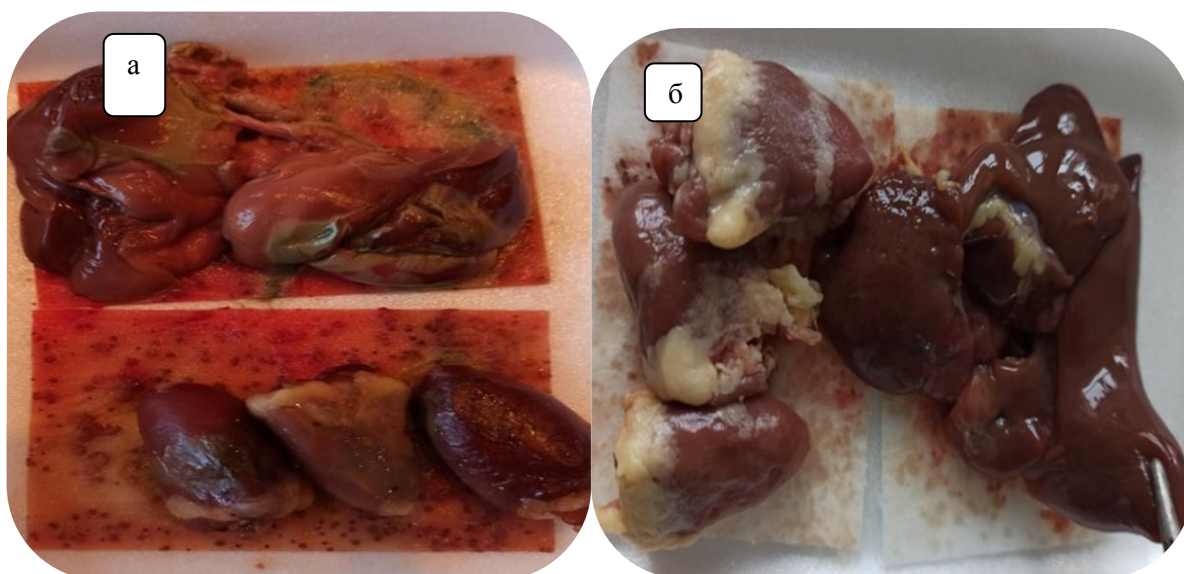


Рис. 3.44. Субпродукти, 5-та доба зберігання: а) необроблені, б) оброблені *Bacillus* spp.

На 2 добу зберігання м'ясної продукції, зокрема гомілки курячої, колір м'яса обох зразків блідо-рожевий, поверхня блискуча. Але при зберіганні м'яса необробленого зависсю, серветка дещо просочена надлишком кров'яної рідини (рис. 3.45 а.) порівняно з обробленою продукцією (рис. 3.45б.).

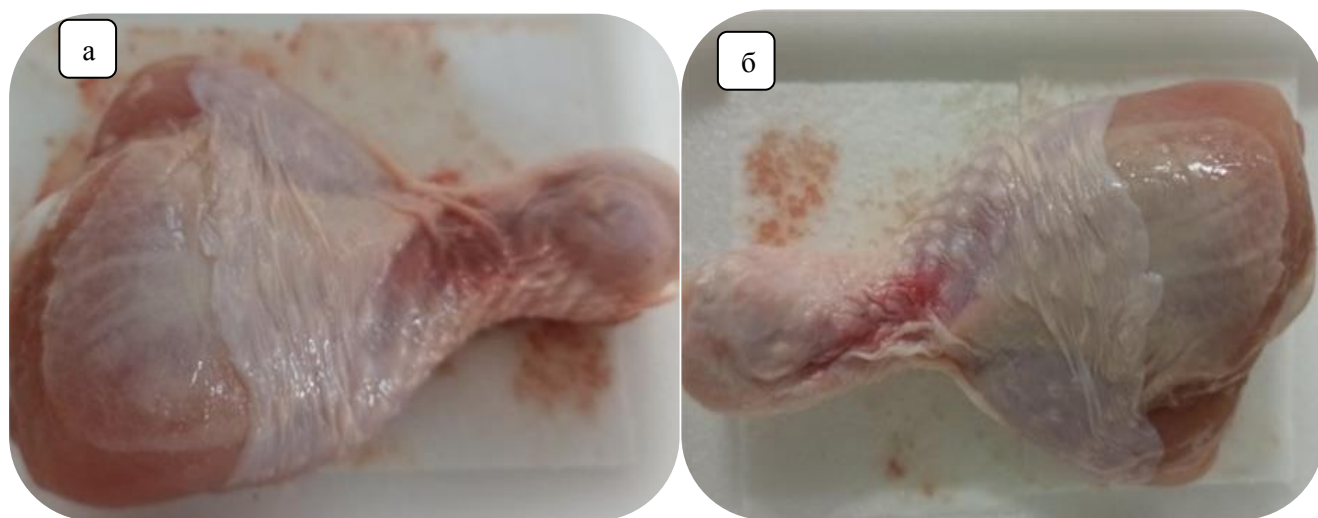


Рис. 3.45. Курячі гомілки, 2-га доба зберігання: а) необроблені, б) оброблені *Bacillus* spp.

Продукція необроблена *Bacillus* spp. (рис. 3.46а) на 5 добу зберігання мала дуже неприємний запах (затхлої крові). На поверхні шкіри наявний слиз, м'язова тканина червоного кольору. За органолептичними ознаками харчовий продукт не придатний для споживання. Серветка кровонаповнена та має специфічний, неприємний запах.

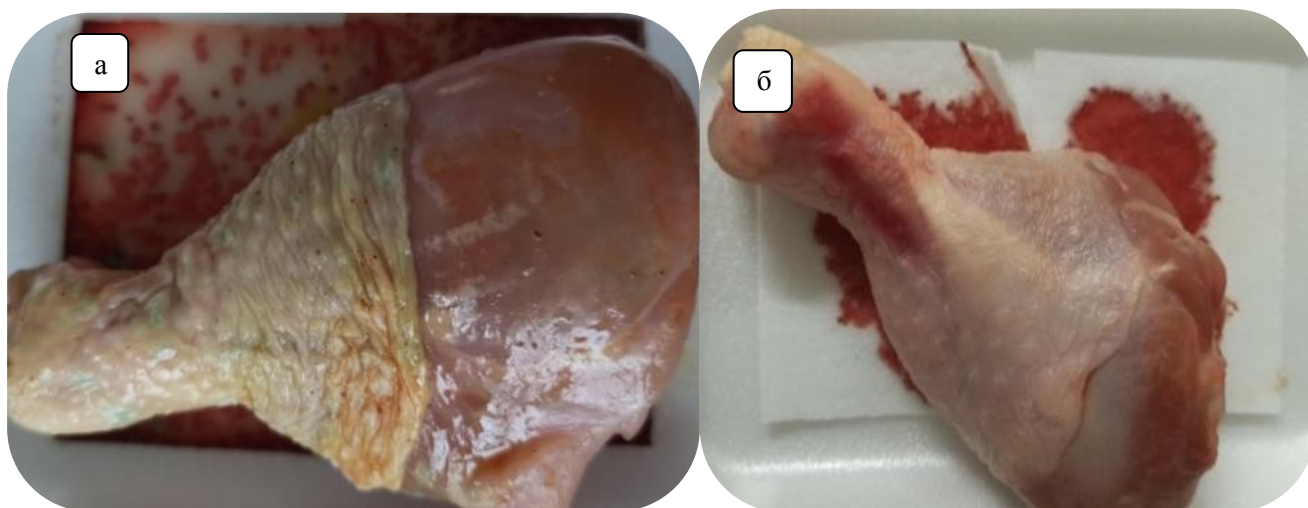


Рис. 3.46. Курячі гомілки, 5-та доба зберігання: а) необроблені, б) оброблені *Bacillus* spp.

Проте на п'яту добу зберігання м'яса, обробленого *Bacillus* spp. (рис. 3.46 б) спостерігали характерний запах для свіжих м'ясних продуктів з відсутніми ознаками псування.

Отже, за рахунок експериментально розробленої зависі *Bacillus* spp. можна уникнути мікробного забруднення м'ясної продукції та покращити органолептичні властивості.

Експериментальна контамінація м'яса птиці патогенами з подальшою обробкою зависю *Bacillus* spp.

Для проведення дослідів використано найбільш розповсюдженні штами мікроорганізмів, які контролюються з боку держави та зустрічаються в роздрібній торговій та м'ясо-переробній мережі, а саме: *Salmonella* spp, *Listeria* spp, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*.

З метою відновлення умов виробництва за рахунок примусової контамінації м'ясної продукції (спочатку патогеном, а потім контамінацією зависю *Bacillus* spp.) було вивчено ступінь мікробного забруднення м'яса курчат-бройлерів. (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Мікробне забруднення м'ясних курячих продуктів за експериментальної контамінації патогенами з подальшою контамінацією *Bacillus* spp.

Термін зберігання, доба	М'ясна продукція (м'ясо, печінка, серце) штучно контамінованими патогенними мікроорганізмами				
	<i>Listeria</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>
	результат мікробіологічного посіву				
1	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.
2	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Bacillus</i> spp.	<i>St. aureus</i>
3	<i>Listeria</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Bacillus</i> spp.	<i>St. aureus</i>
4	<i>Listeria</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>St. aureus</i>
5	<i>Listeria</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>St. aureus</i>

В перший день зберігання контамінованої продукції при мікробіологічному дослідженні спостерігали суцільний ріст *Bacillus* spp., який стримував ріст патогенного збудника. Проте на 2-гу добу *E. coli* і *St. aureus* були виявлені.

На 3 добу мікроорганізми *Bacillus* spp. заміщували лише *Pseudomonas* spp., а інші патогенні культури були виділені. На 4-ту та 5-ту добу не спостерігалось пробіотичних властивостей з усіх дослідних зразків – виявлені дослідні патогени.

Отже, на контамінованій патогенами м'ясній продукції птахівництва, яка в подальшому оброблена зависю *Bacillus* spp. зменшується розмноження збудників мікроорганізмів за рахунок утворення біоплівки з *Bacillus* spp.

Санітарно-гігієнічна обробка контактуючих поверхонь на м'ясопереробних підприємствах

Одним з етапів дослідження було вивчення ефективності санітарно-мікробіологічної обробки в м'ясному магазині з використанням розробленої записі *Bacillus spp.* та порівняння зі звичайним хлоровмісним засобом. Кількість виділених мікроорганізмів наведено в табл. 3.19.

Таблиця 3.19

Мікробне забруднення змивної рідини з дослідних поверхонь,
($x \pm SE$, $n = 3$), КУО/см³

Місце відбору змивів		Час взяття змивів					
		перед роботою	через 1 годину	через 2 години	через 4 години	через 6 годин	через 8 годин
Лотки	без обробки	60,00±4,0	230,00±15,3	990±5,8	1200±57,7	34000±577,4	450000±5773,5
	дезінфектант	0±0,0	30±5,8	70±5,8	140±5,8	260±11,5	430±10,0
	<i>Bacillus spp.</i>	0±0,0	10±2,3	30±5,8	42±1,2*	60±5,8*	82±1,2*
Інвентар	без обробки	10±1,2	560±11,5	4800±57,7	59000±577,4	71000±577,4	400000±11547,0
	дезінфектант	0±0,0	90±5,8	170±11,5	330±3,8	590±5,8	960±5,8
	<i>Bacillus spp.</i>	0±0,0	30±5,8	50±5,8	47±1,2*	86±0,6*	93±1,7*
Дошки	без обробки	230±17,3	580±17,3	3100±57,8	42000±1154,7	35000±1154,7	560000±5773,5
	дезінфектант	40±5,8	190±5,8	380±5,8	760±5,8	1200±57,7	1800±57,7
	<i>Bacillus spp.</i>	0±0,0	50±5,8	62±2,3*	76±2,3*	83±1,7*	95±2,9*
Холодильники	без обробки	80±5,8	110±5,8	180±17,3	360±17,3	840±11,5	1400±115,5
	дезінфектант	0±0,0	40±5,8	60±11,5	110±11,5	180±17,3	330±17,3
	<i>Bacillus spp.</i>	10±0,8,	30±5,8	38±4,0*	47±4,0*	56±3,5*	63±1,7*

Примітка: * – присутній ріст тільки *Bacillus spp.*

Слід врахувати, що використовували поверхні з різною пористістю (дерев'яні дошки та металевий інвентар). Вже через 2 години після одноразової

обробки дошок і холодильників зависсю *Bacillus* spp. при бактеріологічному дослідженні був присутній ріст лише *Bacillus* spp. що означає утворення біоплівки на контактних поверхнях.

Наприкінці робочої зміни мікробне обсіменіння лотків, інвентарю, дошок, холодильників після обробки *Bacillus* spp. менше у 5,2, 10,3, 18,9, 5,2 раза відповідно порівняно з обробкою дезінфектантом.

Отже, використання аерозольної обробки зависсю *Bacillus* spp. через 4 години дозволило повністю ліквідувати мікрофлору на всіх дослідних поверхнях.

Доведено, що використання експериментально розробленої записі *Bacillus* spp. дозволяє замістити патогенні мікроорганізми та колонізувати поверхню з метою недопущення розповсюдження збудників харчових токсикоінфекцій. На м'ясному підприємстві через 8 годин після обробки зависсю *Bacillus* spp. мікробне обсіменіння лотків, інвентарю, дошок, холодильників менше у 5,2, 10,3, 18,9, 5,2 раза відповідно порівняно з обробкою хлоровмісним дезінфектантом.

3.6.Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого *Listeria* spp.

Нажаль, незнання споживачами температурних режимів приготування безпечної продукції призводить до наявності спалахів та розповсюдження хвороб.

Останнім завданням нашого дослідження було дослідити вплив термічної обробки на філе курчат-бройлерів (200 г) контаміноване лістеріями та проаналізувати, за якого часу зразок буде безпечний, знезаражений за рахунок кип'ятіння та приготування на водяній парі.

За результатами проведених досліджень наведено температурний режим знезараження філе курячого, яке штучно контаміновано лістеріями (табл. 3.20).

Кількість лістерій у зразках курячого філе до початку досліду в обох експериментів була на одному рівні. Вже через 5 хв зразки, які піддавались термічній обробці за рахунок проварювання мали бактеріальне обсіменіння менше від початкового на 12,0-31,1%, а у зразків, які знезаражувались за рахунок водяної пари – на 4,0-15,6%.

Якщо акцентувати увагу на зразках, які контаміновані *L. monocytogenes* то через 5 хв приготування зразку за рахунок проварювання патоген знешкоджено на 31,1% а зразки, які знезаражувались водяною парою лише на 15,6% порівняно зі зразками до оброблення. Достовірний результат у порівнянні методів через 5 хвилин обробки виявлений тільки при знезараженні філе, контамінованого *L. monocytogenes*, ($P < 0,05$).

Таблиця 3.20

Динаміка знезараження м'яса курчат-бройлерів ($x \pm SE$, $n = 7$)

Час знезараження, хвилин	Кількість мікроорганізмів після знезараження, КУО/г					
	<i>L. innocua</i>		<i>L. ivanovii</i>		<i>L. monocytogenes</i>	
	на водяній парі	проварювання	на водяній парі	проварювання	на водяній парі	проварювання
до початку досліджу	250 ± 6,2	250 ± 6,2	340 ± 9,8	340 ± 9,8	450 ± 11,6	430 ± 11,6
5	240 ± 9,5	220 ± 9,8	290 ± 12,7	280 ± 5,4	380 ± 3,8 ^a	310 ± 15,6 ^b
10	180 ± 8,7 ^a	130 ± 7,2 ^b	250 ± 9,0 ^a	160 ± 7,2 ^b	220 ± 9,5 ^a	180 ± 10,0 ^b
20	60 ± 6,2 ^a	40 ± 3,1 ^b	80 ± 9,0	60 ± 5,4	90 ± 5,4 ^a	30 ± 3,8 ^b
30	20 ± 3,1 ^a	0,0 ± 0,0 ^b	40 ± 4,4 ^a	0,0 ± 0,0 ^b	30 ± 4,9 ^a	0,0 ± 0,0 ^b
40	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0

Примітка: різними літерами позначено вибірки, що достовірно ($P < 0,05$) в межах рядку одного виду *Listeria* відрізняються одна від одної за результатами тесту Тьюкі з урахуванням поправки Бонферроні; якщо літери над цифрами в рядку відсутні, то достовірної різниці між будь-якими вибірками в цих межах не зареєстровано.

З проведеного досліджу видно, що у зразках, які піддавались проварюванню, через 30 хв *Listeria spp.* не виявлено, проте зразки, які піддавались обробці за рахунок водяної пари знешкоджено лише від 88,2-93,3% від досліджуваних патогенів, ($P < 0,05$).

Через 30 хв у зразках, які піддавалися кип'ятінню, патогену не виявлено. А зразки, які піддавалися знезараженню за рахунок водяної пари, знищення лістерій було після 40 хвилин.

Отже, при дослідженні оптимального часу знезараження курячого філе масою 200 г, яка контамінована *Listeria* spp. через 30 хв у зразках, які піддавалися проварюванню патогену не виявлено. А в зразках, які піддавалися знезараженню за рахунок водяної пари, знищення лістерій відбулося після 40 хвилин.

Результати власних досліджень наведені в цьому розділі опубліковані у працях: [17-19, 167, 203, 206-207, 209-211].

РОЗДІЛ 4

УЗАГАЛЬНЕННЯ, АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Важливим аспектом у вирішенні проблеми розповсюдження лістеріозу є моніторинг, сучасне обладнання, контроль санітарного стану на виробництві. Усі ці критерії є запорукою зниження ризику та виникнення токсикоінфекцій.

Враховуючи актуальність проблеми розповсюдження лістеріозу в Україні та в усьому світі ми проаналізували кількість проведених лабораторних досліджень, виявлення та ідентифікації мікроорганізмів у м'ясній продукції по Дніпропетровській області за період 11 років з 2008 по 2018 роки.

Нажаль, в Україні нині відсутній план моніторингу виявлення лістеріозу. З кожного птахопереробного господарства за рахунок державних коштів у рік досліджується лише 10 трупів птиці на виявлення збудника. Отже, дати об'єктивну оцінку ситуації з розповсюдження *Listeria* spp. складно. Іспанські вчені (Palacios-Gorba et al., 2021) акцентували свою увагу саме на необхідності моніторингу біологічного матеріалу *Listeria* spp., що підтверджується і в нашому дослідженні. Вітчизняні вчені Котелевич В.А. (2017) також акцентують увагу на проведенні моніторингу лістерій саме у субпродуктах, накопичення в них патогенів внаслідок розповсюдження харчових токсикоінфекцій. Ми провели моніторинг зразків м'яса та м'ясних продуктів птиці, які надавали виробники для мікробіологічного аналізу за 11 років. Нами було виявлено, що на загальному мікробному фоні досліджуваних зразків кількість *L. monocytogenes*, як правило, незначна, але індикація виявлення патогену ускладнена у зв'язку із контамінацією сторонньою мікрофлорою. Під час проведення моніторингу зустрічались зразки, які були оброблені дезінфікуючими засобами, молочними та оцтовими кислотами, тощо. Ці речовини пригнічують ріст патогенів, що ускладнює виділення *Listeria* spp.

За період 11 років у Дніпропетровській області зі всіх аналізованих проб м'яса птиці (згідно планових досліджень) було виявлено 36,7 % випадків контамінації мікроорганізмами роду *Listeria* (Borovik & Zazharska 2019; Zazharska & Borovuk, 2019).

З шести видів ідентифікованих *Listeria* більше половини складає *L. ivanovii*, що удвічі більше ніж випадків *L. innocua* і утричі порівняно з *L. monocytogenes*.

Китайськими вченими саме *L. monocytogenes* та *L. ivanovii* були ідентифіковані як єдині два патогенних види в роду *Listeria* (Wang et al., 2018).

Французькі вчені визнають, що *L. monocytogenes*, безумовно, є основною причиною лістеріозу людини, але відмічають, що *L. ivanovii* також часто забруднює м'ясну продукцію і може викликати бактеріємію у пацієнтів зі зниженим імунітетом (Guillet et al., 2010).

Скандинавські вчені виявили присутність *Listeria* на 11 з 13 птахофабрик, м'ясо- і рибопереробних підприємств. Серед позитивних зразків морепродуктів у 91,1% випадках ізолювали *L. monocytogenes*, тоді як у м'ясному та птахівницькому секторах – інші види *Listeria* (переважно *L. innocua*). Додатково на наявність *Listeria* досліджували конвеєрні стрічки, підлогу, водостоки, обробні дошки. Трапи і підлоги птахопереробних підприємств були виявлені, як місця найбільш контаміновані збудником (Suihko et al., 2004).

L. innocua і *L. seeligeri* ізолювали з овочевого і м'ясного відділень у побутових і промислових холодильниках. Автори відмічають важливість трьох факторів, пов'язаних з ризиком *Listeria*: контроль температури, харчової упаковки, процедури очищення і дезінфекції (Dieuleveux et al., 2005).

Останнім часом проводиться інформативна робота інспекторами головних управлінь Держпродспоживслужби щодо запобігання спалахам і зменшення захворюваності на лістеріоз. Доведений взаємозв'язок між профілактичними заходами та зниженням захворюваності лістеріозом у людини (Troncoso et al., 2009).

У досліджах вчені: Janakiraman et al. (2008); Allerberger et al. (2010); McCollum et al. (2013); Morrison et al. (2018); Charlier et al. (2020); Pitts et al. (2020);

Megli et al. (2022) займались вивченням різних випадків інфікування людей та тварин збудником *Listeria* spp.

Ми вважаємо, що саме недотримання санітарно-гігієнічних вимог є причиною розповсюдження збудників харчових токсикоінфекцій. Такої ж думки притримуються грецькі вчені (Samelis et al., 1999; Batt, 1999). За результатами їхнього дослідження з 51 % позитивних проб замороженого сирого м'яса ізолювали *L. monocytogenes*, з 49 % – інші види *Listeria*. Головні джерела первинного забруднення були недотримання гігієнічних вимог та контамінована шия та грудки індичі, обрізки свинини та шпик. Вчені ізолювали *L. monocytogenes* з 12,5% проб свіжих курячих крилець, в той же час як понад 42% були позитивними для всіх видів *Listeria* spp.

Відповідно до регламенту комісії ЄС про «Мікробіологічні критерії для харчових продуктів» 2073/2005 суттєве значення для безпечності м'яса птиці має рівень обсіменіння *L. monocytogenes*. Оператор ринку харчової продукції повинен гарантувати споживачеві кількість *L. monocytogenes* не більше 100 КУО/г до кінця терміну придатності продукту. У зв'язку з відсутністю норм на *Listeria* spp., в Україні, цей показник не досліджували раніше, а визначали лише *L. monocytogenes*. Тому, нажаль, відсутні літературні дані щодо моніторингу виявлення *Listeria* spp. у вітчизняному виробництві.

За результатами власних досліджень на білих мишах патогенними властивостями володіють як *L. monocytogenes*, так і *L. ivanovii*. Такої ж думки і китайських вчені (Wang et al., 2018): саме ці патогени були ідентифіковані, як єдині два патогенні види в роду *Listeria*. Такі результати перекликаються з роботами інших дослідників – Cho et al. (2021). Вони вивчали вплив *L. monocytogenes* на білих мишей та патогенний вплив за допомогою оборотної регуляції експресії гена вірулентності. Явище, яке спостерігали науковці, тісно пов'язане зі здатністю мікроорганізмів швидко розповсюджуватись. Фактори патогенності – це протеїни, які синтезують ферменти за рахунок кодування ДНК патогену.

Диференціювання *Listeria* spp. від інших мікроорганізмів за допомогою мікроскопії мазків-відбитків неможливо, це підтверджують ILSI Research

Foundation and Risk Science Institute (2005); (Rowan et al., 2000; Nyila, 2018). Такі результати можуть бути обґрунтовані тим, що за рахунок поліморфізму лістерії помилково відносять до стрептококів або стафілококів. На нашу думку на морфологічні властивості також впливає середовище, на якому культивувалась лістерія, температурний режим і термін інкубації. На ріст *Listeria* spp. має вплив антибактеріальна та фунгіцидна дія етанолових екстрактів рослин та трав'яних настоїв (Morshdy et al., 2021; Zazharskyi et al., 2019; Zazharskyi et al., 2020).

Деякі дослідники (Wiktorczyk-Kapischke et al., 2021; Hobbs et al., 2021) значну увагу приділили саме клітинам L- та R-форм лістерії, які утворюються внаслідок стресових факторів. Стверджують, що L-форми більш розповсюджені та їх індикація суттєво ускладнена. На нашу думку, клітини L-форм з'являються з причини фальсифікації свіжості м'ясної продукції (обробки різними речовинами). Таким чином, поставити діагноз на лістеріоз мікроскопічним методом неможливо.

Багато робіт сучасних науковців також присвячено виділенню збудника зі зразків на тлі значної контамінації сторонньою мікрофлорою. Китайські вчені Ke et al. (2021) в своїх дослідженнях приділяють увагу поширенню збудника лістеріозу та виявленню за допомогою сучасних класичних методів діагностики та альтернативних за допомогою використання сучасного обладнання. Для ідентифікації лістерій у рутинній практиці застосовували аналізатор «VITEK 2 Compact». Вчені Gray et al. (2021), Kaur et al. (2021) вивчали ідентифікацію *Listeria* spp. за допомогою ПЛР та «API-тестів». Отже, літературні дані, наведені вище, підтверджують висновок наших лабораторних досліджень, що лише комплексний підхід дозволяє діагностувати лістеріоз. У результаті систематичного лабораторного дослідження нами було з'ясовано, що навіть класичні методи ізолювання лістерій потребують доопрацювання. Нами було впроваджено використання подвійного накопичення за рахунок збільшення патогену та використання антибактеріальних препаратів з метою пригнічення сторонньої мікрофлори та обов'язковим використанням сучасного обладнання. Вдосконалення методу виявлення *Listeria* spp. за ISO 11290-1:2017 та ДСТУ ISO 11290-1:2003 представлена по суті новим методом виявлення *Listeria* spp.

Збільшення наважки та зменшення розчинника у вихідній суспензії, використання додаткового первинного збагачення на середовищі триптичний бульйон з екстрактом дріжджового бродіння сої (ТБЕДБС) з серцево-мозковим бульйоном 1:1 та антибіотиками цефалексим, фосфоміцин по 0,1 г, інкубація за 22-25⁰ С, висів на середовище кров'яний агар з телуритом калію дозволяє виявити навіть ослабленого збудника *Listeria* spp.

У літературних джерелах повідомляється, що вчені з Флориди Rogalla et al. (2021) проаналізували наслідки патогенних властивостей *Listeria* серед населення через вживання продуктів у їжу: 142 випадки захворювання, 28 смертей і 20 втрат плода. Цей факт підтверджується нашими дослідженнями про виявлення *Listeria monocytogenes* у дитини в Криворізькій лікарні. Група науковців з Австралії OzFoodNet Working Group (2021) опублікувала звіт про частоту захворювань протягом 2013 – 2015 рр, які потенційно передаються через харчові продукти. За цей період спалахи лістеріозу харчового походження вразили 7361 осіб, що в подальшому призвело до 705 госпіталізацій та 18 смертей. Вчені з Ірландії (Jordan et al. 2018) обґрунтували, що лістерія – це патоген харчового походження з рівнем смертності до 20 – 30%. Найбільше розповсюдження відбувається за рахунок харчових продуктів та відсутності якісного санітарного контролю між виробником та споживачем. Ми вважаємо, що ускладнена лабораторна діагностика та розповсюдження збудників харчових токсикоінфекцій призвело до таких наслідків.

Багато авторів відмічають різні методи постановки діагнозу. Деякі вчені акцентують увагу саме на біохімічних дослідженнях. За даними Milillo et al. (2012) *L. innocua* проявляє гемолітичні властивості, що суперечить класичному САМР-тесту. За результатами наших досліджень за час проведення моніторингу також були випадки виявлення гемолітичних властивостей *L. innocua*.

У літературних джерелах іноземних авторів повідомлено, що усі види *Listeria* spp. є каталазо-позитивними при вирощуванні на звичайних середовищах (МПА) (Unanue et al., 2012). В супереч цьому, Nyila (2018), стверджує, що спостерігали штами каталазо-негативних *L. monocytogenes* за умов використання

живильних середовищ з високим вмістом глюкози. Щоб відповісти на це питання ми лабораторно ізолювали *Listeria* spp. з 3001 зразка м'ясної продукції, в усіх випадках каталаза була позитивною. Деякі науковці Havell (2021) зазначали, що активність каталази пов'язана зі стійкістю мікроорганізмів.

Ми вирішили провести експериментальне зараження курчат-бройлерів та визначити вплив патогену на органолептичні властивості м'ясної продукції, вивчити біохімічні та гематологічні показники крові курчат.

Група французьких науковців Charlier et al. (2017) описали зв'язок між патогенністю та гемолітичними властивостями *Listeria* spp. Вчені стверджують, що у тварин внаслідок експериментального введення збуднику лістеріозу спостерігається спленомегалія та гепатомегалія (збільшення розмірів селезінки та печінки). Вплив лістерій залежить від методу введення їх в організм. Науковцями встановлено, що бактерії розмножуються в цитоплазмі господарської клітини та за рахунок фагоцитозу розподіляються по організму господаря. Вчені стверджують, що велике значення має ступінь патогенності-вірулентності та метод введення (зараження), а в подальшому і форма перебігу хвороби. Навіть при однаковому зараженні летальність була виявлена не в усіх дослідних тварин, що підтверджують наші результати за експериментального лістеріозу. Такі ж патолого-анатомічні зміни ми отримали під час розтину загиблих курчат-бройлерів, які були інфіковані лістеріями.

Слід зазначити, що Sjurina, (2012) повідомляє, що при забої курчат-бройлерів виявили ознаки ураження окремих органів: дистрофію печінки і нирок, гіперемію перикарда і міокарда, гіперемію головного мозку і набряк мозкових оболонок. У наших дослідженнях при забої інфікованих курчат спостерігали підшкірні крововиливи, збільшення селезінки, переповнений жовчний міхур, застійну гіперемію внутрішніх органів. Деякі тварини загинули до початку забою. Можливо це пов'язано з індивідуальною чутливістю дослідних тварин до збуднику. Під час післязабійного огляду тушок курчат за експериментального лістеріозу спостерігали геморагічне просочування грудних м'язів. Li et al. (2019) досліджували проліферацію клітин та її вплив на ремоделювання судин і

визначили, що саме пригнічена функція імунних клітин у судинах забезпечує крововиливи та утворення гематом. На нашу думку, інтенсивний розвиток хвороби відбувається внаслідок зниження рухової активності птиці, контамінації корму, води за рахунок гризунів. Nielsen et al. (2019), стверджує що саме за обмеження рухів птиці відбуваються незначні крововиливи, якщо птиця має надлишкову вагу.

Caldas-Cueva et al. (2020), вивчали проблему високого забійного виходу, яка насамперед залежить від породи птиці. Китайські вчені Li et al. (2020), досліджували вплив віку птиці при забої на характеристику м'язової тканини і виявили, що вага курячої грудки пов'язана з площею м'язових волокон, а вік птиці впливає на органолептичні показники м'яса. В наших дослідженнях забій відбувся на 38 добу, отже органолептичні показники м'ясної продукції в контрольній групі відповідали вимогам.

За даними Nikolic et al. (2019), вага охолодженої тушки курчати – від 1628 до 2414 г; курячого філе – від 474,5 до 735,2 г. За нашими результатами досліджень вага тушок курчат усіх груп – від 1784 до 1873 г; курячого філе – від 493 до 546 г. Можемо припустити, що збільшення грудних м'язів відбувається за рахунок збільшення вологи в м'язах. Науковці (Bell et al., 2002; Beniwal et al., 2021) стверджують, що надмірна волога в м'язових волокнах збільшує вагу курячої грудки.

Brewer et al. (2012) отримав забійний вихід курчат від 78,3 до 79 % Це співпадає з нашими результатами: забійний вихід курчат-бройлерів усіх груп майже на одному рівні – 76,4–77,3 %.

Роботи сучасних науковців присвячено вивченню вологості м'яса. Tasoniero et al. (2020) отримали такий склад м'яса курячої грудки: вологість 75,6-76,9 %, білок 20,3-22,5 %, жир 1,0-1,8 %. За даними Сjurina, (2012) отримала такі фізико-хімічні показники м'яса: вміст вологи у м'ясі заражених курчат 75,3-76,2 %, у контрольних 74,2-74,6 %, вміст жиру у заражених 1,1-2,2 %, у контрольних 1,2-4,3 %, вміст білка у заражених 19,2-21,2 %, у контрольних 19,3-21,9 %. За власними результатами: вміст вологи у м'ясі заражених курчат 74,7-76,0 %, у контрольних

73,2 %, вміст жиру у заражених 3,3-4,4 %, у контрольних 4,5 %, вміст білка у заражених 20,3-21,3 %, у контрольних 21,5 %. Наші дані збігаються з результатами Сjurіна, (2012): уміст вологи у м'ясі в усіх дослідних групах більший порівняно до контрольної групи, виявлена статистична різниця ($P < 0,05$).

За власними даними вологоутримувальна здатність м'яса курчат усіх груп відмічена на рівні 67-69,5 %. Fernandes et al. (2016) визначили вологоутримуючу здатність охолодженого м'яса бройлерів на рівні 69,19%. Warner (2017) стверджує, що «вологоутримувальна здатність змінюється в м'ясі в результаті генетики тварин, передзабійного стресу, передсмертних та посмертних факторів». Tasoniero et al. (2020) вважають: «Як правило, більші значення рН пов'язані з кращою здатністю утримувати воду в м'ясі». Brewer et al. (2012); Suihko et al. (2002) у своїх дослідженнях визначали вологоутримувальну здатність курятини за іншим методом – за рахунок втрати вологи під час готування (by cook loss) (22,7 – 25,5 %).

Berrang et al. (2013) тривалий час досліджували забрудненість м'ясних продуктів лістеріями та стверджують, що кількість патогену змінюється під час зберігання продукції. Такі ж результати даних ми спостерігали у м'ясі заражених курчат-бройлерів. У м'ясі груп *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* виявлено контамінацію бактеріями групи кишкової палички. За даними Сjurіна (2012) у м'ясі контрольних курчат КМАФАНМ 10-30 КУО/г. За лістеріозу збільшується загальне мікробне забруднення м'яса до $3,6 \times 10^2$ КУО/г, виявляються бактерії групи кишкових паличок в 0,01 г, а в м'ясі, печінці і мозку виявляються бактерії *L. monocytogenes* в 25 г (Сjurіна, 2012). Rakhmaev et al. (2020) відмічають, що загальна кількість мікроорганізмів у м'ясі бройлерів становила $0,5 \times 10^4$ КУО/г.

За даними Сjurіна, (2012) рН м'яса контрольних курчат-бройлерів після забою 5,9-6,1, заражених *L. monocytogenes* 6,3-6,4. За результатами наших досліджень після забою рівень рН м'яса статистично не відрізнявся між контрольною і дослідними групами (6,0-6,1). Рівень рН 5,84-5,99 м'яса курчат-бройлерів (Tasoniero et al., 2020). За результатами досліджень Bowker & Zhuang, (2015) рН у першу добу після забою здорових курчат в середньому 5,99-6,17. За

даними Nikolic et al. (2019), рН курятини спостерігали від 6,19 до 6,27. рН під час обвалювання курятини становив 6,30-6,40 (Brewer, et al., 2012). Wong & Ashton, (2015) відмічали рН 6.30-6.34 (після забою), на четверту добу зберігання курятини 6,42-6,46, на п'яту – 6,89-6,90. Збільшення рівня рН на четверту і п'яту добу зберігання збігається і з нашими результатами: $6,33 \pm 0,03$ і $6,66 \pm 0,07$ відповідно.

Вітчизняні вчені (Тимошенко і ін., 2015) проводили дослід в умовах віварію на бройлерах крос Кобб-500, дослідили м'ясо на показник МАФМ ($6,8 \pm 1,0 \times 10^3$ КУО/г ($P \leq 0,05$)) та провели органолептичну оцінку м'яса бройлерів. Досліджували продукти первинного розпаду білків та кількість летких жирних кислот, яка становила 2,6 мг КОН на 1 г. За результатами наших досліджень на третю добу показник кількості летких жирних кислот дещо збільшився до $3,99 \pm 0,12$ КОН на 1 г у контрольній групі. На четверту добу зберігання у м'ясі птиці інфікованої *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, порівняно з контрольною групою цей показник збільшився на 30,0, 29,5 і 41,5 % відповідно ($P < 0,05$).

Щодо змін кислотного і перексидне числа курячого жиру, то в літературі досить обмежені дані. Метою дослідження Dhakal et al. (2020) було оцінювання впливу бісульфату натрію та молочної кислоти на термін зберігання топленого курячого жиру. Peña-Saldarriaga et al. (2020) визначили, що «переважаючими жирними кислотами в побічних продуктах курячого жиру були олеїнова, пальмітинова та лінолева кислоти». Tkáčová & Angelovičová (2012) у своїй роботі «Оцінка якості жиру під час зберігання курячого м'яса» вказують: «Кислотне число після 12 місяців зберігання коливалося від 5,97 до 8,39 мг КОН/г жиру, через 15 місяців було від 3,26 до 7,80 мг КОН/г жиру». Дані відрізняються від наших результатів досліджень (кислотне число через 3 дні зберігання – 0,55-1,17 мг КОН/г жиру), можливо різниця – за рахунок розбіжності в методиках проведення аналізу.

З метою вивчення впливу експериментального лістеріозу на показники крові нами лабораторно проведено дослідження крові курчат-бройлерів та вивчення відмінності між інфікованими та контрольною групою. Загалом, дослідження крові при харчових токсикоінфекціях займались вчені Carisch et al.

(2019), Malkoc et al. (2021), Ruiz-Jimenez et al. (2021). Нами були відмічено, що результати, які отримали науковці, співпадають з нашими. Серед біохімічних показників крові курчат контрольної і дослідних груп нами не виявлено достовірної різниці за винятком показників креатиніну та співвідношення Ca і P. З літературних джерел відомо, що креатинін з організму виводиться через нирки. Цей показник бере активну участь в енергетичному обміні м'язової тканини. У загиблих тварин майже в усіх випадках збудник виявлено з нирок. За результатами гематологічних досліджень бройлерів контрольної і дослідних груп не виявлено достовірної різниці за винятком кількості гетерофілів, які відповідають за фагоцитоз в організмі. Серед інших гематологічних та біохімічних показників крові немає статистичної різниці між дослідними групами птиці.

Досить важливим і цікавим на сьогодні є застосування пробіотиків *Bacillus* spp. у м'ясопереробній промисловості. Вже тривалий час науковці з Польщі Krusiak et al. (2021) досліджують вплив пробіотиків. Є повідомлення китайських вчених Zhou et al. (2020) про те, що *Bacillus* spp. вважають перспективним напрямком за рахунок їх стійкості до різних температур та користі для споживачів. Нажаль, в Україні відсутні літературні дані щодо дослідження та впровадження пробіотиків *Bacillus* spp. в якості санітарної обробки в м'ясній промисловості з метою заміщення патогенної мікрофлори.

У нашому дослідженні ми вирішили з'ясувати, чи може експериментально розроблена завесь знешкоджувати патогени за рахунок швидкого утворення пробіотичних спорових культур. Нами експериментально розроблено завесь та перевірено застосування розчину на основі завесі пробіотиків *Bacillus* spp. при обробці вологоутримувальної серветки, основи, продукції, робочих поверхонь у м'ясному магазині.

У результаті нами було з'ясовано, що *Bacillus* spp. уповільнюють розмноження мікроорганізмів: *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus aureus*, *Brochothrix thermosphacta*, *Carnobacterium* spp., *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp. та *Weissella* spp. Відомо,

що наявність цих збудників прискорює псування продукції починаючи від виробництва до вживання в їжу (Stupar et al., 2021). За результатами власних досліджень також отримані дані про утримання пробіотиками розмноження мікроорганізмів: *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *St. aureus*. Такої ж думки і корейські науковці, які довели, що пробіотики *B. subtilis* безпечні для здоров'я людини і можуть бути ефективним біологічним агентом для зменшення росту *Listeria* spp. Мікроорганізми *Bacillus* spp. мають здатність до широкого розповсюдження за рахунок високої біологічної активності та значного накопичення незалежно від матриці харчових продуктів, чи об'єктів довкілля, води, ґрунту (Choi et al., 2020). За отриманими власними даними, щодо мікробного забруднення м'ясних продуктів, виявлена відсутність росту патогенів у зразках, де використовували експериментально розроблену завись *Bacillus* spp.

Це підтверджують дослідження й італійських вчених (Ercolini et al., 2006), які вивчали мікробне псування м'ясної продукції під час зберігання за температури $+5^{\circ}\text{C}$ з використанням різної упаковки і прийшли до висновку, що псування відбувається між 7 та 14 добами зберігання продукції. Патогенні мікроорганізми були виявлені в зіпсованому м'ясі, але пробіотики значно уповільнювали термін псування м'яса. Це співпадає з нашими отриманими даними: субпродукти, оброблені експериментально розробленою зависсю *Bacillus* spp. майже не змінили свої органолептичні властивості на 5 добу зберігання.

Субпродукти курячі мають незначний термін зберігання на відміну від м'ясопродуктів. Протягом тривалого зберігання субпродукти обвітрюються і погіршуються їх органолептичні характеристики. Вченими з Швеції (Lopez-Valladares et al., 2018) проведено лабораторне дослідженнями м'ясної продукції на *Listeria* spp. Встановлено, що при зберіганні зразків за температури $0... +4^{\circ}\text{C}$ значно розмножується патогенна мікрофлора.

Таким чином, важливим моментом є те, що при обробці *Bacillus* spp. можливо усунути основні вади м'яса, які виникають при псуванні – це неприємний запах, зміна кольору, утворення слизу. Отримані результати є

доказом того, що використання пробіотичної зависі *Bacillus* spp. для зменшення контамінації продукції можна впровадити на потужностях м'ясопереробної промисловості, у торгівельній мережі.

Основна перевага застосування *Bacillus* spp. полягає в тому, що з їх допомогою може бути знайдено стабільне рішення проблем боротьби з патогенними мікроорганізмами. Єдина вимога, яка встановлюється при використанні пробіотиків *Bacillus* spp. – це регулярна аерозольна обробка, що саме по собі очевидно в умовах безперервного виробничого процесу. Багаторазова обробка *Bacillus* spp., його нашарування, дозволить створити безпечну поверхню за рахунок біоплівки.

Суттєве значення при вивченні санітарно-мікробіологічного контролю має саме аерозольне нанесення зависі *Bacillus* spp. на поверхні, що дозволяє мінімізувати об'єм використаної рідини (зависі *Bacillus* spp.). Добре зарекомендували себе комерційні «сваби» (аплікатори для взяття змивів) з середовищами «Contam Swab Listeria» виробник фірма BioMerieux. У практиці позитивно зарекомендував експрес тест для визначення *Listeria* на харчовому виробництві: «Singlepath-L mono», швидкий і простий в застосуванні, виробник фірма Hygiene International Ltd (Велика Британія).

Польські вчені стверджують, що *Bacillus* spp. утворює пробіотичну біоплівку, яка володіє антимікробною активністю (Jeżewska-Frańkowiak, 2018; Šuláková et al., 2019).

Багаторічні дослідження розчину NaClO_3 мають розгалуження в результатах. Деякі науковці (Zollinger et al., 2018) вивчали різні концентрації 1, 2,5, 5 та 10%, які використовують з метою консервування харчових продуктів та пригнічення патогенів. Вони стверджують що навіть 10% розчин не володіє бактерицидною властивістю стосовно патогенів. Ми також дослідили вплив 10% розчину NaClO_3 на *Listeria* spp. *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa*. Наші результати дослідження співпадають з результатами інших дослідників. Отже, навіть 10% розчин NaClO_3 не володіє бактерицидною властивістю.

Luque-Sastre et al. (2018) досить тривалий час досліджували антибіотико-резистентність до *L. monocytogenes*. У своїх дослідженнях вони акцентують увагу на стійких до антибіотиків штамів через надмірне використання. Lungu et al. (2011) у своїх дослідях з'ясовували ступень стійкості до *L. monocytogenes* за рахунок неконтрольованого вживання антибіотиків. Обґрунтоване застосування антибіотиків можливе за умови чутливості патогену. Ці результати співпадають з нашими, бо нині лише триметоприм-сульфаметоксазол, меропенем, еритроміцину, ампіциліну, бензилпеніцилін впливають бактерицидно на лістерій. В той же час, використання МІК - тест є досить дорогим, у лабораторній практиці державних лабораторій застосовують диско-дифузійний метод за рахунок його низької вартості.

Вплив термічної обробки під час приготування м'яса є дискусійним питанням, яке обговорюється між багатьма науковцями (Nasonova et al., 2021; Ozunlu et al., 2021; Kluth et al., 2021; Qu et al., 2021). Однозначного твердження стосовно температури та часу приготування не запропоновано, бо це залежить від ступеня контамінації, від ваги зразку. Проте науковці одноголосно стверджують, що продукція повинна бути безпечною для споживачів. За нашими результатами в побутових умовах при вазі зразку 200 г. курячого філе, безпечність була отримана шляхом кип'ятіння з обов'язковою експозицією у часі 30 хв. за температури 100°C, або за рахунок водяної пари 40 хв.

У розділі 4 використано матеріали з відповідним посиланням на такі наукові джерела зі списку літератури: [1, 8, 14-15, 17-19, 21-22, 26, 28, 31-35, 37, 40,42, 45-46, 54, 64, 68-69, 75, 79-82, 85, 90, 94, 100-101, 107-112, 117, 120-121, 123-124, 127, 129, 131, 134, 136, 141, 144, 146, 148, 152, 154-155, 167, 170-171, 173-174, 177, 179, 184, 186, 190-192, 194, 196, 200-201, 212].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведені експериментально обґрунтовані результати досліджень щодо якості і безпечності продуктів забою курчат-бройлерів інфікованих *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*. Удосконалений метод ізолювання та ідентифікації *Listeria* spp. Доведена ефективність застосування заварі бактерії *Bacillus* spp. для боротьби з патогенними мікроорганізмами в умовах м'ясопереробного підприємства.

1. За результатами моніторингу проб м'яса та м'ясних продуктів птиці по Дніпропетровській області за період з 2008 – 2018 рр. у 36,7 % була виявлена *Listeria* spp. При цьому частка позитивних проб стрімко збільшувалась з 8,5 % у 2008 р. до 77,9 % – у 2018 р. З ідентифікованих *Listeria* spp. більше половини виявили *L. ivanovii* (50,7%), що удвічі більше ніж випадків *L. innocua* (27,8%) і утричі порівняно з *L. monocytogenes* (16,4%).

2. Встановлена відсутність відмінностей між 7 видами *Listeria* spp. за даними мікроскопічного порівняння. Гемолітичною активністю володіють *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, *L. seeligeri*; не володіють: *L. innocua* (деякі штами), *L. grayi/L. murray*, *L. welshimeri*. За результатами проведення біопроб на мишах патогенними властивостями володіють як *L. monocytogenes*, так і *L. ivanovii*.

3. Доведено, що при виявленні *Listeria* spp. збільшення наважки та зменшення розчинника у вихідній суспензії, використання додаткового первинного збагачення на середовищі триптичний бульйон з екстрактом дріжджового бродіння сої (ТБЕДБС) з серцево-мозковим бульйоном 1:1 та антибіотиками цефалексим, фосфоміцин по 0,1 г, зниження температурного режиму інкубації до 22-25 °С, висів на середовище кров'яний агар з телуритом калію дозволяє ізолювати навіть ослабленого збудника *Listeria* spp.; застосування автоматичного імуноферментного аналізатора «Vidas» скорочує термін дослідження до однієї доби у разі негативного результату на відміну від класичного методу (5 діб).

4. Удосконалена схема проведення САМР-тесту запобігає злиттю зони гемолізу досліджуваних культур; поєднання гемолітичного і САМР-тесту надає можливість спостерігати дзеркальний гемоліз; обґрунтована доцільність використання культури мікроорганізмів *B. subtilis* і *E. coli*. замість *St. aureus* та *Rh. equi* при постановці тесту.

5. За експериментального лістеріозу наприкінці досліду в контрольній групі курчат всі тварини (10) були живі, в групі *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* залишилось 8, 9 і 7 птахів відповідно. Біохімічні і гематологічні показники крові, вага курчат дослідних груп суттєво не відрізнялися від контрольної групи. Мінімальну середню вагу перед забоєм спостерігали в групі *L. monocytogenes* ($2278,5 \pm 169,6$ г), максимальну – в групі *L. ivanovii* ($2422,8 \pm 63,4$ г).

6. Після забою курчат за експериментального лістеріозу у інфікованих курчат відмічені патолого-анатомічні зміни у м'язах і органах на тлі вгодованості тушок, високого забійного виходу (76,4–77,3 %). Визначено, що фізико-хімічний склад м'яса курчат дослідних груп не має суттєвих відмінностей від м'яса контрольних бройлерів, окрім масової частки вологи: в усіх дослідних групах показник більший порівняно до контрольної групи 73,23%, ($P < 0,05$).

7. Установлено, що після забою бактеріальна забрудненість зразків м'яса курчат дослідних груп *L. innocua* ($260,0 \pm 17,2$ КУО/г), *L. ivanovii* ($1885,7 \pm 34,0$), *L. monocytogenes* ($3357,1 \pm 75,1$) більша майже у 1,9, 13,9 і 24,7 рази відповідно порівняно з контрольною групою ($135,7 \pm 4,8$ КУО/г), ($P < 0,05$). Така ж тенденція спостерігається на третій, четвертий та п'ятий день зберігання м'яса. Протягом нормативного терміну зберігання охолодженого м'яса птиці (5 діб) свіжими за органолептичними і лабораторними показниками залишалися тільки зразки з контрольної групи. Визначено, що з першої доби після забою м'ясо курчат-бройлерів за експериментального зараження *L. monocytogenes* за рівнем обсіменіння цим збудником ($109,6 \pm 3,3$ КУО/г) не відповідає вимогам (до 100 КУО/г) і не придатне для зберігання та вживання в їжу. В групах *L. ivanovii* і *L. monocytogenes* виявлено контамінацію бактеріями групи кишкової палички у трьох і чотирьох зразках (з семи) відповідно. За КМАФАНМ м'ясо курчат-

бройлерів груп *L. innocua* та *L. ivanovii* було небезпечним для здоров'я людини з 5 та 4 доби зберігання відповідно.

8. Визначено, що за умістом летких жирних кислот на четверту добу зберігання м'ясо птиці, зараженої *L. innocua* ($5,51 \pm 0,33$), *L. ivanovii* ($5,49 \pm 0,36$), *L. monocytogenes* ($6,00 \pm 0,30$ мг КОН/100 г), переважає контрольну групу на 30,0, 29,5 і 41,5 % відповідно, ($P < 0,05$). За якісними реакціями на визначення продуктів первинного розпаду білка (реакція з CuSO_4) та вмісту аміаку та солей амонію, летких жирних кислот м'ясо інфікованих груп не відповідало свіжому вже на четверту добу зберігання. Встановлено, що контамінація лістеріями м'яса курчат сприяла швидкому псуванню жирів.

9. Доведено, що використання експериментально розробленої зависі *Bacillus* spp. дозволяє замістити патогенні мікроорганізми та колонізувати поверхню з метою недопущення розповсюдження збудників харчових токсикоінфекцій. На м'ясному підприємстві через 8 годин після обробки *Bacillus* spp. мікробне обсіменіння лотків, інвентарю, дошок, холодильників менше у 5,2, 10,3, 18,9, 5,2 раза відповідно порівняно з обробкою хлоровмісним дезінфектантом.

10. Обґрунтовано режим знезараження в побутових умовах філе курячого масою 200 г при контамінації *Listeria* spp: проварювання протягом 30 хв, або за рахунок водяної пари 40 хв.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Впровадити моніторингові дослідження на м'ясопереробних підприємствах Дніпропетровської області з метою покращення санітарного контролю та при впровадженні НАССР. Результати моніторингу використовувати у кількісних оцінках мікробіологічного ризику *Listeria spp.* на потужностях з переробки м'яса.

2. Розроблено, запропоновано та впроваджено у лабораторну практику державних лабораторій державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту прав споживачів, науково-практичні рекомендації: «Ізолювання та ідентифікація *Listeria spp.*» та «Сучасні аспекти лабораторної діагностики лістеріозу».

3. З метою гарантування безпечної продукції для споживачів рекомендовано режим знезараження курячого філе вагою 200 г при непередбаченій контамінації *Listeria spp.*: проварювання протягом 30 хв, або за рахунок водяної пари 40 хв.

4. Отримані результати лабораторних досліджень можуть бути використані для написання відповідних розділів посібників, підручників, та у навчальному процесі під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» і 211 «Ветеринарна медицина».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allerberger, F. and Wagner, M. (2010). Listeriosis: a resurgent foodborne infection. *Clinical Microbiology and Infection*, 16(1), 16–23.
2. Ammendolia, M. G., Iosi, F., De Berardis, B., Guccione, G., Superti, F., Conte, M. P. and Longhi, C. (2014). *Listeria monocytogenes* behaviour in presence of non-UV-irradiated titanium dioxide nanoparticles. *PLoS One*, 9(1), e84986.
3. Andre P, Genicot A. (1987). First isolation of *Listeria welshimeri* in a human. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg A*. 263(4):605–606.
4. Arevalos-Sánchez, M., Regalado, C., Martin, S. E., Domínguez-Domínguez, J. and García-Almendárez, B. E. (2012). Effect of neutral electrolyzed water and nisin on *Listeria monocytogenes* biofilms, and on listeriolysin O activity. *Food Control*, 24(1-2), 116–122. doi:10.1016/j.foodcont.2011.09.012.
5. Bansal. M., Dhowlaghar, N., Nannapaneni, R., Kode, D., Chang, S., Sharma, C. S., McDaniel, C. and Kiess, A. (2021). Decreased biofilm formation by planktonic cells of *Listeria monocytogenes* in the presence of sodium hypochlorite. *Food Microbiology*, 96, 103714. doi:10.1016/j.fm.2020.103714.
6. Baquero, F., F Lanza, V., Duval. M. and Coque, T. M. (2020). Ecogenetics of antibiotic resistance in *Listeria monocytogenes*. *Molecular microbiology*, 113(3), 570–579. doi:10.1111/mmi.14454.
7. Baquero, F., Martínez, J. L., F Lanza, V., Rodríguez-Beltrán, J., Galán, J. C., San Millán, A., Cantón, R. and Coque, T. M. (2021). Evolutionary Pathways and Trajectories in Antibiotic Resistance. *Clinical microbiology reviews*, 34(4), e0005019. doi:10.1128/CMR.00050-19.
8. Batt, C. A. (1999). *Kluyveromyces*. *Encyclopedia of Food Microbiology*, 1115–1118. doi:10.1006/rwfm.1999.0865.
9. Batt, C. A. (2014). *Listeria* | *Listeria monocytogenes*. *Encyclopedia of Food Microbiology*, 490–493. doi:10.1016/b978-0-12-384730-0.00191-9.
10. Bechtel, T. D. and Gibbons, J. G. (2021). Population genomic analysis of *Listeria monocytogenes* from food reveals substrate-specific genome variation. *Frontiers in Microbiology*, 12, 620033. doi:10.3389/fmicb.2021.620033.

11. Bedie, G. K., Samelis, J., Sofos, J. N., Belk, K. E., Scanga, J. A. and Smith, G. C. (2001). Antimicrobials in the Formulation To Control *Listeria monocytogenes* Postprocessing Contamination on Frankfurters Stored at 4°C in Vacuum Packages. *Journal of Food Protection*, 64(12), 1949–1955. doi:10.4315/0362-028x-64.12.1949.
12. Begley, M., Gahan, C. G. M. and Hill, C. (2002). Bile Stress Response in *Listeria monocytogenes* LO28: Adaptation, Cross-Protection, and Identification of Genetic Loci Involved in Bile Resistance. *Applied and Environmental Microbiology*, 68(12), 6005–6012. doi:10.1128/aem.68.12.6005-6012.2002.
13. Bell, D. and Kyriakides, A. (2002). *Listeria monocytogenes*. *Foodborne Pathogens*. doi:10.1201/9781439832837.ch12.
14. Beniwal, A. S., Singh, J., Kaur, L., Hardacre, A. and Singh, H. (2021). Meat analogs: Protein restructuring during thermomechanical processing. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 20(2), 1221–1249. doi:10.1111/1541-4337.12721.
15. Berrang, M. E., Frank, J. F. and Meinersmann, R. J. (2013). Contamination of raw poultry meat by airborne *Listeria* originating from a floor drain. *Journal of Applied Poultry Research*, 22(1), 132–136. doi:10.3382/japr.2012-00676.
16. Bonsaglia, E. C. R., Silva, N. C. C., Júnior, A. F., Júnior, J. A., Tsunemi, M. H. and Rall, V. L. M. (2014). Production of biofilm by *Listeria monocytogenes* in different materials and temperatures. *Food control*, 35(1), 386-391.
17. Borovuk, I. & Zazharska, N. (2022). Evaluation of broiler meat in experimental listeriosis. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 9(1), 155. doi:10.5455/javar.2022.i580
18. Borovuk, I. & Zazharska, N. (2022). Improvement of laboratory identification of *Listeria* spp. *Proceedings of the International Symposium on Biological Threat Reduction*, 57.
19. Borovyk, I. V. (2022). Efficiency of *Bacillus* spp. probiotic microorganisms use for sanitary treatment of surfaces. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, 3(54), 3–10. doi:10.32845/bsnau.vet.2021.3.1.

20. Bover-Cid, S., Belletti, N., Garriga, M. and Aymerich, T. (2011). Model for *Listeria monocytogenes* inactivation on dry-cured ham by high hydrostatic pressure processing. *Food Microbiology*, 28(4), 804–809. doi:10.1016/j.fm.2010.05.005.
21. Bowker, B. and Zhuang, H. (2015). Relationship between water-holding capacity and protein denaturation in broiler breast meat. *Poultry Science*, 94(7), 1657–1664. doi:10.3382/ps/pev120.
22. Brewer, V. B., Kuttappan, V. A., Emmert, J. L., Meullenet, J. F. and Owens, C. M. (2012). Big-bird programs: Effect of strain, sex, and debone time on meat quality of broilers. *Poultry Science*, 91(1), 248–254. doi:10.3382/ps.2011-01705
23. Buchrieser, C., Rusniok, C., Kunst, F., Cossart, P. and Glaser, P. (2003). Comparison of the genome sequences of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua*: clues for evolution and pathogenicity. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 35(3), 207–213. doi:10.1016/s0928-8244(02)00448-0.
24. Buncic, S. and Avery, S. M. (2004). Microbiological safety of meat / *Listeria monocytogenes*. *Encyclopedia of Meat Sciences*, 804–814. doi:10.1016/b0-12-464970-x/00056-8.
25. Byun, K.-H., Han, S. H., Yoon, J., Park, S. H. and Ha, S.-D. (2021). Efficacy of chlorine-based disinfectants (sodium hypochlorite and chlorine dioxide) on *Salmonella Enteritidis* planktonic cells, biofilms on food contact surfaces and chicken skin. *Food Control*, 123, 107838. doi:10.1016/j.foodcont.2020.107838.
26. Caldas-Cueva, J. P. and Owens, C. M. (2020). A review on the woody breast condition, detection methods, and product utilization in the contemporary poultry industry. *Journal of animal science*, 98(8), skaa207. doi:10.1093/jas/skaa207.
27. Capo, A., D'Auria, S. and Lacroix, M. (2020). A fluorescence immunoassay for a rapid detection of *Listeria monocytogenes* on working surfaces. *Scientific reports*, 10(1), 21729. doi:10.1038/s41598-020-77747-y.
28. Carisch, L., Stirn, M., Hatt, J. M., Federer, K., Hofmann-Lehmann, R. and Riond, B. (2019). White blood cell count in birds: evaluation of a commercially available method. *BMC veterinary research*, 15(1), 93. doi:10.1186/s12917-019-1834-8.

29. Carlin, C. R., Liao, J., Weller, D. L., Guo, X., Orsi, R. and Wiedmann, M. (2021). *Listeria cossartiae* sp. nov., *Listeria farberii* sp. nov., *Listeria immobilis* sp. nov., *Listeria portnoyi* sp. nov. and *Listeria rustica* sp. nov., isolated from agricultural water and natural environments. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 71(5), 004795. doi:10.1099/ijsem.0.004795.
30. Cava, R., Higuero, N. and Ladero, L. (2021). High-pressure processing and storage temperature on *Listeria monocytogenes*, microbial counts and oxidative changes of two traditional dry-cured meat products. *Meat Science*, 171, 108273. doi:10.1016/j.meatsci.2020.108273.
31. Charlier, C., Disson, O. and Lecuit, M. (2020). Maternal-neonatal listeriosis. *Virulence*, 11(1), 391–397. doi:10.1080/21505594.2020.1759287.
32. Charlier, C., Perrodeau, É., Leclercq, A., Cazenave, B., Pilmis, B., Henry, B., Lopes, A., Maury, M. M., Moura, A., Goffinet, F., Dieye, H. B., Thouvenot, P., Ungeheuer, M. N., Tourdjman, M., Goulet, V., de Valk, H., Lortholary, O., Ravaud, P., Lecuit, M. and MONALISA study group (2017). Clinical features and prognostic factors of listeriosis: the MONALISA national prospective cohort study. *The Lancet. Infectious diseases*, 17(5), 510–519. doi:10.1016/S1473-3099(16)30521-7.
33. Cho, K., Spasova, D., Hong, S. W., O, E., Surh, C. D., Im, S. H. and Kim, K. S. (2021). *Listeria monocytogenes* Establishes Commensalism in Germ-Free Mice Through the Reversible Downregulation of Virulence Gene Expression. *Frontiers in immunology*, 12, 666088. doi:10.3389/fimmu.2021.666088.
34. Choi, H. J., Shin, D., Shin, M., Yun, B., Kang, M., Yang, H. J., Jeong, D. Y., Kim, Y. and Oh, S. (2020). Comparative Genomic and Functional Evaluations of *Bacillus subtilis* Newly Isolated from Korean Traditional Fermented Foods. *Foods* (Basel, Switzerland), 9(12), 1805. doi:10.3390/foods9121805.
35. Cjurina I.S. (2012). Veterinary and sanitary examination and assessment of meat of broiler chickens with listeriosis. Doctoral dissertation, All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology.

36. Commission implementing decision 2013/652/EU of 12 November 2013 on the monitoring and reporting of antimicrobial resistance in zoonotic and commensal bacteria notified under document C(2013) 7145.
37. Commission Regulation (EC) № 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. N L 338, 22.12.2005, 1–26.
38. Cufaoglu, G., Ambarcioglu, P. and Ayaz, N. D. (2021). Meta-analysis of the prevalence of *Listeria* spp. and antibiotic resistant *L. monocytogenes* isolates from foods in Turkey. *LWT*, 144, 111210. doi:10.1016/j.lwt.2021.111210.
39. De Candia, S., Morea, M. and Baruzzi, F. (2015). Eradication of high viable loads of *Listeria monocytogenes* contaminating food-contact surfaces. *Frontiers in Microbiology*, 6. doi:10.3389/fmicb.2015.00733.
40. Dhakal, J., Holt, D., Aldrich, C. and Knueven, C. (2020). Effects of antimicrobial addition on shelf life of rendered chicken fat. *Authorea*. doi:10.22541/au.158532502.21758985.
41. Dhama, K., Verma, A. K., Rajagunalan, S., Kumar, A., Tiwari, R., Chakraborty, S. and Kumar, R. (2013). *Listeria monocytogenes* infection in poultry and its public health importance with special reference to food borne zoonoses. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 16(7), 301–308. doi:10.3923/pjbs.2013.301.308.
42. Dieuleveux, V., Collobert, J., Dorey, F. and Guix, E. (2005). Surveillance de la contamination par *Listeria* spp de réfrigérateurs. *Sciences Des Aliments*, 25(2), 147–155. doi:10.3166/sda.25.147-155.
43. Dourou, D., Spyrelli, E. D., Doulgeraki, A. I., Argyri, A. A., Grounta, A., Nychas, G. E., Chorianopoulos, N. G. and Tassou, C. C. (2021). Microbiota of Chicken Breast and Thigh Fillets Stored under Different Refrigeration Temperatures Assessed by Next-Generation Sequencing. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(4), 765. doi:10.3390/foods10040765.
44. Dufailu, O. A., Yaqub, M. O., Owusu-Kwarteng, J. and Addy, F. (2021). Prevalence and characteristics of *Listeria* species from selected African

- countries. *Tropical diseases, travel medicine and vaccines*, 7(1), 26. doi:10.1186/s40794-021-00151-5.
45. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), Nielsen, S. S., Alvarez, J., Bicout, D. J., Calistri, P., Depner, K., Drewe, J. A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J. L., Gortázar Schmidt, C., Miranda Chueca, M. Á., Roberts, H. C., Sihvonen, L. H., Spoolder, H., Stahl, K., Velarde Calvo, A., Viltrop, A., Winckler, C., Candiani, D., Fabris, C. and Michel, V. (2019). Slaughter of animals: poultry. *EFSA journal*. European Food Safety Authority, 17(11), e05849. doi:10.2903/j.efsa.2019.5849.
46. Ercolini, D., Russo, F., Torrieri, E., Masi, P. and Villani, F. (2006). Changes in the spoilage-related microbiota of beef during refrigerated storage under different packaging conditions. *Applied and environmental microbiology*, 72(7), 4663–4671. doi:10.1128/AEM.00468-06.
47. Erickson, S., Paulson, J., Brown, M., Hahn, W., Gil, J., Barron-Montenegro, R., Moreno-Switt, A. I., Eisenberg, M. and Nguyen, M. M. (2021). Isolation and engineering of a *Listeria grayi* bacteriophage. *Scientific reports*, 11(1), 18947. doi:10.1038/s41598-021-98134-1.
48. Eshamah, H. L., Naas, H. T., Garbaj, A. M., Azwai, S. M., Gammoudi, F. T., Barbieri, I. and Eldaghayes, I. M. (2020). Extent of pathogenic and spoilage microorganisms in whole muscle meat, meat products and seafood sold in Libyan market. *Open veterinary journal*. 10(3), 276–288. doi:10.4314/ovj.v10i3.6.
49. Evans, E., Samuel, E., Redmond, E. and Taylor, H. (2021). Exploring *Listeria monocytogenes* perceptions in small and medium sized food manufacturers: technical leaders' perceptions of risk, control and responsibility. *Food Control*, 108078. doi:10.1016/j.foodcont.2021.108078 .
50. Fagerlund, A., Langsrud, S. and Møretrø, T. (2021). Microbial diversity and ecology of biofilms in food industry environments associated with *Listeria monocytogenes* persistence. *Current Opinion in Food Science*, 37, 171–178. doi:10.1016/j.cofs.2020.10.015.

51. Fan, Y., Qiao, J., Lu, Z., Fen, Z., Tao, Y., Lv, F., Zhao, H., Zhang, C. and Bie, X. (2020). Influence of different factors on biofilm formation of *Listeria monocytogenes* and the regulation of *cheY* gene. *Food research international* (Ottawa, Ont.), 137, 109405. doi:10.1016/j.foodres.2020.109405 .
52. Fang, T., Wu, Y., Xie, Y., Sun, L., Qin, X., Liu, Y., Li, H., Dong, Q. and Wang, X. (2021). Inactivation and subsequent growth kinetics of *Listeria monocytogenes* after various mild bactericidal treatments. *Frontiers in Microbiology*, 12, 646735. doi:0.3389/fmicb.2021.646735.
53. Farber, J. M., Zwietering, M., Wiedmann, M., Schaffner, D., Hedberg, C. W., Harrison, M. A. and Gummalla, S. (2021). Alternative approaches to the risk management of *Listeria monocytogenes* in low risk foods. *Food Control*, 123, 107601. doi:10.1016/j.foodcont.2020.107601.
54. Fernandes, R. T. V., Arruda, A. M. V. de, Costa, M. K. de O., Lima, P. de O., Santos, L. O. G. dos, Melo, A. da S. and Marinho, J. B. M. (2016). Physicochemical and microbiological parameters of frozen and chilled chicken meat. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(7), 417–421. doi:10.1590/s1806-92902016000700009.
55. Fox, E. M., Leonard, N. and Jordan, K. (2011). Molecular Diversity of *Listeria monocytogenes* Isolated from Irish Dairy Farms. *Foodborne Pathogens and Disease*, 8(5), 635–641. doi:10.1089/fpd.2010.0806.
56. Gahan, C. G. M. and Hill, C. (2014). *Listeria monocytogenes*: survival and adaptation in the gastrointestinal tract. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 4. doi:10.3389/fcimb.2014.00009.
57. Giménez, B., Graiver, N., Giannuzzi, L. and Zaritzky, N. (2021). Treatment of beef with gaseous ozone: Physicochemical aspects and antimicrobial effects on heterotrophic microflora and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 121, 107602.
58. Girenko, D. V., Gyrenko, A. A. and Nikolenko, N. V. (2019). Potentiometric Determination of Chlorate Impurities in Hypochlorite Solutions. *International journal of analytical chemistry*, 2019, 2360420. doi:10.1155/2019/2360420.

59. Glaser, P., Rusniok, C. and Buchrieser, C. (2003.). *Listeria Genomics. Listeria Monocytogenes: Pathogenesis and Host Response*, 33–62. doi:10.1007/978-0-387-49376-3_3.
60. Glebenyuk, V. V., Borovik, I. V., Kuchuk, T. V., & Litvinenko, O. O. (2018). Etiological structure of bacteriosis of animals in the Dnipropetrovsk region for 2014–2016. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(83), 260–263. doi:10.15421/nvlvet8351.
61. Grau, R., Hamm, R. and Baumann, A. (1953). Über den Einfluß von Calcium-Ionen auf die Wasserbindung des zerkleinerten Säugetiermuskels. *Die Naturwissenschaften*, 40(20), 535–536. doi:10.1007/bf00628942.
62. Gray, J. A., Chandry, P. S., Kaur, M., Kocharunchitt, C., Bowman, J. P. and Fox, E. M. (2018). Novel Biocontrol Methods for *Listeria monocytogenes* Biofilms in Food Production Facilities. *Frontiers in Microbiology*, 9. doi:10.3389/fmicb.2018.00605.
63. Gray, J., Chandry, P. S., Kaur, M., Kocharunchitt, C., Fanning, S., Bowman, J. P. and Fox, E. M. (2021). Colonisation dynamics of *Listeria monocytogenes* strains isolated from food production environments. *Scientific reports*, 11(1), 12195. doi:10.1038/s41598-021-91503-w.
64. Guillet, C., Join-Lambert, O., Le Monnier, A., Leclercq, A., Mechaï, F., Mamzer-Bruneel, M. F., Bielecka, M. K., Scotti, M., Disson, O., Berche, P., Vazquez-Boland, J., Lortholary, O. and Lecuit, M. (2010). Human listeriosis caused by *Listeria ivanovii*. *Emerging infectious diseases*, 16(1), 136–138. doi:10.3201/eid1601.091155.
65. Halbedel, S., Fischer, M. A., Thürmer, A. and Flieger, A. (2021). Closed Genome Sequences of Clinical *Listeria monocytogenes* PCR Serogroup IVb Isolates Associated with Two Recent Large Listeriosis Outbreaks in Germany. *Microbiology resource announcements*, 10(5), e01434-20. doi:10.1128/MRA.01434-20.
66. Ham, H. (2017). Distributions of *Listeria* spp., *Bacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Staphylococcus* spp., and Coliforms Isolated from Agricultural Herb Products

- from the Market. *Journal of Bacteriology and Virology*, 47(4), 171. doi:10.4167/jbv.2017.47.4.171 .
67. Harada, A. M. M. and Nascimento, M. S. (2021). Efficacy of dry sanitizing methods on *Listeria monocytogenes* biofilms. *Food Control*, 124, 107897. doi:10.1016/j.foodcont.2021.107897.
68. Havell, E. A. (2021). Induction and Possible Functions of Interferons During Murine Listeriosis. *Interferon and Nonviral Pathogens*, 237–261. doi:10.1201/9781003210054-16.
69. Hobbs, L., Allen, L., Bias, M., Johnson, S., DeRespiris, H., Diallo, C., Bui, L. and Sun, Y. (2021). The Opposing Role of Propionate in Modulating *Listeria monocytogenes* Intracellular Infections. *Frontiers in microbiology*, 12, 721801. doi:10.3389/fmicb.2021.721801.
70. Hosseini, S., Abdollahzadeh, E., Ranaei, V., Mahmoudzadeh, M. and Pilevar, Z. (2021). Effect of *Zataria multiflora* Boiss. essential oil, NaCl, acid, time, and temperature on the growth of *Listeria monocytogenes* strains in broth and minced rainbow trout. *Food science & nutrition*, 9(4), 2290–2298. doi:10.1002/fsn3.2208
71. Hua, Z., Younce, F., Tang, J., Ryu, D., Rasco, B., Hanrahan, I. and Zhu, M.-J. (2021). Efficacy of saturated steam against *Listeria innocua* biofilm on common food-contact surfaces. *Food Control*, 125, 107988. doi:10.1016/j.foodcont.2021.107988.
72. Hudson, J. A. (1992). Efficacy of high sodium chloride concentrations for the destruction of *Listeria monocytogenes*. *Letters in Applied Microbiology*, 14(4), 178–180. doi:10.1111/j.1472-765x.1992.tb00678.x.
73. Hupfeld, M., Fouts, D. E., Loessner, M. J. and Klumpp, J. (2015). Genome Sequences of the *Listeria ivanovii* subsp. *ivanovii* Type Strain and Two *Listeria ivanovii* subsp. *londoniensis* Strains. *Genome Announcements*, 3(1). doi:10.1128/genomea.01440-14.
74. Hurley, D., Luque-Sastre, L., Parker, C. T., Huynh, S., Eshwar, A. K., Nguyen, S. V., Andrews, N., Moura, A., Fox, E. M., Jordan, K., Lehner, A., Stephan, R. and Fanning, S. (2019). Whole-Genome Sequencing-Based Characterization of 100

- Listeria monocytogenes* Isolates Collected from Food Processing Environments over a Four-Year Period. *mSphere*, 4(4), e00252-19. doi:10.1128/mSphere.00252-19.
75. ILSI Research Foundation and Risk Science Institute (2005). Achieving continuous improvement in reductions in foodborne listeriosis—a risk-based approach. *Journal of food protection*, 68(9), 1932–1994. doi:10.4315/0362-028x-68.9.1932.
76. ISO 11290-1:2017 Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. – Part 1; Detection method.
77. ISO 11290-2:2017 Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. – Part 2: Enumeration method.
78. ISO 4833-1:2013/Amd 1:2022 Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique — Amendment 1: Clarification of scope.
79. Janakiraman V. (2008). Listeriosis in pregnancy: diagnosis, treatment, and prevention. *Reviews in obstetrics & gynecology*, 1(4), 179–185.
80. Jeżewska-Fraćkowiak, J., Seroczyńska, K., Banaszczyk, J., Jedrzejczak, G., Żylicz-Stachula, A. and Skowron, P. M. (2018). The promises and risks of probiotic *Bacillus* species. *Acta biochimica Polonica*, 65(4), 509–519. doi:10.18388/abp.2018_2652.
81. Jordan, K. and McAuliffe, O. (2018). *Listeria monocytogenes* in Foods. *Advances in food and nutrition research*, 86, 181–213. doi:10.1016/bs.afnr.2018.02.006.
82. Juni, E. (2015). *Psychrobacter*. *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*, 1–10. doi:10.1002/9781118960608.gbm01205.
83. Kaptchouang Tchatchouang, C. D., Fri, J., De Santi, M., Brandi, G., Schiavano, G. F., Amagliani, G. and Ateba, C. N. (2020). Listeriosis Outbreak in South Africa: A Comparative Analysis with Previously Reported Cases Worldwide. *Microorganisms*, 8(1), 135. doi:10.3390/microorganisms8010135.

84. Karyotis, D., Skandamis, P. N. and Juneja, V. K. (2017). Thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in sous-vide processed marinated chicken breast. *Food Research International*. 100, 894–898. doi:10.1016/j.foodres.2017.07.078.
85. Kaur, T., Balgir, P. P. and Balgir, P. P. (2021). Listeriosis in Animals: Prevalence and Detection. *Advances in Animal Disease Diagnosis*, 147–167. doi:10.1201/9781003080282-9.
86. Kawai, Y., Mercier, R., Mickiewicz, K., Serafini, A., Sório de Carvalho, L. P. and Errington, J. (2019). Crucial role for central carbon metabolism in the bacterial L-form switch and killing by β -lactam antibiotics. *Nature microbiology*, 4(10), 1716–1726. doi:10.1038/s41564-019-0497-3.
87. Kawai, Y., Mickiewicz, K. and Errington, J. (2018). Lysozyme Counteracts β -Lactam Antibiotics by Promoting the Emergence of L-Form Bacteria. *Cell*, 172(5), 1038–1049.e10. doi:10.1016/j.cell.2018.01.021.
88. Ke, Y., Ye, L., Zhu, P., Sun, Y. and Zhu, Z. (2021). Pregnancy-Associated Listeriosis in a Tertiary Hospital in Ningbo, Zhejiang, China: A Retrospective Study. doi:10.21203/rs.3.rs-1116269/v1.
89. Kim, E.-A., Mang, S.-Y., Seong, J.-H., Lee, Y.-G., Kim, H.-S. and Kim, D.-S. (2012). Culture Condition for *Listeria monocytogenes* 1421 Biofilm Formation and the Effect of Kimchi on Biofilm. *Journal of Life Science*, 22(5), 692–696. doi:10.5352/jls.2012.22.5.692.
90. Kim, S., Ruengwilysup, C. and Fung, D. Y. C. (2004). Antibacterial Effect of Water-Soluble Tea Extracts on Foodborne Pathogens in Laboratory Medium and in a Food Model. *Journal of Food Protection*, 67(11), 2608–2612. doi:10.4315/0362-028x-67.11.2608.
91. Kluth, I. K., Teuteberg, V., Ploetz, M. and Krischek, C. (2021). Effects of freezing temperatures and storage times on the quality and safety of raw turkey meat and sausage products. *Poultry science*, 100(9), 101305. doi:10.1016/j.psj.2021.101305.
92. Kosa, K. M., Cates, S. C., Bradley, S., Chambers, E., IV and Godwin, S. (2015). Consumer-reported handling of raw poultry products at home: results from a

- national survey. *Journal of food protection*, 78(1), 180–186. doi:10.4315/0362-028X.JFP-14-231.
93. Kramarenko, T., Roasto, M., Meremäe, K., Kuningas, M., Põltsama, P. and Elias, T. (2013). *Listeria monocytogenes* prevalence and serotype diversity in various foods. *Food Control*, 30(1), 24–29. doi:10.1016/j.foodcont.2012.06.047.
94. Krysiak, K., Konkol, D. and Korczyński, M. (2021). Overview of the Use of Probiotics in Poultry Production. *Animals*, 11(6), 1620. doi:10.3390/ani11061620
95. Lakicevic, B. Z., Den Besten, H. and De Biase, D. (2022). Landscape of Stress Response and Virulence Genes Among *Listeria monocytogenes* Strains. *Frontiers in microbiology*, 12, 738470. doi:10.3389/fmicb.2021.738470.
96. Langsrud, S., Sørheim, O., Skuland, S. E., Almli, V. L., Jensen, M. R., Grøvlen, M. S., Ueland, O. and Møretrø, T. (2020). Cooking chicken at home: Common or recommended approaches to judge doneness may not assure sufficient inactivation of pathogens. *PloS one*, 15(4), e0230928. doi:10.1371/journal.pone.0230928.
97. Leclercq, A., Moura, A., Vales, G., Tessaud-Rita, N., Aguilhon, C. and Lecuit, M. (2019). *Listeria thailandensis* sp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(1), 74–81. doi:10.1099/ijsem.0.003097.
98. Lee, B., Park, C. H., Kong, C., Kim, Y. S. and Choi, Y. M. (2021). Muscle fiber and fresh meat characteristics of white-stripping chicken breasts, and its effects on palatability of sous-vide cooked meat. *Poultry science*, 100(7), 101177. doi:10.1016/j.psj.2021.101177.
99. Leishman, E. M., Ellis, J., van Staaveren, N., Barbut, S., Vanderhout, R. J., Osborne, V. R., Wood, B. J., Harlander-Matauschek, A. and Baes, C. F. (2021). Meta-analysis to predict the effects of temperature stress on meat quality of poultry. *Poultry science*, 100(11), 101471. doi:10.1016/j.psj.2021.101471.
100. Li, H., Xia, N., Hasselwander, S. and Daiber, A. (2019). Resveratrol and Vascular Function. *International journal of molecular sciences*, 20(9), 2155. doi:10.3390/ijms20092155.
101. Li, J., Yang, C., Peng, H., Yin, H., Wang, Y., Hu, Y., Yu, C., Jiang, X., Du, H., Li, Q. and Liu, Y. (2019). Effects of Slaughter Age on Muscle Characteristics

- and Meat Quality Traits of Da-Heng Meat Type Birds. *Animals : an open access journal from MDPI*, 10(1), 69. doi:10.3390/ani10010069.
102. Liang, C., Zhang, D., Zheng, X., Wen, X., Yan, T., Zhang, Z. and Hou, C. (2021). Effects of Different Storage Temperatures on the Physicochemical Properties and Bacterial Community Structure of Fresh Lamb Meat. *Food science of animal resources*, 41(3), 509–526. doi:10.5851/kosfa.2021.e15.
103. Lianou, A., Raftopoulou, O., Spyrelli, E. and Nychas, G. E. (2021). Growth of *Listeria monocytogenes* in Partially Cooked Battered Chicken Nuggets as a Function of Storage Temperature. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(3), 533. doi:10.3390/foods10030533.
104. Liu, D., Lawrence, M. L., Wiedmann, M., Gorski, L., Mandrell, R. E., Ainsworth, A. J. and Austin, F. W. (2006). *Listeria monocytogenes* Subgroups IIIA, IIIB, and IIIC Delineate Genetically Distinct Populations with Varied Pathogenic Potential. *Journal of Clinical Microbiology*, 44(11), 4229–4233. doi:10.1128/jcm.01032-06.
105. Lonczynski, T. and Cowin, L. (2021). Validation of the Applied Food Diagnostics, Inc. Molecular Environmental Monitoring Program (MEMP) *Listeria* Assay for Detection of *Listeria* Spp. in Environmental Surface Samples: AOAC Performance Tested Method SM 052003. *Journal of AOAC International*. 104(5), 1355–1365. doi:10.1093/jaoacint/qsab034.
106. Lopes-Luz, L., Mendonça, M., Bernardes Fogaça, M., Kipnis, A., Bhunia, A. K. and Bühner-Sékula, S. (2021). *Listeria monocytogenes*: review of pathogenesis and virulence determinants-targeted immunological assays. *Critical reviews in microbiology*, 47(5), 647–666. doi:10.1080/1040841X.2021.1911930.
107. Lopez-Valladares, G., Danielsson-Tham, M. L. and Tham, W. (2018). Implicated Food Products for Listeriosis and Changes in Serovars of *Listeria monocytogenes* Affecting Humans in Recent Decades. *Foodborne pathogens and disease*, 15(7), 387–397. doi:10.1089/fpd.2017.2419.
108. Lungu, B., O'Bryan, C. A., Muthaiyan, A., Milillo, S. R., Johnson, M. G., Crandall, P. G. and Ricke, S. C. (2011). *Listeria monocytogenes*: antibiotic

- resistance in food production. *Foodborne pathogens and disease*, 8(5), 569–578. doi:10.1089/fpd.2010.0718.
109. Luque-Sastre, L., Arroyo, C., Fox, E. M., McMahon, B. J., Bai, L., Li, F. and Fanning, S. (2018). Antimicrobial Resistance in *Listeria* Species. *Microbiology spectrum*, 6(4), doi:10.1128/microbiolspec.ARBA-0031-2017.
110. Lv, P., Song, Y., Liu, C., Yu, L., Shang, Y., Tang, H., Sun, S. and Wang, F. (2020). Application of *Bacillus subtilis* as a live vaccine vector: A review. *The Journal of veterinary medical science*, 82(11), 1693–1699. doi:10.1292/jvms.20-0363.
111. Malkoc, K., Casagrande, S. and Hau, M. (2021). Inferring Whole-Organism Metabolic Rate From Red Blood Cells in Birds. *Frontiers in physiology*, 12, 691633. doi:10.3389/fphys.2021.691633.
112. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, Ch. 3.10.5. *Listeria monocytogenes* (NB: Version adopted in 2021). – 17 p.
113. Marquis, H., Drevets, D. A., Bronze, M. S., Kathariou, S., Golos, T. G. and Iruretagoyena, J. I. (2015). Pathogenesis of *Listeria monocytogenes* in Humans. *Human Emerging and Re-Emerging Infections*, 749–772. doi:10.1002/9781118644843.ch40.
114. Martins, E. A. and Leal Germano, P. M. (2011). *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat, sliced, cooked ham and salami products, marketed in the city of São Paulo, Brazil: Occurrence, quantification, and serotyping. *Food Control*, 22(2), 297–302. doi:10.1016/j.foodcont.2010.07.026.
115. Mataragas, M., Skandamis, P. N. and Drosinos, E. H. (2008). Risk profiles of pork and poultry meat and risk ratings of various pathogen/product combinations. *International journal of food microbiology*, 126(1-2), 1–12. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2008.05.014.
116. Maung, A. T., Mohammadi, T. N., Nakashima, S., Liu, P., Masuda, Y., Honjoh, K. I. and Miyamoto, T. (2019). Antimicrobial resistance profiles of *Listeria monocytogenes* isolated from chicken meat in Fukuoka,

- Japan. *International journal of food microbiology*, 304, 49–57. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2019.05.016.
117. McCollum, J. T., Cronquist, A. B., Silk, B. J., Jackson, K. A., O'connor, K. A., Cosgrove, S. and Mahon, B. E. (2013). Multistate outbreak of listeriosis associated with cantaloupe. *New England Journal of Medicine*, 369(10), 944-953.
118. McLauchlin, J. (2011). *Listeriosis*. Oxford Medicine Online. doi:10.1093/med/9780198570028.003.0014.
119. McMinn, R. P., Sindelar, J. J., Glass, K. and Hanson, R. (2017). Thermal inactivation of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in beef patties, chicken patties, chicken tenders, and high-fat frankfurters. *Meat and Muscle Biology*, 1(2), 115–115. doi:10.22175/rmc2016.112.
120. Megli, C. J. and Coyne, C. B. (2022). Infections at the maternal-fetal interface: an overview of pathogenesis and defence. *Nature reviews. Microbiology*, 20(2), 67–82. doi:10.1038/s41579-021-00610-y.
121. Milillo S, Stout J, Hanning I, Clement A, Fortes E, Den Bakker H, et al., *Listeria monocytogenes* and hemolytic *Listeria innocua* in poultry. *Poult Sci* (2012) 91(9):2158–63. doi:10.3382/ps.2012-02292.
122. Milillo, S. R., Friedly, E. C., Saldivar, J. C., Muthaiyan, A., O'Bryan, C., Crandall, P. G., Johnson, M. G. and Ricke, S. C. (2012). A review of the ecology, genomics, and stress response and nutrition, *Critical reviews in food science*, 52(8), 712–725. doi:10.1080/10408398.2010.507909.
123. Morrison, H. A., Lowe, D., Robbins, J. R. and Bakardjiev, A. I. (2018). In Vivo Virulence Characterization of Pregnancy-Associated *Listeria monocytogenes* Infections. *Infection and immunity*, 86(11), e00397-18. doi:10.1128/IAI.00397-18.
124. Morshdy, A., Al-Mogbel, M. S., Mohamed, M., Elabbasy, M. T., Elshafee, A. K. and Hussein, M. A. (2021). Bioactivity of Essential Oils for Mitigation of *Listeria monocytogenes* Isolated from Fresh Retail Chicken Meat. *Foods* (Basel, Switzerland), 10(12), 3006. doi:10.3390/foods10123006.

125. Mujahid, S., Miranda, R. and Rogers, J. E. (2021). Occurrence of *Listeria monocytogenes* in counter-sliced turkey meat samples from independent delis in New York City. *Journal of Food Protection*, 84(4), 587–591. doi:10.4315/JFP-20-335.
126. Murugesan, L., Kucerova, Z., Knabel, S. J. and Laborde, L. F. (2015). Predominance and Distribution of a Persistent *Listeria monocytogenes* Clone in a Commercial Fresh Mushroom Processing Environment. *Journal of Food Protection*, 78(11), 1988–1998. doi:10.4315/0362-028x.jfp-15-195.
127. Nasonova, V. V., Tunieva, E. K., Motovilina, A. A. and Mileenkova, E. V. (2021). An effect of low-temperature processing on sensory properties of products from turkey meat. *Meat Industry Journal*. (8), 20–23. doi:10.37861/2618-8252-2021-08-20-23.
128. Neveling, D. P. and Dicks, L. (2021). Probiotics: an Antibiotic Replacement Strategy for Healthy Broilers and Productive Rearing. *Probiotics and antimicrobial proteins*, 13(1), 1–11. doi:10.1007/s12602-020-09640-z.
129. Nikolic, A., Babic, M., Jovanovic, J., Cobanovic, N., Brankovic Lazic, I., Milojevic, L. and Parunovic, N. (2019). Effect of broiler slaughter weight on meat yield and quality. *Meat Technology*, 60(1), 17–23. doi:10.18485/meattech.2019.60.1.3.
130. Norwood, D. E. and Gilmour, A. (2000). The growth and resistance to sodium hypochlorite of *Listeria monocytogenes* in a steady-state multispecies biofilm. *Journal of Applied Microbiology*, 88(3), 512–520. doi:10.1046/j.1365-2672.2000.00990.x.
131. Nyila, M. A. (2018). Introductory Chapter: *Listeria monocytogenes*. *Listeria Monocytogenes*. doi:10.5772/intechopen.76905.
132. Orsi, R. H., den Bakker, H. C. and Wiedmann, M. (2011). *Listeria monocytogenes* lineages: genomics, evolution, ecology, and phenotypic characteristics. *International Journal of Medical Microbiology*, 301(2), 79-96.
133. OzFoodNet Working Group (2021). Monitoring the incidence and causes of diseases potentially transmitted by food in Australia: Annual report of the

- OzFoodNet network, 2013-2015. *Communicable diseases intelligence* (2018), 45, 10.33321/cdi.2021.45.21. doi:10.33321/cdi.2021.45.21.
134. Ozunlu, O., Ergezer, H., Demiray, E. and Gokce, R. (2021). Effect of different temperature on rehydration kinetics of chicken breast meat cubes. *Latin American Applied Research*, 51(3), 211–216. doi:10.52292/j.laar.2021.749.
135. Pal. M., Ayele, Y., Kundu, P. and Jadhav, V. J. (2017). Growing importance of listeriosis as food borne disease. *Journal of Experimental Food Chemistry*, 03(04). doi:10.4172/2472-0542.1000133.
136. Palacios-Gorba, C., Moura, A., Leclercq, A., Gómez-Martín, Á., Gomis, J., Jiménez-Trigos, E., Mocé, M. L., Lecuit, M. and Quereda, J. J. (2021). *Listeria* spp. Isolated from Tonsils of Wild Deer and Boars: Genomic Characterization. *Applied and environmental microbiology*, 87(6), e02651-20. doi:10.1128/AEM.02651-20.
137. Palaiodimou, L., Fanning, S. and Fox, E. M. (2021). Genomic insights into persistence of *Listeria* species in the food processing environment. *Journal of Applied Microbiology*, 10.1111/jam.15089. Advance online publication. doi:10.1111/jam.15089.
138. Palumbo, S. A. and Williams, A. C. (1991). Resistance of *Listeria monocytogenes* to freezing in foods. *Food Microbiology*, 8(1), 63–68. doi:10.1016/0740-0020(91)90017-v.
139. Park, C. H., Lee, B., Oh, E., Kim, Y. S. and Choi, Y. M. (2020). Combined effects of sous-vide cooking conditions on meat and sensory quality characteristics of chicken breast meat. *Poultry science*, 99(6), 3286–3291. doi:10.1016/j.psj.2020.03.004.
140. Park, Y. H., Hamidon, F., Rajangan, C., Soh, K. P., Gan, C. Y., Lim, T. S., Abdullah, W. N. and Liong, M. T. (2016). Application of Probiotics for the Production of Safe and High-quality Poultry Meat. *Korean journal for food science of animal resources*, 36(5), 567–576. doi:10.5851/kosfa.2016.36.5.567.

141. Peña-Saldarriaga, L. M., Fernández-López, J. and Pérez-Alvarez, J. A. (2020). Quality of chicken fat by-products: lipid profile and colour properties. *Foods* (Basel, Switzerland), 9(8), 1046. doi:10.3390/foods9081046.
142. Perrin M, Bemer M. and Delamare C. Fatal case of *Listeria innocua* bacteremia. *Journal of Clinical Microbiology*, 2003; 41(11):5308–9. doi: 10.1128/JCM.41.11.5308-5309.2003.
143. Petracci, M., Mudalal. S., Soglia, F. and Cavani, C. (2015). Meat quality in fast-growing broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*. 71(2), 363–374. doi:10.1017/s0043933915000367.
144. Pitts, M. G. and D'Orazio, S. (2020). Enrichment of Neutrophils and Monocytes From the Liver Following Either Oral or Intravenous *Listeria monocytogenes* Infection. *Current protocols in immunology*, 130(1), e102. doi:10.1002/cpim.102.
145. Przybylski, W., Jaworska, D., Kajak-Siemaszko, K., Sałek, P. and Pakuła, K. (2021). Effect of Heat Treatment by the Sous-Vide Method on the Quality of Poultry Meat. *Foods* (Basel, Switzerland), 10(7), 1610. doi:10.3390/foods10071610.
146. Qu, Z., Tang, J., Sablani, S. S., Ross, C. F., Sankaran, S. and Shah, D. H. (2021). Quality changes in chicken livers during cooking. *Poultry science*, 100(9), 101316. doi:10.1016/j.psj.2021.101316.
147. Quereda, J. J., Leclercq, A., Moura, A., Vales, G., Gómez-Martín, Á., García-Muñoz, Á., Thouvenot, P., Tessaud-Rita, N., Bracq-Dieye, H. and Lecuit, M. (2020). *Listeria valentina* sp. nov., isolated from a water trough and the faeces of healthy sheep. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 70(11), 5868–5879. doi:10.1099/ijsem.0.004494.
148. Rakhmaev, E., Pityurina, I., Chernikova, O. and Terentyev, A. (2020). Analysis of safety indicators for poultry products produced in subsidiary farms in penitentiary facilities. *Agronomy Research*, 18(S3), 1640–1648, 2020 doi:10.15159/AR.20.126.

149. Ramaswamy, V., Cresence, V.,M., Rejitha, J.S., Lekshmi, M.U, Dharsana, K.S., Prasad, S.P. and Vijila, H.M. (2007). *Listeria* – review of epidemiology and pathogenesis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 40(1): 413.
150. Rapose, A., Lick, S.D. and Ismail N. (2008). *Listeria grayi* bacteremia in a heart transplant recipient. *Transplant Infectious Disease*,10(6):434–436. doi: 10.1111/j.1399- 3062.2008.00333.x.
151. Rizzuto, G. A.and Bakardjiev, A. I. (2018). *Listeria monocytogenes*. Oxford Medicine Online. doi:10.1093/med/9780190604813.003.0020
152. Rogalla, D. and Bomar, P. A. (2021). *Listeria monocytogenes*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
153. Rothrock, M. J. Jr, Hiatt, K. L., Guard, J. Y. and Jackson, C. R. (2016). Antibiotic resistance patterns of major zoonotic pathogens from all-natural, antibiotic-free, pasture-raised broiler flocks in the southeastern United States. *Journal of Environmental Quality*, 45(2):593–603. doi:10.2134/jeq2015.07.0366.
154. Rowan, N. J., Anderson, J. G. and Candlish, A. A. G. (2000). Cellular morphology of rough forms of *Listeria monocytogenes* isolated from clinical and food samples. *Letters in Applied Microbiology*, 31(4), 319–322. doi:10.1046/j.1472-765x.2000.00821.x.
155. Ruiz-Jimenez, F., Gruber, E., Correa, M. and Crespo, R. (2021). Comparison of portable and conventional laboratory analyzers for biochemical tests in chickens. *Poultry science*, 100(2), 746–754. doi:10.1016/j.psj.2020.11.060
156. Safana, A. S., Yassin, B. N. and Nadhomand Nagham M. Al-Gburi. (2021). Detection of *Listeria monocytogenes* in several types of frozen meat in baghdad city. *Iraqi Journal of Science*, 742–750. doi:10.24996/ijs.2021.62.3.4.
157. Salter, A. M. (2018). The effects of meat consumption on global health. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 37(1), 47–55. doi:10.20506/rst.37.1.2739.
158. Samelis, J. and Metaxopoulos, J. (1999). Incidence and principal sources of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* contamination in processed meats and a

- meat processing plant. *Food Microbiology*, 16(5), 465–477. doi:10.1006/fmic.1998.0263.
159. Saraiva, C., García-Díez, J., Fontes, M. da C. and Esteves, A. (2018). Modeling the Behavior of *Listeria monocytogenes* in Meat. *Listeria Monocytogenes*. doi:10.5772/intechopen.79967.
160. Schardt, J., Jones, G., Müller-Herbst, S., Schauer, K., D’Orazio, S. E. F. and Fuchs, T. M. (2017). Comparison between *Listeria sensu stricto* and *Listeria sensu lato* strains identifies novel determinants involved in infection. *Scientific Reports*, 7(1). doi:10.1038/s41598-017-17570-0.
161. Schlech, W. F. (2019). Epidemiology and Clinical Manifestations of *Listeria monocytogenes*. *Microbiology spectrum*, 7(3), doi:10.1128/microbiolspec.GPP3-0014-2018.
162. Schoder, D. (2016). *Listeria*: Listeriosis. *Encyclopedia of Food and Health*, 561–566. doi:10.1016/b978-0-12-384947-2.00425-6.
163. Schwartz, B., Ciesielski, C. A., Broome, C. V., Gaventa, S., Brown, G. R., Gellin, B. G., Hightower, A. W. and Mascola, L. (1988). Association of sporadic listeriosis with consumption of uncooked hot dogs and undercooked chicken. *Lancet* (London, England), 2(8614), 779–782. doi:10.1016/s0140-6736(88)92425-7.
164. Serra-Castelló, C., Ferrocino, I., Jofré, A., Cocolin, L., Bover-Cid, S. and Rantsiou, K. (2021). Unravelling the Molecular Mechanisms Underlying the Protective Effect of Lactate on the High-Pressure Resistance of *Listeria monocytogenes*. *Biomolecules*, 11(5), 677. doi:10.3390/biom11050677.
165. Shcherbyna, R.O., Parchenko, V.V. Safonov, A.A Bushueva, I., Zazharskiy, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko O. M. and Borovic I. V. (2018). Synthesis and research of the impact of new derivatives of 4-R-3(morpholinomethyl)-4H-1, 2, 4-triazole-5-thiol on cultural attributes of pathogenic *M. bovis*. *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*, 9(2), 70–79.

166. Shin, D. J., Yim, D. G., Kwon, J. A., Kim, S. S., Lee, H. J. and Jo, C. (2022). Effect of cutting time and cooking temperature on physicochemical properties of chicken breast meat emulsion sausage with olive oil. *Poultry science*, 101(1), 101554. doi:10.1016/j.psj.2021.101554.
167. Shmychkova, O., Borovik, I., Girenko, D., Davydenko, P. and Velichenko, A. (2021). The effect of impurities on the stability of low concentrated eco-friendly solutions of NaOCl. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, (4), 142–150. doi:10.32434/0321-4095-2021-137-4-142-150.
168. Siderakou, D., Zilelidou, E., Poimenidou, S., Tsipra, I., Ouranou, E., Papadimitriou, K. and Skandamis, P. (2021). Assessing the survival and sublethal injury kinetics of *Listeria monocytogenes* under different food processing-related stresses. *International Journal of Food Microbiology*, 346, 109159. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109159.
169. Soriano, J. M., Rico, H., Moltó, J. C. and Mañes, J. (2001). *Listeria* species in Raw and Ready-to-Eat Foods from Restaurants. *Journal of Food Protection*, 64(4), 551–553. doi:10.4315/0362-028x-64.4.551.
170. Stupar, J., Holøymoén, I. G., Hoel, S., Lerfall, J., Rustad, T. and Jakobsen, A. N. (2021). Diversity and Antimicrobial Activity towards *Listeria* spp. and *Escherichia coli* among Lactic Acid Bacteria Isolated from Ready-to-Eat Seafood. *Foods*, 10(2), 271. doi:10.3390/foods10020271.
171. Suihko, M. L., Salo, S., Niclasen, O., Gudbjörnsdóttir, B., Torkelsson, G., Bredholt, S., Sjöberg, A. M. and Gustavsson, P. (2002). Characterization of *Listeria monocytogenes* isolates from the meat, poultry and seafood industries by automated ribotyping. *International journal of food microbiology*, 72(1-2), 137–146. doi:10.1016/s0168-1605(01)00631-6.
172. Šuláková, M., Pazlarova, J., Meyer, R. L. and Demnerova, K. (2019). Distribution of extracellular DNA in *Listeria monocytogenes* biofilm. *Food microbiology and Sciences*, 37(6), 409–416. doi:10.17221/9/2019-cjfs.
173. Tasoniero, G., Zhuang, H., Gamble, G. R. and Bowker, B. C. (2020). Effect of spaghetti meat abnormality on broiler chicken breast meat composition and

- technological quality. *Poultry Science*, 99(3), 1724–1733. doi:10.1016/j.psj.2019.10.069.
174. Tkáčová, J. and Angelovičová, M. (2012). Assessment of fat quality during storage chicken meat. *Potravinarstvo*, 6(2). doi:10.5219/187.
175. Tompkin, R. B. (2002). Control of *Listeria monocytogenes* in the Food-Processing Environment. *Journal of Food Protection*, 65(4), 709–725. doi:10.4315/0362-028x-65.4.709.
176. Tran, T. D., Del Cid, C., Hnasko, R., Gorski, L. and McGarvey, J. A. (2020). *Bacillus amyloliquefaciens* ALB65 Inhibits the Growth of *Listeria monocytogenes* on Cantaloupe Melons. *Applied and environmental microbiology*, 87(1), e01926-20. doi:10.1128/AEM.01926-20.
177. Troncoso, A., Rebagliati, V., Philippi, R. and Rossi, M. (2009). Prevention of foodborne listeriosis. *Indian Journal of Pathology and Microbiology*, 52(2), 145. doi:10.4103/0377-4929.48903.
178. Tsai Y-HL, Maron SB, McGann P, Nightingale KK, Wiedmann M, Orsi RH. (2011) Recombination and positive selection contributed to the evolution of *Listeria monocytogenes* lineages III and IV, two distinct and well supported uncommon *L. monocytogenes* lineages. *Infection Genetics Evolution*, 11(8):1881–90. doi:10.1016/j.meegid.2011.08.001.
179. Unanue, E. R. and Carrero, J. A. (2012). Studies with *Listeria Monocytogenes* Lead the Way. *Advances in Immunology*, 1–5. doi:10.1016/b978-0-12-394590-7.00009-9.
180. Vázquez-Boland, J. A., Kuhn, M., Berche, P., Chakraborty, T., Domínguez-Bernal. G., Goebel, W., González-Zorn, B., Wehland, J. and Kreft, J. (2001). *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. *Clinical microbiology reviews*, 14(3), 584–640. doi:10.1128/CMR.14.3.584-640.2001.
181. Verghese, B., Lok, M., Wen, J., Alessandria, V., Chen, Y., Kathariou, S. and Knabel, S. (2011). comK Prophage Junction Fragments as Markers for *Listeria monocytogenes* Genotypes Unique to Individual Meat and Poultry Processing Plants and a Model for Rapid Niche-Specific Adaptation, Biofilm Formation, and

- Persistence. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(10), 3279–3292. doi:10.1128/aem.00546-11.
182. Vivienne, E. E., Josephine, O. O. and Anaelom, N. J. (2018). Effect of temperature (cooking and freezing) on the concentration of oxytetracycline residue in experimentally induced birds. *Veterinary world*, 11(2), 167–171. doi:10.14202/vetworld.2018.167-171.
183. Voelker, R. (2002). Listeriosis Outbreak Prompts Action—Finally. *JAMA*, 288(21), 2675. doi:10.1001/jama.288.21.2675-jmn1204-2-1.
184. Wang, Y., Wang, Y. and Ye, C. (2018). Endonuclease restriction-mediated real-time PCR for simultaneous detection of *Listeria monocytogenes* and *Listeria ivanovii*. *Analytical Methods*, 10(11), 1339–1345. doi:10.1039/c7ay02667f.
185. Warburton, D., Boville, A. and Pagotto, F. (2003). The detection of *Listeria* spp. in foods and environmental samples using PALCAM Broth. Government of Canada health products and food branch Ottawa. HPB Method, 11 p.
186. Warner, R. D. (2017). The eating quality of meat – IV water-holding capacity and juiciness. *Lawrie’s Meat Science*, 419–459. doi:10.1016/b978-0-08-100694-8.00014-5.
187. Weinsetel, N. A. (n.d.). (2006). Antimicrobial action of selected plant-derived compounds against *Listeria monocytogenes*. doi:10.31274/rtd-180813-12172.
188. Wereńska, M., Haraf, G., Wołoszyn, J., Goluch, Z., Okruszek, A. and Teleszko, M. (2021). Fatty acid profile and health lipid indices of goose meat in relation to various types of heat treatment. *Poultry science*, 100(8), 101237. doi:10.1016/j.psj.2021.101237.
189. Wiedmann, M. and Sauters, B. (2007). Ecology of *Listeria* Species and *L. monocytogenes* in the Natural Environment. *Listeria, Listeriosis, and Food Safety*, Third Edition, 21–53. doi:10.1201/9781420015188.ch2.
190. Wiktorczyk-Kapischke, N., Skowron, K., Grudlewska-Buda, K., Walecka-Zacharska, E., Korkus, J. and Gospodarek-Komkowska, E. (2021). Adaptive Response of *Listeria monocytogenes* to the Stress Factors in the Food Processing

- Environment. *Frontiers in microbiology*, 12, 710085. doi:10.3389/fmicb.2021.710085.
191. Wong MM, Ashton I. (2015) The effect of non-stunned and stunned halal slaughter method on broiler breast meat quality. *MOJ Food Processing & Technology*, 1(3):56-63. doi:10.15406/mojfpt.2015.01.00014.
192. Yang, S., Angulo, F. J. and Altekruze, S. F. (2000). Evaluation of safe food-handling instructions on raw meat and poultry products. *Journal of food protection*, 63(10), 1321–1325. doi:10.4315/0362-028x-63.10.1321.
193. Yehia, H. M., Elkhadragey, M. F., Aljahani, A. H. and Alarjani, K. M. (2020). Prevalence and antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes* in camel meat. *Bioscience reports*, 40(6), BSR20201062. doi:10.1042/BSR20201062.
194. Zazharskyi V., Davydenko P., Kulishenko O., Borovik I., Brygadyrenko V. and Zazharska N. (2019) Antibacterial activity of herbal infusions against *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Pseudomonas aeruginosa* in vitro. *Magyar állatorvosok lapja*, 141(11), 693–704.
195. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Borovik, I. V. and Brygadyrenko, V. V. (2019). Effect of ethanol plant extracts on *Staphylococcus Epidermidis*, *Staphylococcus aureus*. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 20(2), 154–161. doi:10.36359/scivp.2019-20-2.20 (in Ukrainian).
196. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Borovik, I. V., Zazharska, N. M. and Brygadyrenko, V. V. (2020). Antibacterial and fungicidal activities of ethanol extracts of 38 species of plants. *Biosystems Diversity*, 28(3), 281–289. doi:10.15421/012037.
197. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Chumak, V. O., Kryva, O. A., Biben, I. A., Tishkina N. M., Borovik, I. V., Boyko, O. O., Brygadyrenko, V. V. (2018). Bactericidal, protistocidal and nematocidal properties of mixtures of alkyldimethylbenzyl ammonium chloride,

- didecyldimethyl ammonium chloride, glutaraldehyde and formaldehyde. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 540–545. doi: 10,15421 / 021881.
198. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Chumak, V. O., Kryva, O. A., Babaruk, A., Borovik, I. V. (2018). Comparative assessment of bactericidal properties of disinfectants. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 42(1), 273–276 (in Ukrainian).
199. Zazharskyi, V. V., Fotina, T. I., Berezovsky, A. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Chumak, V. O., Kryva, O. A., Borovik, I. V. (2018). Influence of disinfectants on cryogenic strains of microorganisms. *The Journal of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Veterinary Sciences*, 47(1–2), 53–58 (in Ukrainian).
200. Zhou, Y., Zeng, Z., Xu, Y., Ying, J., Wang, B., Majeed, M., Majeed, S., Pande, A. and Li, W. (2020). Application of *Bacillus coagulans* in Animal Husbandry and Its Underlying Mechanisms. *Animals : an open access journal from MDPI*, 10(3), 454. doi:10.3390/ani10030454.
201. Zollinger, A., Mohn, D., Zeltner, M. and Zehnder, M. (2018). Short-term storage stability of NaOCl solutions when combined with Dual Rinse HEDP. *International endodontic journal*. 51(6), 691–696. doi:10.1111/iej.12875.
202. Богатко Н.М. Розробка та впровадження експресних методів визначення якості та безпечності м'яса забійних тварин. Інноваційний розвиток харчової індустрії: VII Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 21 листопада 2020 року: тези доповіді. Київ, 2020. С. 16–19. Боровик І. Комп'ютерний облік дезінфекції у птахівництві. В матеріалах VIII Всеукр. наук.-практ. конф. [«Інформаційні технології в агробізнесі та аграрній освіті»], Дніпро, 2020. – С. 44.
203. Боровик І., Зажарська Н. Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого *Listeria spp.* / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Теоретичні та практичні питання аграрної науки» до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-економічного університету, м. Дніпро, 2022. – С. 211–214.

204. Європейська конвенція про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей [Електронний ресурс]. 1986. – Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_137.
205. Котелевич А. В. (2017). Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпеки харчових продуктів у Житомирському регіоні. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(78), 58–61. doi:10.15421/nvlvet7812.
206. Науково-практичні рекомендації. Ізолювання та ідентифікація *Listeria spp* / Боровик І.В., Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л. – Дніпро, 2020. – 57 с.
207. Науково-практичні рекомендації: Сучасні аспекти лабораторної діагностики лістеріозу: методичні рекомендації / Т.О. Гаркавенко, Г.Б. Алексеєва, Т.Г. Козицька, О.І. Горбатюк, А.В. Пискун, В.О. Андріящук, І.В. Мусієць, О.Д. Поліщук, І.В. Пянківська, Д.О. Ординська, Г.М. Метолапова, І.В. Боровик. – Київ: ДНДІЛДВСЕ, 2021. – 57 с.
208. Орлова Д. А., Калюжна Т. В. та Барахов Д. С. (2021). Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса качок. *Міжнародний бюлетень ветеринарної медицини*, 2, 99–102. doi:10.17238/issn2072-2419.2021.2.99.
209. Патент на корисну модель №142660 «Метод виявлення *Listeria spp*». (Зажарська Н.М., Боровик І.В. u201910919; заява 05.11.2019; опубл. 25.06.2020, бюл. № 12 рік 2020).
210. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №91425 від 08.08.2019 «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria spp*. в умовах м'ясопереробних підприємств» (Боровик І.В., Зажарська Н.М., Палій А.П.).
211. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №95244 від 10.01.2020 «Особливості ідентифікації мікроорганізмів *Listeria spp*. за допомогою поєднання гемолітичного та САМР-тестів» (Боровик І.В., Зажарська Н.М., Палій А.П.).

212. Тимошенко Р. Й., Фотіна Т. І. та Назаренко С. М. (2019). Ветеринарно-санітарна оцінка м'яса курчат-бройлерів після введення в раціон хелатних мікроелементів. Вісник «Ветеринарна біотехнологія», 34, 154–160. doi:10.31073/vet_biotech34-19.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, включених до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus:

Borovuk, I., Zazharska N. (2022). Evaluation of broiler meat in experimental listeriosis. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 9(1), 155-165. doi:10.5455/javar.2022.i580 (Scopus, Web of science, 2 квартиль) (Здобувачка проводила дослідження, аналізувала отримані результати, брала участь у написанні статті).

Статті у фахових виданнях України:

2. **Боровик І. В.,** Зажарська Н. М. (2019). Моніторинг виявлення *Listeria* spp. в м'ясопродуктах птиці у Дніпропетровській області. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 21(93), 103-108. doi.org/10.32718/nvlvet9318 (Здобувачка проводила дослідження, аналізувала літературні дані, отримані результати та брала участь у написанні статті).

3. **Боровик І. В.,** Зажарська Н. М. (2019). Особливості лабораторної діагностики *Listeria* spp. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 7(4), 236–244. doi:10.32819/2019.74041 (Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку).

4. **Borovyk, I. V.** (2022). Efficiency of *Bacillus* spp. probiotic microorganisms use for sanitary treatment of surfaces. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 3(54), 3–10. doi:10.32845/bsnau.vet.2021.3.1.

Перелік отриманих охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності

5. **Боровик І.В.,** Зажарська Н.М., Палій А.П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №91425 від 08.08.2019. «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах

м'ясопереробних підприємств» (*Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці твору*).

6. **Боровик І.В.**, Зажарська Н.М., Палій А.П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №95244 від 10.01.2020. «Особливості ідентифікації мікроорганізмів *Listeria* spp. за допомогою поєднання гемолітичного та САМР-тестів» (*Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці твору*).

7. Зажарська Н.М., **Боровик І.В.** Патент на корисну модель №142660. «Метод виявлення *Listeria* spp». (u201910919; заява 05.11.2019; опубл. 25.06.2020, бюл. № 12 рік). (*Дисертантка провела дослідження, підготувала матеріал до патентування*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. **Borovuk, I. & Zazharska, N.** (2022). Improvement of laboratory identification of *Listeria* spp. Матеріали Міжнародного симпозіуму зі зменшення біологічної загрози. Київ, 57.

9. **Боровик І.**, Зажарська Н. (2022). Знезараження м'яса курчат-бройлерів, контамінованого *Listeria* spp. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Теоретичні та практичні питання аграрної науки» до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-економічного університету, 211–214. (*Здобувач провела дослідження та підготувала тези до друку*).

10. **Боровик І.** (2020). Комп'ютерний облік дезінфекції у птахівництві. Матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. «Інформаційні технології в агробізнесі та аграрній освіті», Дніпро, 44.

Науково-практичні рекомендації:

11. **Боровик І.В.**, Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л. (2020). Ізолювання та ідентифікація *Listeria* spp. Дніпро, 57 с. (*Дисертантка узагальнила власні лабораторні нароби, загальновідомі дані, підготувала і оформила матеріали для методичних рекомендацій*).

12. Т.О. Гаркавенко, Г.Б. Алексеєва, Т.Г. Козицька, О.І. Горбатюк, А.В. Пискун, В.О. Андріящук, І.В. Мусієць, О.Д. Поліщук, І.В. Пянківська, Д.О. Ординська, Г.М. Метолапова, **І.В. Боровик** (2021). Сучасні аспекти

лабораторної діагностики лістеріозу. Київ: ДНДІЛДВСЕ, 57 с. (*Дисертантка провела біохімічні дослідження і ідентифікацію лістерій, брала участь у написанні методичних рекомендацій*).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

Статті у наукових виданнях, включених до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus:

1. Shmychkova, O., **Borovik, I.**, Girenko, D., Davydenko, P., Velichenko, A. (2021). The effect of impurities on the stability of low concentrated eco-friendly solutions of NaOCl. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, (4), 142–150. doi:10.32434/0321-4095-2021-137-4-142-150. (*Дисертантка провела дослідження стосовно перевірки дезінфікуючої дії розчинів натрію гіпохлориту*).

Статті у фахових виданнях України:

2. Glebenyuk, V. V., **Borovik, I. V.**, Kuchuk, T. V., & Litvinenko, O. O. (2018). Etiological structure of bacteriosis of animals in the Dnipropetrovsk region for 2014–2016. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(83), 260–263. doi:10.15421/nvlvet8351. (*Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку*).

3. V.V. Zazharskyi, P.O. Davydenko, O.M. Kulishenko, **I.V. Borovik**, V.V. Brygadyrenko, V.V. Parchenko, O. A. Bihdan. (2019). Effect of ethanol plant extract on *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 93, 20-26. (*Дисертантка провела дослідження, брала участь у підготовці статті до друку*).







ДОДАТОК Д

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТІзолювання та ідентифікація
Listeria spp

(науково-практичні рекомендації)

Дніпро – 2020

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ З ЛАБОРАТОРНОЇ
ДІАГНОСТИКИ ТА ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**



**СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЛАБОРАТОРНОЇ
ДІАГНОСТИКИ ЛІСТЕРІОЗУ У ТВАРИН**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Київ – 2021



УКРАЇНА
 ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ
 БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
 ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
**ЛЬВІВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ
 УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ**
 АКРЕДИТОВАНА НАЦІОНАЛЬНИМ АГЕНТСТВОМ З АКРЕДИТАЦІЇ УКРАЇНИ
 № 2Н607 від 12 лютого 2018р.

79024, м. Львів, вул. Промислова, 7 тел./факс (032) 252-69-45

№ 448/2370 від 09 липня 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Львівської регіональної
 державної лабораторії Державної служби
 України з питань безпеки харчових
 продуктів та захисту споживачів
 А.Ю. Остапчук

АКТ

про впровадження в виробничу практику

Ми, що нижче підписалися, фахівці Львівської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів: директор А.Ю. Остапчук, завідувач відділу приймання, реєстрації взірців та оформлення експертних висновків Кучма О.Я., завідувач відділу мікробіологічних досліджень харчових продуктів та кормів Мисак О.Й., завідувач бактеріологічного відділу Левченко О.І., склали даний акт про те, що Науково-практичні рекомендації: «Ізолювання та ідентифікація *Listeria spp.*» автори Боровик І.В., Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л. впроваджені в роботу відділами мікробіологічних досліджень харчових продуктів та кормів, бактеріологічним та відділом приймання, реєстрації взірців та оформлення експертних висновків і використовуються при дослідженні показників якості та безпеки м'яса та м'ясних продуктів курчат бройлерів, за мікробіологічним ризиком *Listeria spp.*, а також патологічного і біологічного матеріалу на виявлення патогену.

Відділ приймання, реєстрації взірців
 та оформлення експертних висновків
 Завідувач відділу МДХП та К
 Завідувач бактеріологічного відділу


 Кучма О.Я.

 Мисак О.Й.

 Левченко О.І.



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ
ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ
В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ
В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

вул. Миру, 2 с. Горбанівка, Полтавський р-н., Полтавська обл., 38751
тел./факс (0532) 64-10-00, 64-10-02, E-mail: poltavalab@pvl.gov.ua, СДРПОУ 00703173

«8» липи 2021 р. № 403

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Регіональної державної
лабораторії Держпродспоживслужби
в Полтавській області

Яніна АРАНЧІЙ

АКТ


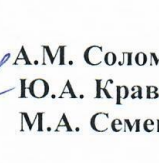
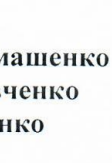
про впровадження в виробничу практику

Ми, що нижче підписалися, фахівці Регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби в Полтавській області: директор, завідувач відділу відбору і реєстрації зразків продукції Соломашенко А.М., завідувач хіміко-токсикологічним відділом Кравченко Ю.А., завідувач бактеріологічним відділом Семенко М.А., склали даний акт про те, що науково-практичні рекомендації: «Ізолування та ідентифікація *Listeria spp*» (автори: Боровик І.В., Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л.) впроваджені в виробничу практику районними та міжрайонними лабораторіями Держпродспоживслужби

Науково-практичні рекомендації висвітили інформацію стосовно вивчення *Listeria spp* з питань морфологічних, культуральних, біохімічних властивостей, з описанням R та S форм збудника та з наведеннями актуальними фото мікроорганізмів. А також розширили переліком видів *Listeria spp* до 21.

Рекомендації використовуються під час дослідженні показників якості та безпечності продуктів за мікробіологічним ризиком

**Завідувач відділу відбору і реєстрації
зразків продукції
Завідувач хіміко-токсикологічним відділом
Завідувач бактеріологічним відділом**

 А.М. Соломашенко
 Ю.А. Кравченко
 М.А. Семенко



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ В
ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ
ХМЕЛЬНИЦЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ
ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ

вул. Сіцінського, 26, м. Хмельницький, 29000, тел/факс (0382)-64-02-29, 64-02-10,
код ЄДРПОУ 00712108, e-mail: hrdlvm.buh@gmail.com

№ 404 від 7.07.2021

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Хмельницької регіональної
державної лабораторії Державної служби
України з питань безпеки харчових
продуктів та захисту споживачів
_____ Коломієць Л.О.

АКТ

про впровадження в виробничу практику

Ми, що нижче підписалися, фахівці Хмельницької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів: директор Коломієць Л.О., завідувач відділу відбору, реєстрації зразків, оформлення документів та організації державного моніторингу Нетяга Л.В., завідувач бактеріологічного відділу Тлуста Н.В., склали даний акт про те, що науково-практичні рекомендації: «Ізолування та ідентифікація *Listeria spp*» (автори: Боровик І.В., Зажарська Н.М., Ординська Д.О., Кравцова О.Л.) впроваджені в виробничу практику спеціалістами мікробіологічного профілю.

Науково-практичні рекомендації дозволяють виявити патоген з води та силосу. Яскраво виділено поєднання гемолітичного та сапр-тест який практично легко використовувати в щоденній роботі. Опис біопроби дозволяє візуально практично спостерігати за патологоанатомічними змінами білих мишей.

Науково-практичні рекомендації дозволяють провести перевірку живильних середовищ, що в подальшому знизить ризик контамінації та виявлення *Listeria spp*.

Директор ХРДЛДПСС

Коломієць Л.О.

Завідувач відділу відбору
зразків, оформлення документів та організації
державного моніторингу

Нетяга Л.В.

Завідувач бактеріологічного відділу

Тлуста Н.В.



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ
СПОЖИВАЧІВ
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ
В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ
ОДЕСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
вул. Маяцька дорога, 27, смт Хлібодарське, Біляївський район, Одеська обл. Україна 67667
Код ЄДРПОУ 00702972
тел. 048-705-30-97, 048-705-30-98 e-mail: odregionlab@ukr.net

від 07.07.2021р.
вих.№ 420

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора Одеської регіональної
державної лабораторії Державної служби
України з питань безпеки харчових
продуктів та захисту споживачів
«07»07.2021 Алла ПУШКОВА

АКТ

про впровадження в виробничу практику

Ми, що нижче підписалися, фахівці Одеської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів: завідувач відділу організації моніторингових досліджень, реєстрації зразків та оформлення документів, кандидат ветеринарних наук – Гарнаженко Ю. А., заступник завідуючого бактеріологічного відділу Колосовська С.О., склали даний акт про те, що науково-практичні рекомендації: «Ізолювання та ідентифікація *Listeria spp*» (автори: Боровик І.В., Зажарська Н.М., Ординська Д.О, Кравцова О.Л.) впроваджені в виробничу практику Одеської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, відділами організації моніторингових досліджень, реєстрації зразків та оформлення документів та бактеріологічним відділом.

Науково-практичні рекомендації поєднали практичні навички виявлення патогену з патологічного та біологічного матеріалу, об'єктів довкілля, з використанням мікробіологічного методу дослідження, поглибленим вивченням та ідентифікацією збудника. Рекомендації можуть використовуватися під час дослідження показників якості та безпеки м'яса та м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria spp*.

Завідувач відділу організації
моніторингових досліджень, реєстрації
зразків та оформлення документів,
кандидат ветеринарних наук
Заступник завідуючого
бактеріологічного відділу

 Юлія ГАРНАЖЕНКО
 Світлана КОЛОСОВСЬКА

ДОДАТОК Ж

ЗАТВЕРДЖУЮ:


Офіційний лікар м'ясного
магазину приватного підприємства «Дюкол»

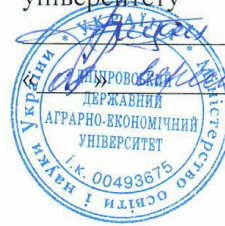

Олександр МЕДВЕДЕНКО
«02» вересня 2021



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової та
інноваційної діяльності
Дніпровського державного
аграрно-економічного
університету


Юрій ГРИЦАН
2021



АКТ




впровадження санітарно- мікробіологічного контролю

Ми, що нижче підписалися, офіційний лікар м'ясного магазину приватного підприємства «Дюкол» О. Медведенко, зав. кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи, доцент, кандидат ветеринарних наук Н. Зажарська, аспірант кафедри паразитології та ветеринарно санітарної експертизи І. Боровик, провели впровадження санітарно – мікробіологічного контролю з використанням пробіотиків *Bacillus spp.* з метою вивчення можливого заміщення патогенної мікрофлори на поверхні продукції на корисну.

Впровадили мікробіологічний контроль упаковки та вологоутримувальної серветки.

Результати отриманих даних дозволяють забезпечити якісний контроль на підприємстві.

Підписи:


Олександр МЕДВЕДЕНКО

Надія ЗАЖАРСЬКА

Ірина БОРОВИК

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 004823 п.о/20



УКРАЇНА

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З
ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ

Україна, 49054, м. Дніпро, проспект О. Поля, 48

☎ 786-10-01 (директор), 786-10-07 (заступник директора), 786-10-05 (бухгалтерія)



20192

ДСТУ ISO/IEC 17025

ВДЦ ДРегДІДПСС акредитований
Національним агентством з
акредитації України на відповідність
вимогам

ДСТУ ISO/IEC 17025:2017

атестат про акредитацію

№20192 дійсний до 09.06.2023 року

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 004823 п.о/20

« 24 » листопада 2020 р.

Замовник	Приватна особа «Боровик І.В»
Адреса	м.Дніпро,пр.О.Поля,48

<p>Назва продукції: 004823п.о/1/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/2/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/3/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/4/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/5/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/6/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/7/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група) від партії 0.65 кг; 004823п.о/8/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/9/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/10/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/11/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/12/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/13/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua) від партії 0.65 кг; 004823п.о/14/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/15/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/16/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/17/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/18/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/19/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/20/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/21/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi) від партії 0.65 кг; 004823п.о/22/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/23/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/24/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/25/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/26/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/27/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг; 004823п.о/28/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) від партії 0.65 кг</p>	
Дата виготовлення:	004823п.о/1/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/2/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/3/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/4/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/5/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/6/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/7/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/8/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/9/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/10/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/11/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/12/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/13/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/14/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/15/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/16/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/17/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/18/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/19/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/20/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/21/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/22/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/23/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/24/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/25/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/26/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/27/20-17.11.2020 р.; 004823п.о/28/20-17.11.2020 р. Відповідно термін реалізації – згідно вимог виробника.
Належить:	004823п.о/1/20, 004823п.о/2/20, 004823п.о/3/20, 004823п.о/4/20, 004823п.о/5/20, 004823п.о/6/20, 004823п.о/7/20, 004823п.о/8/20, 004823п.о/9/20, 004823п.о/10/20, 004823п.о/11/20, 004823п.о/12/20, 004823п.о/13/20, 004823п.о/14/20, 004823п.о/15/20, 004823п.о/16/20, 004823п.о/17/20, 004823п.о/18/20, 004823п.о/19/20, 004823п.о/20/20, 004823п.о/21/20, 004823п.о/22/20, 004823п.о/23/20, 004823п.о/24/20, 004823п.о/25/20, 004823п.о/26/20, 004823п.о/27/20, 004823п.о/28/20-ПРИВАТНА ОСОБА Боровик І.В. м.Дніпро,пр.О.Поля,48, УКРАЇНА
Відбір зразків:	Зразки відібрані: замовником Боровик І.В., 17.11.2020 р.

	Відбір зразків згідно: Постанови Кабінету Міністрів України від 14 червня 2002 р. №833 "Про затвердження Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень" Акт відбору зразків № 004823 п.о/20 від 17.11.2020 р.
Дата надходження зразка:	17.11.2020 р. о 15 год. 32 хв.
Маса (об'єм) партії, з якої відібрано зразки:	004823п.о/1/20-0.65 кг; 004823п.о/2/20-0.65 кг; 004823п.о/3/20-0.65 кг; 004823п.о/4/20-0.65 кг; 004823п.о/5/20-0.65 кг; 004823п.о/6/20-0.65 кг; 004823п.о/7/20-0.65 кг; 004823п.о/8/20-0.65 кг; 004823п.о/9/20-0.65 кг; 004823п.о/10/20-0.65 кг; 004823п.о/11/20-0.65 кг; 004823п.о/12/20-0.65 кг; 004823п.о/13/20-0.65 кг; 004823п.о/14/20-0.65 кг; 004823п.о/15/20-0.65 кг; 004823п.о/16/20-0.65 кг; 004823п.о/17/20-0.65 кг; 004823п.о/18/20-0.65 кг; 004823п.о/19/20-0.65 кг; 004823п.о/20/20-0.65 кг; 004823п.о/21/20-0.65 кг; 004823п.о/22/20-0.65 кг; 004823п.о/23/20-0.65 кг; 004823п.о/24/20-0.65 кг; 004823п.о/25/20-0.65 кг; 004823п.о/26/20-0.65 кг; 004823п.о/27/20-0.65 кг; 004823п.о/28/20-0.65 кг. (інформація, що до розміру партії надана замовником. ВЛ не несе відповідальності за відбирання зразків)
Мета випробувань:	Перевірка відповідності зразків: 004823п.о/1/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/2/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/3/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/4/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/5/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/6/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/7/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/8/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/9/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/10/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/11/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/12/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/13/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/14/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/15/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/16/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/17/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/18/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/19/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/20/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/21/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/22/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/23/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/24/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/25/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/26/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/27/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/28/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) за фізико-хімічними показниками відповідно з з інформативною метою; за мікробіологічними показниками відповідно з п. 1.1.2 "Обов'язкового мінімального переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2)" затверджений Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України від 03.11.1998 р. №16 із змінами.
Проведено випробування:	Мікробіологічні випробування; Фізико-хімічні випробування
Термін проведення випробування:	17.11.2020 р. - 24.11.2020 р.

004823п.о/1/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофілних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,3 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	73,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,2	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає

pH	з інформативною метою	6,05	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає
----	-----------------------	------	--------------------	---------------------------	------------

004823п.о/2/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,4 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, % , не більше	з інформативною метою	71,8	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,7	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,9	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,05	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/3/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,6 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, % , не більше	з інформативною метою	74,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,7	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,3	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,15	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/4/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,3 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, % , не більше	з інформативною метою	74,8	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,6	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,10	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/5/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність

Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,2 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	72,4	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	22,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,7	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/6/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,4 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	72,9	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,8	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,8	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	5,90	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/7/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	Не більше 1×10^4	$1,3 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	73,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,5	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,9	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	5,90	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/8/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$1,9 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає

Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$5,0 \cdot 10^1$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає
----------------------	--------------------------	------------------	------------------------	----------------	------------

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	75,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	19,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,8	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/9/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$2,4 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$5,2 \cdot 10^1$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	73,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,8	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	5,2	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	5,9	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/10/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$2,6 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$5,8 \cdot 10^1$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,6	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	19,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	5,5	ДСТУ 8380:2015	U=0,3	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/11/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$2,9 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$6,1 \cdot 10^1$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
---	---------------------------------	------------------------	------------------------------------	--	----------------------------

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 004823 п.о/20

масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	75,7	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,7	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,10	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/12/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	3,3 • 10 ²	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	5,2 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	75,1	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,2	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,0	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	5,90	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/13/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	2,8 • 10 ²	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	5,9 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	76,3	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	19,2	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,9	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/14/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	2,3 • 10 ²	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	6,0 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	74,8	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,8	ПВ ВДЦ ДПерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/15/20-М'ясо бройлерів охоложене (група *Listeria ivanovi*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,8 • 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	8,3 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,5	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,4	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,7	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/16/20-М'ясо бройлерів охоложене (група *Listeria ivanovi*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,8 • 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	8,5 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,1	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,1	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	5,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,25	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/17/20-М'ясо бройлерів охоложене (група *Listeria ivanovi*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,9 • 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	7,6 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,9	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,3	ПВ ВДЦ ДРерДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,2	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/18/20-М'ясо бройлерів охоложене (група *Listeria ivanovi*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,9 • 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	7,6 • 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 004823 п.о/20

Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,9 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	8,6 · 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	75,0	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,5	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,05	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/19/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	2,0 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	8,8 · 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,6	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,6	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,15	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/20/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	1,8 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	8,0 · 10 ¹	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,4	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,6	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	4,5	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,10	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/21/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	2,0 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає

Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$8,7 \cdot 10^1$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	75,6	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,4	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,8	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,20	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/22/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$3,2 \cdot 10^3$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$1,1 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	73,9	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,6	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,0	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/23/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$3,4 \cdot 10^3$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$1,0 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи,%, не більше	з інформативною метою	75,3	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	20,9	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	3,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,15	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/24/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes)**Мікробіологічні випробування**

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1×10^4	$3,2 \cdot 10^3$	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	$9,7 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,4	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,1	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	3,9	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,10	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/25/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група *Listeria monocytogenes*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	3,4 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	1,1 · 10 ²	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	75,1	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,0	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	3,0	ДСТУ 8380:2015	U=0,1	Відповідає
pH	з інформативною метою	5,95	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/26/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група *Listeria monocytogenes*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	3,6 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	1,2 · 10 ²	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,9	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,8	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру, %	з інформативною метою	2,8	ДСТУ 8380:2015	U=0,1	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,05	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/27/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група *Listeria monocytogenes*)

Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Не виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	3,6 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
<i>Listeria spp.</i> в 25 г	Не допускається в 25,0 г	1,1 · 10 ²	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологи, %, не більше	з інформативною метою	74,2	ПВ ВДЦ ДРегДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає

масова частка білку, %	з інформативною метою	20,8	ПВ ВДЦ ДРер/ДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	4,2	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,10	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

004823п.о/28/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes)
Мікробіологічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
Визначення бактерії групи кишкової палички (БГКП)	з інформативною метою в 1 г	Виявлено	ГОСТ 30518-97.	Не визначалась	Відповідає
Визначення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)	КУО в 1 г не більше 1x10 ⁴	3,1 · 10 ³	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	Відповідає
Визначення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели	Не допускається в 25,0 г	Не виявлено	ISO 6579-1:2017	Не визначалась	Відповідає
Listeria spp. в 25 г	Не допускається в 25,0 г	1,2 · 10 ²	ДСТУ ISO 11290-2:2003.	Не визначалась	Відповідає

Фізико-хімічні випробування

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
масова доля вологості, %, не більше	з інформативною метою	75,3	ПВ ВДЦ ДРер/ДЛ ДПСС 3.2.92	U=0,5	Відповідає
масова частка білку, %	з інформативною метою	21,9	ПВ ВДЦ ДРер/ДЛ ДПСС 3.2.96	U=0,3	Відповідає
Масова частка жиру %	з інформативною метою	2,1	ДСТУ 8380:2015	U=0,2	Відповідає
pH	з інформативною метою	6,00	ДСТУ ISO 2917-2001	абсолютна похибка 0,05	Відповідає

Висновок: Надіслані зразки: 004823п.о/1/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/2/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/3/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/4/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/5/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/6/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/7/20-М'ясо бройлерів охолоджене (контрольна група); 004823п.о/8/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/9/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/10/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/11/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/12/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/13/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/14/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria innocua); 004823п.о/15/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/16/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/17/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/18/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/19/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/20/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/21/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria ivanovi); 004823п.о/22/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/23/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/24/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/25/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/26/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/27/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes); 004823п.о/28/20-М'ясо бройлерів охолоджене (група Listeria monocytogenes) за фізико-хімічними показниками відповідають з інформативною метою; за мікробіологічними показниками відповідають п. 1.1.2 "Обов'язкового мінімального переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2)" затверджений Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України від 03.11.1998 р. №16 із змінами.

Рекомендації щодо реалізації: дозволяється використовувати за призначенням при дотриманні умов зберігання.

Примітки:

Результати стосуються досліджуваного зразка, у тому вигляді, у якому його отримано. Цей експертний висновок не може бути відтворений, тиражований, та розповсюджений як офіційний документ без дозволу лабораторії випробувань продукції.
Увага! Копії дійсні тільки після додаткового затвердження підписом та печаткою відповідальної особи Дніпропетровської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів.
* - об'єкт, НД та метод випробувань не внесений до сфери акредитації відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025-2017.
**- похибка або невизначеність вимірювання вноситься в ЕВ, якщо вона стосується вірогідності або застосування результатів випробувань, якщо цього вимагає інструкція замовника, якщо невизначеність впливає на відповідність діапазону, зазначеному в технічних вимогах.
***- показник не внесений до сфери акредитації відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025-2017.
Термін дії експертного висновку: Діє до закінчення терміну реалізації при дотриманні умов зберігання.

Заст.директора

Відповідальні виконавці:

Зав. відділом відбору і реєстрації зразків продукції та оформлення документів

Зав. бактеріологічним відділом

Зав. хіміко-мікотоксикологічним відділом



А.М. Єрмоласва

В.О. Аранська

І.В. Боровик

О.В. Коломосць



ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

Фактична адреса: вул. Мандриківська,
276, м. Дніпро, Україна, 49100

Юридична адреса: вул. Сергія Єфремова,
25, м. Дніпро, Україна, 49600

Атестат акредитації ДНДК(ВПКД № 027/вир.лаб., від 11.08.2017 р.
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБЦС»
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

Затверджую
Директор НДЦ



Д.М.Масюк

РЕЗУЛЬТАТИ № БХ/1611

лабораторного дослідження крові курчат-бройлерів
Боровик Ірина Володимирівна від 09.12.2020

Біохімічні дослідження сироватки крові

№ п/п	Показники	1 - 20 (В-23518/1) курча-бройлер №1, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23518/2) курча-бройлер №2, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23518/3) курча-бройлер №3, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23518/4) курча-бройлер №4, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23518/5) курча-бройлер №5, 38 діб, іннос	Норма
1	Загальний білок, г/л	32	45	37	56	39	29-40
2	Альбуміни, г/л	12	17	14	20	15	12-20
3	Глобуліни, г/л	20	28	23	36	24	15-30
4	Білковий коефіцієнт, од.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7-1,1
5	Сечова кислота, мкмоль/л	254	331	241	402	345	200-600
6	Креатинін, мкмоль/л	38	35	35	43	43	21-35
7	АСТ, Од/л	219	254	330	282	335	200-450
8	АЛТ, Од/л	29	22	23	33	23	5-20
9	Індекс де Рітиса	7,6	11,5	14,3	8,5	14,6	10-50
10	Лужна фосфатаза, Од/л	1132,0	1037,6	3282,3	2664,9	1864,9	1000-4000
11	Глюкоза, ммоль/л	12,4	10,7	10,3	6,7	10,8	9-15
12	Кальцій, ммоль/л	2,0	2,3	1,6	2,3	2,1	2,5-3,5
13	Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,7	2,8	3,2	2,3	2,5	2-3
14	Са/Р, од.	0,7	0,8	0,5	1,0	0,8	0,8-1,3
15	Ліпопротеїди заг., мг%	782	718	900	795	788	800-1800

Відповідальні виконавці:

Завідуючий відділом фізіології, біохімії
та хіміко-токсикологічних досліджень

Завідувач сектору клінічної фізіології та біохімії
відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу

Єфімов В.Г.

Богомаз А.А.

Біохімічні дослідження сироватки крові (продовження таблиці) № п/п	Показники	1 - 20 (В-23518/6) курча-бройлер №6, 38 діб, Ivanov	1 - 20 (В-23518/7) курча-бройлер №7, 38 діб, Ivanov	1 - 20 (В-23518/8) курча-бройлер №8, 38 діб, Ivanov	1 - 20 (В-23518/9) курча-бройлер №9, 38 діб, Ivanov	1 - 20 (В-23518/10) курча-бройлер №10, 38 діб, Ivanov	Норма
1	Загальний білок, г/л	42	35	35	36	47	29-40
2	Альбуміни, г/л	17	14	15	14	18	12-20
3	Глобуліни, г/л	25	21	20	22	29	15-30
4	Білковий коефіцієнт, од.	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7-1,1
5	Сечова кислота, мкмоль/л	216	240	619	504	226	200-600
6	Креатинін, мкмоль/л	36	40	44	39	38	21-35
7	АСТ, Од/л	282	231	279	286	269	200-450
8	АЛТ, Од/л	29	26	28	25	23	5-20
9	Індекс де Рітиса	9,7	8,9	9,9	11,4	11,7	10-50
10	Лужна фосфатаза, Од/л	3862,9	3397,6	3886,0	2910,0	2915,2	1000-4000
11	Глюкоза, ммоль/л	11,9	10,5	11,8	7,3	7,6	9-15
12	Кальцій, ммоль/л	1,9	2,5	2,2	2,0	2,2	2,5-3,5
13	Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,2	2,1	2,1	1,8	2,5	2-3
14	Са/Р, од.	0,9	1,2	1,0	1,1	0,9	0,8-1,3
15	Ліпопротеїди заг., мг%	921	884	658	601	819	800-1800

№ п/п	Показники	1 - 20 (В-23518/11) курча-бройлер №11, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23518/12) курча-бройлер №12, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23518/13) курча-бройлер №13, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23518/14) курча-бройлер №14, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23518/15) курча-бройлер №15, 38 діб, L. monocy	Норма
1	Загальний білок, г/л	36	35	45	38	40	29-40
2	Альбуміни, г/л	14	14	16	15	16	12-20
3	Глобуліни, г/л	22	21	29	23	24	15-30
4	Білковий коефіцієнт, од.	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7-1,1
5	Сечова кислота, мкмоль/л	711	306	345	270	293	200-600
6	Креатинін, мкмоль/л	45	49	39	43	42	21-35
7	АСТ, Од/л	221	291	304	224	301	200-450
8	АЛТ, Од/л	33	20	32	35	22	5-20
9	Індекс де Рітиса	6,7	14,6	9,5	6,4	13,7	10-50
10	Лужна фосфатаза, Од/л	2107,4	2957,3	3661,1	1423,9	3485,1	1000-4000
11	Глюкоза, ммоль/л	11,3	12,4	8,6	10,3	10,6	9-15
12	Кальцій, ммоль/л	2,1	1,8	1,9	1,8	1,8	2,5-3,5
13	Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,5	2,2	2,5	2,2	2,3	2-3
14	Са/Р, од.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8-1,3
15	Ліпопротеїди заг., мг%	956	826	966	994	1052	800-1800

Біохімічні дослідження сироватки крові (продовження таблиці)							
№ п/п	Показники	1 - 20 (В-23518/16) курча-бройлер №16, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23518/17) курча-бройлер №17, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23518/18) курча-бройлер №18, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23518/19) курча-бройлер №19, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23518/20) курча-бройлер №20, 38 діб, контроль	Норма
1	Загальний білок, г/л	39	39	40	36	53	29-40
2	Альбуміни, г/л	15	14	17	14	17	12-20
3	Глобуліни, г/л	24	25	23	22	36	15-30
4	Білковий коефіцієнт, од.	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7-1,1
5	Сечова кислота, мкмоль/л	300	568	251	226	156	200-600
6	Креатинін, мкмоль/л	46	46	44	45	47	21-35
7	АСТ, Од/л	281	190	329	307	288	200-450
8	АЛТ, Од/л	28	34	22	18	24	5-20
9	Індекс де Рітса	10,0	5,6	14,9	17,1	12,0	10-50
10	Лужна фосфатаза, Од/л	4674,6	1982,0	4532,6	5132,3	1677,5	1000-4000
11	Глюкоза, ммоль/л	12,2	12,0	10,2	10,3	9,0	9-15
12	Кальцій, ммоль/л	2,4	1,8	2,4	2,3	1,9	2,5-3,5
13	Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,2	3,2	2,4	2,5	2,6	2-3
14	Са/Р, од.	1,1	0,6	1,0	0,9	0,7	0,8-1,3
15	Ліпопротеїди заг., мг%	791	611	946	899	1112	800-1800

Гематологічні показники № п/п	Показники	1 - 20 (В-23519/1) курча-бройлер №1, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23519/2) курча-бройлер №2, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23519/3) курча-бройлер №3, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23519/4) курча-бройлер №4, 38 діб, іннос	1 - 20 (В-23519/5) курча-бройлер №5, 38 діб, іннос	Норма
1	Гемоглобін, г/л	108	115	110	109	112	81-110
2	Гематокрит, %	26,4	28,3	32,4	27,8	30,2	23,9-32,3
3	Еритроцити, Т/л	2,29	2,39	2,9	2,42	2,38	1,8-2,4
4	Лейкоцити, Г/л	11,3	11,4	10,5	11,9	10,8	10-40
5	Лейкоцитарна формула: Базофіли, %	1	1	1	0	1	1-5
6	Еозинофіли, %	5	12	2	7	6	4-10
7	Гетерофіли, %	18	11	26	21	20	14-33
8	Лімфоцити, %	67	71	60	63	69	34-82
9	Моноцити, %	9	5	11	9	4	3-10

№ п/п	Показники	1 - 20 (В-23519/6) курча-бройлер №6, 38 діб, ivanov	1 - 20 (В-23519/7) курча-бройлер №7, 38 діб, ivanov	1 - 20 (В-23519/8) курча-бройлер №8, 38 діб, ivanov	1 - 20 (В-23519/9) курча-бройлер №9, 38 діб, ivanov	1 - 20 (В-23519/10) курча-бройлер №10, 38 діб, ivanov	Норма
1	Гемоглобін, г/л	99	102	110	108	103	81-110
2	Гематокрит, %	26,4	28,9	30,4	27,4	29,4	23,9-32,3
3	Еритроцити, Т/л	2,25	2,30	2,19	2,37	2,38	1,8-2,4
4	Лейкоцити, Г/л	11,8	12,4	10,1	11,1	11,0	10-40
5	Лейкоцитарна формула: Базофіли, %	1	0	1	0	1	1-5
6	Еозинофіли, %	8	10	6	9	11	4-10
7	Гетерофіли, %	22	17	25	18	36	14-33
8	Лімфоцити, %	61	67	59	63	46	34-82
9	Моноцити, %	8	6	9	10	6	3-10

Гематологічні показники (продовження таблиці) № п/п	Показники	1 - 20 (В-23519/11) курча-бройлер №11, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23519/12) курча-бройлер №12, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23519/13) курча-бройлер №13, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23519/14) курча-бройлер №14, 38 діб, L. monocy	1 - 20 (В-23519/15) курча-бройлер №15, 38 діб, L. monocy	Норма
1	Гемоглобін, г/л	128	97	95	101	99	81-110
2	Гематокрит, %	32,0	23,9	24,8	25,2	27,6	23,9-32,3
3	Еритроцити, Т/л	2,81	2,17	2,21	2,08	2,48	1,8-2,4
4	Лейкоцити, Г/л	12,3	10,6	11,8	10,2	11,9	10-40
5	Лейкоцитарна формула: Базофіли, %	0	0	1	0	1	1-5
6	Еозинофіли, %	5	3	3	7	6	4-10
7	Гетерофіли, %	42	26	38	49	32	14-33
8	Лімфоцити, %	44	63	53	37	52	34-82
9	Моноцити, %	8	8	5	7	9	3-10

№ п/п	Показники	1 - 20 (В-23519/16) курча-бройлер №16, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23519/17) курча-бройлер №17, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23519/18) курча-бройлер №18, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23519/19) курча-бройлер №19, 38 діб, контроль	1 - 20 (В-23519/20) курча-бройлер №20, 38 діб, контроль	Норма
1	Гемоглобін, г/л	116	108	112	103	114	81-110
2	Гематокрит, %	29,9	30,9	28,2	30,4	28,8	23,9-32,3
3	Еритроцити, Т/л	2,50	2,34	2,52	2,18	2,58	1,8-2,4
4	Лейкоцити, Г/л	11,0	10,8	12,4	10,9	11,5	10-40
5	Лейкоцитарна формула: Базофіли, %	0	0	1	0	0	1-5
6	Еозинофіли, %	7	5	3	7	7	4-10
7	Гетерофіли, %	32	28	34	25	40	14-33
8	Лімфоцити, %	57	59	54	61	46	34-82
9	Моноцити, %	4	8	8	7	7	3-10

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



директор з наукової та інноваційної діяльності Дніпровського державного аграрно-економічного університету

д.б.н., професор Юрій ГРИЦАН
10 " 05 2022 р.

ВИСНОВОК З БІОЕТИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

Дніпровського державного аграрно-економічного університету щодо експериментальних досліджень, аспірантки Дніпровського державного аграрно-економічного університету Боровик Ірини Володимирівни викладених у дисертаційній роботі на здобуття ступеня доктор філософії (PhD) «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах м'ясопереробних підприємств»

Комісія з проведення біоетичної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету у складі Склярова Павла Миколайовича, доктора ветеринарних наук, професора кафедри хірургії і акушерства с.-г. тварин; Сосницького Олександра Івановича, доктора ветеринарних наук, професора кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин; Бібена Івана Андрійовича, кандидата ветеринарних наук, доцента кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи, декана факультету ветеринарної медицини; Захарського Володимира Володимировича, кандидата ветеринарних наук, в.о. зав. кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин; Чумака Владислава Олександровича, кандидата ветеринарних наук, доцента кафедри фізіології та біохімії с.-г. тварин розглянула експериментальні дослідження, проведені автором і представлені в дисертаційній роботі на тему: «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах м'ясопереробних підприємств»

Висновок комісії: експериментальні дослідження аспірантки факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету Боровик Ірини Володимирівни, яка виконувала дослідження за темою «Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних продуктів за мікробіологічним ризиком *Listeria* spp. в умовах м'ясопереробних підприємств» проведені на мінімальній кількості курчат-бройлерів, патогенні властивості мікроорганізмів вивчені на білих лабораторних мишах з урахуванням «Загальноетичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001 р.), із дотриманням міжнародних вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних і інших наукових цілей» (Страсбург, 1986 р.)

і відповідають закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (м. Київ, 2006 р.).

При утриманні дослідних тварин дотримувалися основних принципів біоетики, а саме – недопущення спраги, недоїдання, голоду, дискомфорту при утриманні та стресу при проведенні експерименту.

Забій курчат проводили згідно з Директивою МЄБ стосовно здоров'я тварин що живуть на суші (2007), розділ 3.7.5 (забій тварин).

Безболісне умиртвіння лабораторних тварин проводили під загальною анестезією загальноприйнятим методом.

Голова комісії:
доктор ветеринарних наук, професор

 Павло СКЛЯРОВ

Секретар комісії:
кандидат ветеринарних наук, доцент

 Владислав ЧУМАК

Члени комісії:
доктор ветеринарних наук, професор

 Олександр СОСНИЦЬКИЙ

кандидат ветеринарних наук, доцент

 Іван БІБЕН

кандидат ветеринарних наук, доцент

 Володимир ЗАЖАРСЬКИЙ

Підписи професорів Склярова П.М., Сосницького О.І., доцентів Чумака В.О., Бібена І.А., Зажарського В.В. «Завіряю»:

Начальник відділу кадрів
Дніпровського ДАЕУ



 Юлія КАРАМУШКА

10.05.2022 р.



ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-КОНТРОЛЬНИЙ ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЙ І ШТАМІВ МІКРООРГАНІЗМІВ
 ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
 03151, м. Київ, вул. Донецька, 30, телефон: (044) 245-76-84, факс: (044) 245-76-08, e-mail: admin@biocontrol.com.ua,
<http://www.biocontrol.com.ua>



Сертифікат якості № 030 ТМ-22

1. Загальна інформація

Назва та адреса замовника:	Дніпропетровська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби (Дніпропетровська обл., м. Дніпропетровськ, пр. Олександра Поля, 48)
Назва та адреса виробника:	ВЦ ДНКІБШМ (м. Київ, вул. Донецька, 30)
Назва зразку (ідентифікація):	<i>Bacillus subtilis</i> UNCSM – 020
Опис:	ліофілізат
Стан:	придатний до застосування
Ідентифікація зразку:	Серія № 030
Дата виготовлення:	січень 2022 р.
Придатний до:	січень 2025 р.
Умови зберігання в ВЦ ДНКІБШМ:	Зразки зберігаються згідно НД на штамп
Ідентифікація використаного методу:	Згідно паспортним характеристикам на штамп
Додаткові відомості про штамп	для перевірки ростових властивостей поживних середовищ; для валідації методів контролю якості; для перевірки придатності методів досліджень.

2. Результати випробувань

№ п/п	Найменування показника	Вимоги згідно НД	Результати контролю
1.	Зовнішній вигляд, колір	Ліофілізат молочного або кремового кольору	Ліофілізат молочного або кремового кольору
2.	Спосіб, умови та термін зберігання	Ліофілізовану культуру в: сахарозо-желатиновому середовищі за температури 2-8°C -3 років Еталонний фонд тривалого зберігання (за температури -70°C) до 1 року, не тривалого зберігання до 6 місяців.	
3.	Наявність сторонніх домішок, порушення герметичності і тріщин флаконів	Не допускається	Відповідає вимогам
4.	Морфологічні властивості	Грампозитивні палички	Відповідає вимогам
5.	Рекомендоване середовище для відновлення штаму	Серцево-мозковий агар (СМА)серцево-мозковий бульйон (СМБ). Умови культивування: за температури 35°C – 18-24 год.	Відповідає вимогам
6.	Культуральні та біохімічні властивості	МПА- жовтуваті колонії з шагреневою поверхнею; МПБ – утворюють плівку з осадом на дні. Каталазопозитивні. Ферментують з виділенням кислоти без газу глюкозу, манніт, ксилосу арабінозу.	Відповідає вимогам
7.	Умови культивування	(37±1)°C-24-48 год	Відповідає вимогам
8.	Контамінація бактеріальною та грибною мікрофлорою	Повинна бути відсутня	Відсутня

Висновок: *Bacillus subtilis* UNCSM – 020 відповідає вимогам НД та придатна для проведення контролю якості поживних середовищ, валідації методів контролю якості, перевірки придатності методів досліджень.

31 січня 2022 року

Завідувач відділу бактеріологічних досліджень та контролю якості ВІП
 Відповідальний виконавець

Н.Г. Пінчук
 Т.Ф. Кисельова

ДОДАТОК Н



ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. директора Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штабів мікроорганізмів
Дішук А.О.
2022 р.

ВІС ДІКІБІНІМ
м. Київ, вул. Донська, 30

ПАСПОРТ
штаму мікроорганізму

1.	Назва штаму, його номер або умовне позначення	<i>Bacillus subtilis</i> УКСМ – 020
2.	Назва штаму та його позначення в інших колекціях	<i>Bacillus subtilis</i> var. L2, ГІСК 010010-R1A
3.	З якого підприємства отримано штаб, дата отримання	ДНД стандартизації та контролю медичних біологічних препаратів ім. Л.А. Гараєвича
4.	Виробничий або музейний стан, галузь використання	Типовий штаб. Для контролю якості ростових властивостей поживних середовищ; штаб контролю якості; тест-штаб для біологічного визначення активності доксицикліну, метацикліну, окситетрацикліну, тетрацикліну.
5.	Спосіб, умови, склад середовища та термін зберігання	Діофітичому культурі в сахарозо-желятиновому середовищі за температури 2-8 °С -3 років Еталонний фонд тривалого зберігання (за температури -70°С) до 1 року, не тривалого зберігання до 6 місяців.
6.	Періодичність пересіву на живильні середовища	Відповідно до вимог роботи з еталонними штабами (не більше 4-5 пасажів).
7.	Рекомендоване середовище для відновлення штаму	Серцево-мозковий агар (СМА) серцево-мозковий бульйон (СМБ). Умови культивування: за температури 35°С 18-24 год.
8.	Культурально-біохімічні властивості	Грампозитивний спороутворюючий паличок з закругленими кінцями. На щільному середовищі - жовтуваті колонії з шаруватою поверхнею. На рідкому - утворюють плівку з осадом на дні. Каталазо-позитивні. Ферментують з виділенням кислоти без газу глюкозу, маніту, ксилозу, арабінозу.
9.	Додаткові відомості про штаб	для перевірки ростових властивостей поживних середовищ; для валідації методів контролю якості;
10.	Термін придатності	для перевірки придатності методів досліджень

Завідуючий відділу

Відповідальний за штаб

Н. Г. Пінчук

Т.Ф. Кисельова

ЗГІДНО
З ОРИГІНАЛОМ