

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МИРОНЧУК ВІТАЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 619:615.28:637.11

ДИСЕРТАЦІЯ

**Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання
свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми**

21 – «Ветеринарія»

211 – «Ветеринарна медицина»

Подається на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії.

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

_____ В. О. Мирончук

Науковий керівник: Пеленьо Руслан Андрійович, доктор ветеринарних наук,
професор

Львів – 2025

АНОТАЦІЯ

Мирончук В. О. Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Кваліфікаційна наукова праця на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії галузі знань 21 – «Ветеринарія» за спеціальністю 211 – «Ветеринарна медицина». – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького, Львів, 2025.

Дисертаційна робота призначена для наукового обґрунтування та практичного підтвердження ефективності використання дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, з метою покращення санітарно-гігієнічного стану у приміщеннях для утримання свиней і надання слушних рекомендацій щодо впровадження інноваційних методів дезінфекції.

Результати проведеного ретроспективного аналізу ринку дезінфекційних засобів в Україні показали, що протягом 2018–2022 рр. було зареєстровано 66 дезінфектантів для тваринницьких приміщень, з яких 50 % було вітчизняного, а 50 % – імпортного виробництва. Переважали комбіновані дезінфектанти, що поєднували дві або більше діючих речовин – 74,2 %. Найбільшу частку таких засобів становили поєднання четвертинних амонієвих сполук з альдегідами – 33,4 %. Лідерами у виробництві дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, за кордоном є Великобританія, Бельгія та Австрія, а в Україні у цьому напрямку працюють три фірми – «Sirion», «Organics» та «Нова сфера», з них найбільшим виробником є компанія «Sirion» – 69,6 % ринку.

Моніторинг санітарно-гігієнічного стану приміщень для утримання свиней показав, що мікроклімат та мікробна контамінація повітря в цілому відповідали встановленим ветеринарно-санітарним нормам. Після завершення

технологічного процесу на поверхнях обладнання та будівельних конструкцій було виявлено від 5 до 6,88 log КУО/см³ змиву. Найменшою кількістю бактерій була на поверхні напувалок і годівниць та становила від 5 до 5,65 log КУО/см³ змиву. На стінах і пластикових перегородках свинарників кількість МАФАНМ становила від 6,1 до 6,41 log КУО/см³ змиву. Найбільше бактерій було ізольовано під час дослідження змивів, відібраних із підлоги приміщень, де їх кількість становила від 6,78 до 6,88 log КУО/см³ змиву. За результатами вивчення морфологічних, тинкторіальних, культуральних і біохімічних властивостей, а також за допомогою визначника бактерій Берджі із 215 польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней ідентифіковано 13 видів, а саме: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *S. salivarius*, *E. faecalis*, *E. faecium* та *C. jejuni*. З них 64,2 % мали паличкоподібну форму, 27,9 % – кулясту і 7,9 % – спіралеподібну форму.

Вивчено зміни мікрофлори до проведення переддезінфекційних заходів у свинарниках. Встановлено, що найменш обсіяні мікрофлорою були напувалки, де кількість МАФАНМ становила 5,12 log КУО/см³ змивів, на 5,5 % більше годівниці, на 17 % – стіни, на 19 % – міжкліткові перегородки і на 25,1 % – підлога. Механічне очищення призводило до незначного зменшення мікробного забруднення – на 1,6–8,1 % від початкового обсіювання. Більш помітним воно було після обробки засобом «Grass» – на 15,3–18,5 %, а гідроочищення апаратом високого тиску «Aqua Master» виявилось найбільш ефективним – на 23,7–30,9 %. Належне виконання всіх етапів переддезінфекційних заходів вірогідно зменшувало ($p < 0,05$) мікробне забруднення.

Дезінфектанти «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» знижували адгезивні властивості більшості польових ізолятів мікроорганізмів, ослаблюючи їх здатність прикріплюватися до поверхонь, виживати на них та колонізувати. Засіб «Sviteco PIP Multi» з пробіотичними бацилами *Bacillus subtilis* і *Bacillus megaterium* спричиняв зростання адгезивних властивостей цих видів, що

сприяло їх пріоритетній колонізації досліджуваних поверхонь. При цьому значно знижувалася біоплівкоутворювальна активність ізолятів, за винятком грамнегативних паличок при використанні «Вулкан Макс» та бацил за дії «Sviteco PIP Multi».

Встановлено, що мінімальна бактерицидна концентрація засобу «Sviteco PIP Multi» була меншою порівняно із дезінфекційним засобом «Вулкан Макс» і для грамнегативних паличкоподібних та кулястих і звивистих ізолятів була в межах від 0,023 до 0,05 %, а для паличкоподібних грампозитивних – від 0,08 до 0,18 %. Досліджувані польові ізоляти повільніше адаптувалися до експериментального засобу, проте за тривалої його дії ріст більшості з них відмічено на 49–50 пасажах, тоді як під впливом засобу «Вулкан Макс» ріст окремих представників відмічено вже на 45 пасажі.

З'ясовано, що пробіотичні *B. subtilis* та *B. megatherium* засобу «Sviteco PIP Multi» проявили антагоністичні властивості стосовно всіх польових ізолятів мікроорганізмів, виділених з об'єктів приміщень для утримання свиней. При цьому діаметр зон затримання росту за спільного культивування пробіотичних бацил із грамнегативними паличкоподібними польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників був у межах від 14,2 до 20,6 мм, із грампозитивними паличкоподібними – від 14,8 до 18 мм і кулястими та звивистими – від 14,2 до 23 мм, що свідчить про середній рівень їх антагоністичної активності.

Встановлено, що після дезінфекції у приміщеннях для утримання свиней відновлення мікрофлори на підлозі, стінах, перегородках та годівницях відбулося впродовж перших 3 годин. У цей період загальна кількість МАФАНМ при використанні засобу з пробіотичними мікроорганізмами «Sviteco PIP Multi» становила від 6,45 до 7,07 log КУО/см³ змиву, що було у 3,9–4,7 рази більше ($p < 0,001$) порівняно з їх кількістю за застосування засобу «Вулкан Макс», а основними представниками були пробіотичні бацили, кількість яких у загальній кількості МАФАНМ не була меншою за 99,3 %. За використання засобу «Sviteco PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ на

досліджуваних об'єктах зростала до 24 год після дезінфекції. Зростання, порівняно із 3 год, становило від 1,3 до 2,9 %, тоді як у випадку застосування засобу «Вулкан Макс» їх кількість стала більшою від 34,6 до 45,3 % і продовжувала зростати. На завершальному етапі експерименту за використання «Sviteco PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ виявилася меншою, порівняно із 3 та 24 год., від 2,5 до 7,1 та від 4,5 до 9,8 %, тоді як за дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» їх кількість зросла відповідно від 34,6 до 45,3 та від 70,3 до 79,2 %. Наприкінці досліду за використання засобу «Sviteco PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ, порівняно із засобом «Вулкан Макс», була на 4,5 % меншою на підлозі і 2,3 % на стінах, а на 1,7, 14,2 та 16,7 % більшою на міжкліткових перегородках, годівницях і напувалках. Водночас кількість бацил у загальній кількості МАФАНМ за використання «Sviteco PIP Multi» була в межах від 41,4 до 47,1 %, а за дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» – від 27,8 до 32,1 %. Встановлено, що неспороутворювальні мікроорганізми більш інтенсивно відновлювалися на об'єктах, продезінфікованих деззасобом «Вулкан Макс». У загальній кількості МАФАНМ їх чисельність на підлозі через 3 год була 1,6 %, міжкліткових перегородках – 2,2 %, на стінах – 1,4 %, на годівницях – 2,1 % і на напувалках – 1,3 %, а через 6 год – 32,7, 19,3, 8,0, 15,6, 5,1 %, через 24 год – 43,2, 38,3, 37,2, 27,8, 32,5 %, через 48 год – 57,2, 59,4, 55,8, 64,2, 52,6 %, через 72 год – 95,5, 67,1, 68,3, 66,8, 62,1 % і на завершенні виробничого циклу – 99,3, 69,1, 72,2, 67,9, 64,8 % відповідно. За використання засобу «Sviteco PIP Multi» у вказані періоди дослідження цей показник був меншим на підлозі від 1,9 до 27,3 раза, міжкліткових перегородках – від 1,2 до 29,5 раза, на стінах – від 1,2 до 18,1 раза, на годівницях – від 1,3 до 26,8 раза і на напувалках – від 1,2 до 36,1 раза.

Доведено, що використання дезінфекційного засобу, який містить пробіотичні мікроорганізми «Sviteco PIP Multi», забезпечує тривалий дезінфекційний ефект, знижує рівень відновлення патогенної мікрофлори та сприяє створенню безпечного мікробного середовища у приміщеннях для

‘
утримання свиней, перевищуючи ефективність дезінфекційного засобу «Вулкан Макс».

Представлено розрахунок і порівняння економічної ефективності дезінфекційних засобів. Встановлено, що використання дезінфекційного засобу «Sviteco PIP Multi» забезпечило вищу на 0,1 % збереженість молодняку, більший на 15,15 кг приріст живої маси поросят, зменшення витрат на утримання та собівартості приросту, що зумовило збільшення виторгу, прибутку та рентабельності порівняно з традиційним засобом «Вулкан Макс».

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані щодо асортименту дезінфектантів, їх основних діючих речовин, виробників і частки вітчизняних та імпортованих засобів на ринку України. Встановлено, що в період з 2018 до 2022 року в Україні було зареєстровано 66 дезінфекційних засоби, з яких 50 % були вітчизняного та 50 % імпортованого виробництва; 33,4 % становили засоби на основі четвертинних амонієвих сполук у поєднанні з альдегідами. Визначено, що світовим лідером з виробництва дезінфектантів із вмістом пробіотичних мікроорганізмів є британська фірма «Ingenious Probiotics», яка виробляє 66,7 %, а в нашій державі – компанія «Sirion», яка є виробником 69,6 % такої продукції.

Експериментально встановлено склад мікробоценозу та рівень мікробного забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней різних технологічних груп до дезінфекції, а також досліджено вплив переддезінфекційних заходів на його зниження.

Уперше отримано дані про вплив дезінфектанту, що містить пробіотичні мікроорганізми, на адгезивні, біоплівкоутворювальні та адаптаційні властивості польових ізолятів бактерій, виділених із приміщень для утримання свиней та антагоністичну активність до них його мікробних компонентів.

Уперше визначено швидкість відновлення бактерій різних морфотипічних груп на об'єктах приміщень для утримання свиней після дезінфекції засобом, що містить пробіотичні мікроорганізми.

За результатами оцінки витрат, збереженості та продуктивності тварин, собівартості приросту, виторгу, прибутку й рентабельності вперше економічно доведена доцільність використання при дезінфекції приміщень для утримання свиней засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми.

Теоретично обґрунтовано й практично апробовано схему й технологію застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми для дезінфекції приміщень для утримання свиней, а також схему диференціації пробіотичних бацил, що є компонентами дезінфектанту, від інших представників роду *Bacillus*.

На основі матеріалів проведених досліджень розроблені методичні рекомендації «Застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми у приміщеннях для утримання свиней», які увійдуть у реєстраційне досьє на деззасіб та будуть упроваджені в практику ветеринарної медицини.

Практичне значення одержаних результатів. Проведеними експериментальними дослідженнями доведено ефективність дезінфектанту «Sviteco PIP Multi», що в своєму складі містить пробіотичні мікроорганізми, при дезінфекції приміщень для утримання свиней.

На підставі одержаних результатів розроблені методичні рекомендації «Застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней», які рекомендовані для використання у практичній діяльності лікарів ветеринарної медицини та спеціалістів господарств, у яких утримують свиней.

Наукові розробки впроваджено у господарстві у ТзОВ «Еко Міт» с. Батятичі, Львівського району, Львівської області, яке орієнтоване на вирощування свинопоголів'я. Отримані дані будуть використані при формуванні досьє для одержання реєстраційного посвідчення на засіб «Sviteco PIP Multi», що дасть змогу застосовувати його у ветеринарній медицині.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі та науково-дослідницькій роботі студентів спеціальностей Н 6 «Ветеринарна медицина» Львівського національного університету

‘
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького, Сумського національного аграрного університету, Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Дніпровського державного аграрно-економічного університету, Одеського державного аграрного університету, Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Ключові слова: адаптаційна здатність, адгезія, антагоністичні властивості, біоплівкоутворення, мікроорганізми, мікробіом, дезінфекція, свині, «Sviteco PIP Multi», «Вулкан Макс».

ANNOTATION

Myronchuk V.O. Sanitary and hygienic assessment of the use of a disinfectant containing probiotic microorganisms in pig housing. – Qualifying scientific work in the form of a manuscript

Qualification scientific work for the educational and scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 21 – «Veterinary Medicine» in the specialty 211 – «Veterinary». – Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, 2025.

The dissertation is intended to scientifically substantiate and practically confirm the effectiveness of using a disinfectant containing probiotic microorganisms in order to improve the sanitary and hygienic conditions in pig housing and provide substantiated recommendations for the implementation of innovative disinfection methods.

The results of a retrospective analysis of the disinfectant market in Ukraine showed that during 2018-2022. 66 disinfectants for livestock premises were registered, of which 50 % were domestic and 50 % were imported. Combined disinfectants, combining two or more active substances, prevailed - 74.2 %. The largest share of such products was a combination of quaternary ammonium compounds with aldehydes - 33.4 %. The leaders in the production of disinfectants containing probiotic microorganisms abroad are Great Britain, Belgium, and Austria, and in Ukraine, three companies are working in this area: «Sirion», «Organics», and «Nova Sfera», among which the largest manufacturer is «Sirion», with 69.6 % of the market.

Monitoring of the sanitary and hygienic condition of pig housing showed that the microclimate and microbial contamination of the air generally met the established veterinary and sanitary standards. After the completion of the technological process, from 5 to 6.88 log CFU/cm³ of washout was detected on the surfaces of equipment and building structures. The smallest number of bacteria was on the surface of drinkers and feeders and amounted to 5 to 5.65 log CFU/cm³ of

washout. On the walls and plastic partitions of pig houses, the number of MAFAM was from 6.1 to 6.41 log CFU/cm³ of washout. The most significant number of bacteria was isolated during the study of washouts taken from the floor of the premises, where their number was from 6.78 to 6.88 log CFU/cm³ of washout. Based on the results of the study of morphological, tinctorial, cultural, and biochemical properties, as well as using the Bergey bacterial identifier, 13 species were identified from 215 field isolates of microorganisms from pig housing, namely: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *S. salivarius*, *E. faecalis*, *E. faecium*, and *C. jejuni*. Of these, 64.2 % had a rod-shaped shape, 27.9 % spherical, and 7.9 % spiral-shaped.

Changes in microflora before pre-disinfection measures in pig houses were studied. It was found that the least inoculated with microflora were drinkers, where the number of MAFAM was 5.12 log CFU/cm³ of washouts, 5.5 % more in feeders, 17 % in walls, 19 % in intercellular partitions, and 25.1 % in the floor. Mechanical cleaning led to a slight decrease in microbial contamination - by 1.6-8.1 % from the initial inoculation, it was more noticeable after treatment with the "Grass" agent - by 15.3-18.5 %, and hydrocleaning with a high-pressure device "Aqua Master" turned out to be the most effective - by 23.7-30.9 %. Proper implementation of all stages of pre-disinfection measures led to a significant ($p < 0.05$) reduction in microbial contamination.

Disinfectants "Vulcan Max" and "Sviteco PIP Multi" reduced the adhesive properties of most field isolates of microorganisms, weakening their ability to attach to surfaces, survive on them, and colonize. The "Sviteco PIP Multi" product with probiotic bacilli *Bacillus subtilis* and *Bacillus megaterium* caused an increase in the adhesive properties of these species, which contributed to their priority colonization of the studied surfaces. At the same time, the biofilm-forming activity of the isolates was significantly reduced, with the exception of gram-negative bacilli when using "Vulcan Max" and bacilli under the action of "Sviteco PIP Multi".

It was found that the minimum bactericidal concentration of the "Sviteco PIP Multi" product was lower than that of the "Vulcan Max" disinfectant, and for gram-

negative rod-shaped, spherical, and sinuous isolates, it was in the range from 0.023 to 0.05 %, and for gram-positive rod-shaped isolates, it was in the range from 0.08 to 0.18 %. The studied field isolates adapted more slowly to the experimental agent, but with its prolonged action, the growth of most of them was noted at 49-50 passages, while under the influence of the "Vulcan Max" product, the growth of individual representatives was noted already at 45 passages.

It was found that the probiotics *B. subtilis* and *B. megatherium* of the "Sviteco PIP Multi" product showed antagonistic properties against all field isolates of microorganisms isolated from the premises for keeping pigs. At the same time, the diameter of the growth inhibition zones during co-cultivation of probiotic bacilli with gram-negative rod-shaped field isolates of piggery microorganisms ranged from 14.2 to 20.6 mm, with gram-positive rod-shaped ones – from 14.8 to 18 mm, and spherical and tortuous ones – from 14.2 to 23 mm, which indicates an average level of their antagonistic activity.

It was established that after disinfection in pig housing, the restoration of microflora on the floor, walls, partitions, and feeders occurred within the first 3 hours. During this period, the total number of MAFAM when using the product with probiotic microorganisms "Sviteco PIP Multi" was from 6.45 to 7.07 log CFU/cm³ of washout, which was 3.9-4.7 times higher ($p < 0.001$) compared to their number when using the product "Vulkan Max", and the prominent representatives were probiotic bacilli, the number of which, in the total number of MAFAM, was not less than 99.3 %. When using the «Sviteco PIP Multi» agent, the total number of MAFAM on the studied objects increased up to 24 h after disinfection and the increase, compared to 3 h, was from 1.3 to 2.9 %, while when using the «Vulcan Max» agent, their number became higher from 34.6 to 45.3 % and continued to increase. At the final stage of the experiment, when using «Sviteco PIP Multi», the total number of MAFAM was lower, compared to 3 and 24 h, from 2.5 to 7.1 and from 4.5 to 9.8 %. In contrast, during disinfection with the «Vulcan Max» agent, their number increased from 34.6 to 45.3 and from 70.3 to 79.2 %. At the end of the experiment, when using the «Sviteco PIP Multi» product, the total number of

MAFAM, compared to the «Vulcan Max» product, was 4.5 % lower on the floor and 2.3 % lower on the walls, and 1.7, 14.2 and 16.7 % higher on the intercellular partitions, feeders and drinkers. At the same time, the number of bacilli in the total number of MAFAM when using «Sviteco PIP Multi» was in the range from 41.4 to 47.1 %, and when disinfected with the «Vulcan Max» disinfectant, from 27.8 to 32.1 %. It was found that non-spore-forming microorganisms were more intensively restored on objects disinfected with the «Vulcan Max» disinfectant. In the total number of MAFAM, their number on the floor after 3 hours was 1.6 %, on intercellular partitions – 2.2 %, on walls – 1.4 %, on feeders – 2.1 % and on drinkers – 1.3 %, and after 6 hours – 32.7, 19.3, 8.0, 15.6, 5.1 %, after 24 hours – 43.2, 38.3, 37.2, 27.8, 32.5 %, after 48 hours – 57.2, 59.4, 55.8, 64.2, 52.6 %, after 72 hours – 95.5, 67.1, 68.3, 66.8, 62.1 % and at the end of the production cycle – 99.3, 69.1, 72.2, 67.9, 64.8 % respectively. When using the product "Sviteco PIP Multi" during the specified periods of the study, this indicator was lower on the floor from 1.9 to 27.3 times, on intercellular partitions - from 1.2 to 29.5 times, on walls - from 1.2 to 18.1 times, on feeders - from 1.3 to 26.8 times and on drinkers - from 1.2 to 36.1 times.

It has been proven that the use of a disinfectant containing probiotic microorganisms "Sviteco PIP Multi" provides a long-lasting disinfection effect, reduces the level of recovery of pathogenic microflora, and contributes to the creation of a safe microbial environment in pig housing, exceeding the effectiveness of the disinfectant "Vulcan Max".

The calculation and comparison of the economic efficiency of disinfectants are presented. It has been established that the use of the disinfectant "Sviteco PIP Multi" provided a 0.1 % higher survival rate of young animals, a 15.15 kg higher live weight gain of piglets, a reduction in maintenance costs and the cost of growth, which led to an increase in revenue, profit and profitability compared to the traditional disinfectant "Vulcan Max".

Scientific novelty of the obtained results. New data were obtained on the range of disinfectants, their main active ingredients, manufacturers, and the share of

domestic and imported products on the Ukrainian market. It was established that from 2018 to 2022, 66 disinfectants were registered in Ukraine, of which 50 % were domestic and 50 % imported, and 33.4 % were products based on quaternary ammonium compounds in combination with aldehydes. It was determined that the world leader in the production of disinfectants containing probiotic microorganisms is the British company "Ingenious Probiotics", which produces 66.7 %, and in our country, the company "Sirion", which is the manufacturer of 69.6 % of such products.

The composition of the microbiocenosis and the level of microbial contamination of facilities for keeping pigs of different technological groups before disinfection were experimentally established, and the influence of pre-disinfection measures on its reduction was also studied.

For the first time, data were obtained on the effect of a disinfectant containing probiotic microorganisms on the adhesive, biofilm-forming, and adaptive properties of field isolates of bacteria isolated from pig housing and the antagonistic activity of its microbial components against them.

The recovery rate of bacteria of various morphotinctorial groups on pig housing facilities after disinfection with a product containing probiotic microorganisms was determined for the first time.

Based on the assessment of costs, animal safety, productivity, cost of growth, revenue, profit, and profitability, the feasibility of using a product containing probiotic microorganisms for disinfection of pig housing has been economically proven for the first time.

The scheme and technology of using a product containing probiotic microorganisms for disinfection of premises for keeping pigs, as well as the scheme of differentiation of probiotic bacilli, which are components of the disinfectant, from other representatives of the genus *Bacillus*, have been theoretically substantiated and practically tested.

Based on the materials of the conducted research, methodological recommendations "Use of a product containing probiotic microorganisms in

premises for keeping pigs" have been developed, which will be included in the registration dossier for the disinfectant and will be implemented in the practice of veterinary medicine.

Practical significance of the obtained results. The conducted experimental studies have proven the effectiveness of the disinfectant "Sviteco PIP Multi", which contains probiotic microorganisms, in disinfecting premises for keeping pigs.

Based on the results obtained, methodological recommendations "Use of a product containing probiotic microorganisms in premises for keeping pigs" have been developed, which are recommended for use in the practical activities of veterinarians and specialists of farms where pigs are kept.

Scientific developments have been implemented in the farm of LLC "Eco Mit" in the village of Batiatychi, Lviv district, Lviv region, which is focused on raising pigs. The data obtained will be used in the formation of a dossier for obtaining a registration certificate for the product "Sviteco PIP Multi", which will allow its use in veterinary medicine.

The materials of the dissertation are used in the educational process and research work of students of specialties N 6 "Veterinary Medicine" of the Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Sumy National Agrarian University, State Biotechnological University, Kharkiv, Dnipro State Agrarian and Economic University, Odesa State Agrarian University, National University of Bioresources and Environmental Management of Ukraine.

Keywords: adaptive capacity, adhesion, antagonistic properties, biofilm formation, microorganisms, microbiome, disinfection, pigs, "Sviteco PIP Multi", "Vulcan Max"

Список публікацій здобувача

Статті у фахових наукових виданнях України:

1. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Ретроспективний аналіз виробництва, основних діючих речовин та асортименту дезінфікуючих засобів в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2023. Т. 25. № 110. С. 69-75.

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/4854/4967>

2. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Роль переддезінфікуючих заходів у зниженні мікробного навантаження свинарників. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2023. Т. 25. № 112. С. 212-215.

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5034/5158>

3. Myronchuk V. O. (80 %), Peleno R. A. (20 %) Microbial load of facilities for keeping pigs of different production groups. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.* Kharkov, 2024. Vol. 10 (3)/ P. 37-42.

https://jymbbs.kharkov.ua/archive/2024/volume10/issue3/pJVMBBS_2024103_037-042.pdf

4. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (20 %) Аналіз адгезивних та біоплівкоутворюючих властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2024. Т. 26. № 116. С. 212-219.

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5436/5573>

5. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Порівняння динаміки відновлення мікрофлори у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi». *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина.* Суми,

<https://www.snaubulletin.com.ua/index.php/vm/article/view/1256/1156>

6. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (20 %) Адаптація мікрофлори свинарників до дезінфектанту «Sviteco PIP Multi» та антагоністична активність пробіотичних бацил, що містяться у його складі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки*. Львів, 2025. Т. 28. № 118. С. 212-219. <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5479/5621>

7. Myronchuk V. O. (80 %), Peleno R. A. (20 %) Comparison of the recovery rates of different morphotinctorial groups of bacteria in pigsties after disinfection with «Volcano Max» and «Sviteco PIP Multi». *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. Kharkov, 2025. Vol. 11. (1). P. 30–38. https://jymbbs.kharkov.ua/archive/2025/volume11/issue1/oJVMBBS_2025111_030-038.pdf

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Тези наукових доповідей:

8. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Параметри мікроклімату та мікробного навантаження приміщень для вирощування свиней у ТзОВ «Еко Міт» *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»*. м. Одеса. 8–9 грудня 2022 р. Одеса, 2022. С. 106-109.

9. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Стан ринку дезінфікуючих препаратів ветеринарного призначення в Україні. *Матеріали III Науково-практичної міжнародної дистанційної конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині»*. 24 березня 2023. Харків, 2023. С. 187-189.

10. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Порівняння швидкості відновлення мікрофлори на підлозі свинарників після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi». *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих*

науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» 9–10 листопада 2023. Одеса, 2023. С. 90-93.

11. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Антагоністична активність пробіотичних бацил, складових деззасобу «Sviteco PIP Multi», до польових ізолятів з приміщень для утримання свиней. *Матеріали III наукової конференції «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (до 240-річчя започаткування викладання ветеринарної медицини у Львові)»*. 17–18 жовтня 2024. Львів, 2024. С. 121.

12. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Адаптаційна здатність польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней до деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції лікарів ветеринарної медицини та здобувачів вищої освіти «Від діагностики до лікування: нові горизонти»*. 13–14 грудня 2024. Дніпро, 2024. С. 101.

Методичні рекомендації:

13. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (10 %), Семанюк В. І. (10 %) Застосування деззасобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней. Методичні рекомендації. Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, Львів, 2025 – 43 с.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА.....	15
ЗМІСТ	18
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	20
ВСТУП	21
РОЗДІЛ 1	28
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	28
1.1 Характеристика дезінфектантів та їх властивості	28
1.2 Застосування дезінфектантів для превенції інфекційних захворювань тварин	35
1.3 Вплив дезінфекційних засобів на мікробіом приміщень для утримання свиней	43
1.4 Висновки з огляду літератури.....	48
РОЗДІЛ 2	50
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	50
2.1 Матеріали досліджень.....	50
2.2 Методи досліджень.....	56
РОЗДІЛ 3	62
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	62
3.1 Аналіз основних діючих речовин, виробництва та асортименту дезінфікуючих засобів в Україні	62
3.2 Оцінка санітарно-гігієнічного стану приміщень для утримання свиней різних виробничих груп до проведення дезінфекційних заходів.....	70
3.2.1 Результати дослідження параметрів мікроклімату приміщень	70
3.2.2 Мікробне забруднення об'єктів досліджуваних приміщень	74

3.2.3 Характеристика видового та кількісного складу мікрофлори об'єктів приміщень для утримання свиней ТОВ «Еко Міт»	76
3.3 Вплив заходів переддезінфекційної обробки на мікробне забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней	85
3.4 Результати дослідження впливу дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми «Sviteco PIP Multi» на біологічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней	88
3.4.1 Вплив засобу «Sviteco PIP Multi» на адгезивні та біоплівкоутворювальні властивості	88
3.4.2 Результати вивчення адаптації польових ізолятів мікроорганізмів свинарників до досліджуваних біоцидів та рівень антагоністичної активності до них пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi».....	99
3.5 Темпи репопуляції морфотинкторіальних груп бактерій на об'єктах приміщень для утримання свиней після дезінфекції класичним та експериментальним засобами	110
3.6 Результати оцінки кількісного відновлення мікрофлори на об'єктах свинарників після дезінфекції класичним та експериментальним засобами	127
3.7 Розрахунок економічної ефективності застосування засобу, що в своєму складі містить спори пробіотичних мікроорганізмів	137
РОЗДІЛ 4	144
УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	144
ВИСНОВКИ	169
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	173
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	174
ДОДАТКИ	214

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БГКП	бактерії групи кишкової палички
ІАМ	індекс адгезивності мікроорганізмів
КА	кров'яний агар
КУЕ	коефіцієнт участі еритроцитів
КУО	колонієутворювальні одиниці
МАФАнМ	мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми
МБК	мінімальна бактерицидна концентрація
МПА	м'ясопептонний агар
МПБ	м'ясопептонний бульйон
СПА	середній показник адгезії
ТзОВ	товариство з обмеженою відповідальністю
ЧАС	четвертинні амонієві сполуки
ФАДГ	фенілаланінова дегідрогеназа

ВСТУП

Актуальність теми. У профілактиці та ліквідації інфекційних захворювань, а саме знищенні їх збудників у довкіллі, вирішальним заходом є дезінфекція. Її ефективність, екологічні наслідки і безпечність виробленої продукції безпосередньо залежать від виду та якості дезінфектантів, які застосовуються. Нині на ринку України зареєстровано значну кількість біоцидних засобів як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Більшість біоцидів представлені консервантами продукції і засобами для боротьби зі шкідниками, тоді як дезінфекційні засоби для тваринницьких приміщень мають обмежений асортимент, що призводить до їх тривалого використання без заміни [277].

Застосування одного і того ж засобу впродовж тривалого часу є однією з основних причин формування резистентності у мікробів до діючих речовин дезінфектантів і, відповідно, зниження дезінфекційного ефекту [95]. Додатковими сприятливими факторами розвитку стійкості бактерій є безконтрольне використання біоцидів та недотримання рекомендованих виробником технологічних схем [308].

Для успішного знищення мікроорганізмів на різних поверхнях, зокрема і об'єктах тваринницьких приміщень, необхідно постійно вдосконалювати схему дезінфекції та змінювати дезінфектанти. Упродовж останніх років у гуманній медицині та харчовій промисловості для дезінфекції обладнання й приміщень активно використовують пробіотичні біоциди, розроблені за технологією «Probiotics In Progress» (PIP). Вказана технологія являє собою інноваційний підхід до застосування пробіотиків у різних напрямках, зокрема й у розробці деззасобів [300].

Основною перевагою дезінфектантів, які у своєму складі містять спори пробіотичних бацил, є пролонгований дезінфекційний ефект, який забезпечує на оброблених поверхнях колонізацію цих мікроорганізмів і створення ними конкуренції іншим, зокрема патогенним бактеріям.

Найбільшим виробником таких дезінфектантів у нашій державі є компанія «Sirion», яка випускає цілу лінійку засобів. Зокрема, для дезінфекції шкіри рук запропоновані пробіотичне мило «Sviteco-PHS» та спиртовий гель «Sviteco-PPG». Для очищення, миття та дезінфекції вологостійких поверхонь, меблів, дверей, вікон, підлоги, стін тощо на підприємствах харчової промисловості та в закладах охорони здоров'я рекомендовані такі пробіотичні дезінфектанти як «Sviteco PIP Interior Cleaner», «Sviteco PIP Floor Cleaner», «Sviteco PIP Sanitary Cleaner» і «Sviteco PIP Multi». Основними їх діючими речовинами є четвертинні амонієві сполуки, алкілдиметил, хлориди, спирти етоксильовані, ензими та пробіотичні мікроорганізми *Bacillus megaterium* і *Bacillus subtilis* [157].

У дослідженнях низки авторів встановлено, що застосування вказаних засобів у медицині та харчовій промисловості забезпечує видалення мікроскопічних забруднень з дрібних, глибоких пор поверхонь, усуває неприємні запахи і перешкоджає їх утворенню, формує на продезінфікованих поверхнях корисну та безпечну для здоров'я мікрофлору [5, 9, 276].

Проте у науковій літературі відсутні дані про використання засобів, які містять у своєму складі спори пробіотичних мікроорганізмів, для дезінфекції тваринницьких приміщень. Результати таких досліджень мали б суттєве значення для розробки ефективних стратегій дезінфекції та управління мікробним забрудненням на фермах. Використання таких засобів може сприяти створенню більш стабільної і стійкої екосистеми в приміщеннях, що покращуватиме загальний фізіологічний стан та імунітет тварин, дозволить знищувати патогени та доволі швидко відновлювати на продезінфікованих поверхнях корисну мікрофлору, важливу для забезпечення здоров'я тварин [247, 271, 285, 294].

Саме тому проведення досліджень, направлених на оцінку ефективності та експериментальне підтвердження можливості застосування дезінфектантів, що містять у своєму складі пробіотичні мікроорганізми, для знезараження тваринницьких приміщень та інвентарю є актуальним.

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

Дисертаційна робота є розділом комплексної наукової тематики кафедри мікробіології та вірусології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького «Особливості формування мікробіоценозів організму й довкілля, розробка способів їхньої корекції для забезпечення благополуччя і здоров'я тварин та безпечності і якості харчових продуктів» (номер державної реєстрації 0121U110073, 2021 – 2025 рр.).

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – провести санітарно-гігієнічну оцінку ефективності та експериментально підтвердити можливість використання дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання*:

- провести моніторинг асортименту зареєстрованих дезінфектантів, основних їх діючих речовин та виробників, визначити частку вітчизняних та імпортованих засобів на ринку України;
- дослідити санітарно-гігієнічний стан приміщень для утримання свиней різних виробничих груп до проведення дезінфекційних заходів;
- оцінити роль переддезінфекційної обробки у зниженні мікробного забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней;
- дослідити вплив дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, на окремі біологічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів з приміщень для утримання свиней;
- порівняти швидкість відновлення бактерій різних морфотипів різних груп після дезінфекції приміщень для утримання свиней засобом, що містить пробіотичні мікроорганізми та традиційним дезінфектантом;
- провести розрахунок і порівняти економічну ефективність дезінфекцій, проведених традиційним засобом та засобом, що містить пробіотичні мікроорганізми;

- розробити методичні рекомендації застосування дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней.

Об'єкт дослідження – приміщення для утримання свиней, традиційні дезінфектанти та дезінфектанти, що містять пробіотичні мікроорганізми.

Предмет дослідження – мікробоценоз приміщень для утримання свиней, біологічні властивості ізолюваних мікроорганізмів, якість дезінфекції та її економічна ефективність.

Методи дослідження: інформаційного пошуку та системного аналізу (встановлення асортименту дезінфектантів, їхніх основних діючих речовини, аналіз виробників та визначення частки вітчизняних та імпорتنих засобів на ринку України), санітарно-гігієнічні (дослідження параметрів мікроклімату, загального мікробного забруднення приміщень, якості дезінфекції), бактеріологічні (вивчення морфологічних, тинкторіальних, культуральних, біохімічних, адгезивних, біоплівкоутворювальних, адаптаційних та антагоністичних властивостей виділених польових ізолятів мікроорганізмів), статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані щодо асортименту дезінфектантів, їхніх основних діючих речовин, виробників і частки вітчизняних та імпорتنих засобів на ринку України. Встановлено, що у період з 2018 до 2022 року в Україні було зареєстровано 66 дезінфекційних засоби, з них 50 % були вітчизняного та 50 % – імпортного виробництва; 33,4 % становили засоби на основі четвертинних амонієвих сполук у поєднанні з альдегідами. З'ясовано, що світовим лідером з виробництва дезінфектантів, що містять пробіотичні мікроорганізми, є британська фірма «Ingenious Probiotics», яка виробляє 66,7 %, а в нашій державі – компанія «Sirion», що є виробником 69,6 % такої продукції.

Експериментально встановлено склад мікробоценозу та рівень мікробного забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней різних

технологічних груп до дезінфекції, а також досліджено вплив переддезінфекційних заходів на його зниження.

Уперше отримано дані про вплив дезінфектанту, що містить пробіотичні мікроорганізми, на адгезивні, біоплівкоутворювальні та адаптаційні властивості польових ізолятів бактерій, виділених із приміщень для утримання свиней та антагоністичну активність до них його мікробних компонентів.

Уперше визначено швидкість відновлення бактерій різних морфотинкторіальних груп на об'єктах приміщень для утримання свиней після дезінфекції засобом, що містить пробіотичні мікроорганізми.

За результатами оцінки витрат, збереженості і продуктивності тварин, собівартості приросту, виторгу, прибутку та рентабельності вперше економічно доведена доцільність використання при дезінфекції приміщень для утримання свиней засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми.

Теоретично обґрунтовано й практично апробовано схему й технологію застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, для дезінфекції приміщень для утримання свиней, а також схему диференціації пробіотичних бацил, що є компонентами дезінфектанту, від інших представників роду *Bacillus*.

На основі матеріалів проведених досліджень розроблені методичні рекомендації «Застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми у приміщеннях для утримання свиней», які увійдуть у реєстраційне досьє на деззасіб та будуть упроваджені в практику ветеринарної медицини.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені експериментальні дослідження довели ефективність дезінфектанту «Sviteco PIP Multi», що містить пробіотичні мікроорганізми, під час дезінфекції приміщень для утримання свиней.

На підставі одержаних результатів розроблені методичні рекомендації «Застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней», які рекомендовані для використання у практичній

діяльності лікарів ветеринарної медицини та спеціалістів господарств, у яких утримують свиней.

Наукові розробки впроваджено у господарстві у ТзОВ «Еко Міт» с. Батятичі, Львівського району, Львівської області, яке орієнтоване на вирощування свинопоголів'я. Отримані дані будуть використані під час формування досьє для одержання реєстраційного посвідчення на засіб «Sviteco PIP Multi», що уможливить його застосування у ветеринарній медицині.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі та науково-дослідницькій роботі студентів спеціальностей Н 6 «Ветеринарна медицина» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Сумського національного аграрного університету, Державного біотехнологічного університету, м. Харків, Дніпровського державного аграрно-економічного університету, Одеського державного аграрного університету, Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто провів патентний пошук, проаналізував літературу за темою дисертаційної роботи, виконав експериментальну частину роботи і статистичну обробку отриманих результатів. Спільно з науковим керівником дисертант розробив програму і схему досліджень, провів аналіз та узагальнення матеріалу, сформулював висновки і пропозиції виробництву.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень за темою виконаної дисертаційної роботи доповідалися й отримали загальне схвалення на щорічних засіданнях вченої ради факультету ветеринарної медицини та науково-технічної і вченої рад Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (2021–2025 рр.); II Міжнародній науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» (м. Одеса, 2022); Науково-практичній міжнародній дистанційній конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в

сучасній медицині» (м. Харків, 2023); III Міжнародній науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» (м. Одеса, 2023); III Науковій конференції «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (до 240-річчя започаткування викладання ветеринарної медицини у Львові)» (м. Львів, 2024); Всеукраїнській науково-практичній конференції лікарів ветеринарної медицини та здобувачів вищої освіти «Від діагностики до лікування: нові горизонти» (м. Дніпро, 2024).

Публікації. Основні положення дисертаційного дослідження викладено у 13 наукових працях, з яких 7 статей у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 5 тез наукових доповідей та методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел (323 найменування, у тому числі 145 латиницею). Робота викладена на 228 сторінках комп'ютерного тексту, містить 33 таблиці і 18 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика дезінфектантів та їх властивості

Нині дезінфекційні засоби являють собою хімічні та фізичні агенти, які використовуються для знищення або інактивації мікроорганізмів, вірусів, грибів та інших патогенів у довкіллі [241]. Відповідно до сучасних вимог ефективними вважаються лише такі засоби, які проявляють високу бактерицидну активність, володіють широким спектром протимікробної дії, спричиняють швидку загибель мікроорганізмів, не подразнюють шкіру і слизові оболонки органів дихальної системи та кон'юнктиву, активні за тривалого часу зберігання, не потребують значних затрат на утилізацію і не шкодять навколишньому середовищу [86, 102].

У тваринництві та ветеринарній медицині дезінфекційні засоби використовують для профілактики захворювань [25, 254], боротьби з інфекціями [21], проведення заходів під час епідемій [278], дезінфекції обладнання та інструментів [317], забезпечення гігієнічних стандартів [198]. Тому вони повинні бути безпечними для тварин, легкими у використанні та ефективними проти конкретних патогенів. Їх вибір і вибір методики проведення дезінфекції часто залежить від виду тварин, умов утримання, а також специфічних ветеринарних вимог [16, 99].

Сучасні дезінфекційні засоби відрізняються від своїх попередників вищою ефективністю, зручністю і безпечністю під час використання, ширшою протимікробною дією [70, 153].

Проте здатність мікроорганізмів адаптуватися навіть до високоефективних деззасобів в процесі їх довготривалого використання не вирішує проблему знищення збудників інфекційних захворювань у навколишньому середовищі, а, навпаки, робить її ще гострішою [138]. Основними причинами формування резистентності у мікробів є генетичні мутації; здатність бактерій обмінюватися генетичним матеріалом, зокрема генами резистентності; селективний тиск, який сприяє виживанню та

розмноженню стійких мікроорганізмів; здатність утворювати біоплівку [15, 109]. Сприятливими факторами у цьому процесі є неправильне використання технічних біоцидів для профілактики захворювань, а також антибактеріальних препаратів для лікування як людей, так і тварин [141, 158].

За даними Палій Г. К. та ін. (2018), популяція мікробів, яка навіть перебуває в одному біотопі, не є однорідною, оскільки містить різні за чутливістю до біоциду види і штами [109]. Резистентні мікроорганізми, як правило, виживають під час дезінфекції і, відповідно, першими та швидшими темпами розмножуються, що призводить до колонізації ними продезінфікованих поверхонь та формування мікробних біоплівок [75].

Як зазначають Ю. М. Мандигра, (2014), В. І. Опришко (2021), ефективність біоцидів значною мірою залежить від форми, у якій на момент його дії був мікроорганізм. При цьому вона завжди є вищою, коли бактерії перебувають у планктонній формі, порівняно зі сформованими у біоплівку [74, 106].

Т. С. Тодосійчук, Т. І. Стрелець, С. В. Конопацька (2011) рекомендують під час розробки нових біоцидних засобів звертати увагу не лише на їх ефективність, але й вивчати набуття мікробами резистентності до них. Учені наголошують, що механізми формування резистентності також повинні бути мішенями діючих речовин нового протимікробного засобу, оскільки це забезпечить тривалу їх ефективність [154]. Саме тому сучасні дезінфекційні засоби в основному є багатокомпонентними, у різних комбінаціях поєднують спирти, перекис водню, хлоргексидин, четвертинні амонієві сполуки та інші діючі речовини. Це сприяє швидкому та ефективному знищенню мікробів і попереджують формування у них стійкості [93].

П. М. Каркач (2023), Д. Сластьон (2023) вказують на те, що під час розробки сучасних дезінфекційних засобів необхідно звертати особливу увагу на їх безпечність для працівників, що проводять дезінфекцію, а також для навколишнього середовища [39, 144]. Усі засоби повинні відповідати вимогам безпеки та стандартам їх регулювання [16].

Враховуючи це, Л. М. Ковальчик та ін. (2014) розробили для ветеринарної медицини новий високоефективний деззасіб – «Неодез-екстра», який має поліфункціональну і пролонговану дію, а за ефективністю перевищує подібні дезінфекційні засоби вітчизняного та імпортного виробництва [50].

Для створення дезінфекційних засобів із підвищеною ефективністю та стійкістю впродовж останніх років успішно використовуються новітні технології, зокрема нанотехнології. Для цього використовують наночастинки з антимікробними властивостями, нанокompозити, які поєднують з полімерами, створюють довготривалі антимікробні поверхні, нанокапсули та нанополісоми, які підвищують ефективність дезінфекції та зменшують побічні ефекти [38].

Р. О. Димко (2016) розробив рецептуру і дослідив новий деззасіб «Унівайт», до складу якого входять колоїдні розчини наночастинок двох металів: срібла та купруму в органічній кислоті. У результаті проведених експериментів було показано, що розроблений препарат володіє високою бактерицидною, віруліцидною та фунгіцидною активністю. Деззасіб «Унівайт» рекомендовано використовувати у тваринницьких приміщеннях в концентраціях 0,25–2,0 % [29].

Наночастинки срібла входять до складу рослинного деззасобу Nano Silver Hand Sanitizer, який створює антимікробний захист і використовується для знезараження рук [272]. Удосконалена формула забезпечує високий бактерицидний ефект, простоту та зручність у застосуванні, оскільки гелі, що містять наночастинки, швидко висихають.

М. Gunell et al. (2017) вказують на використання спеціальних видів покриття, які містять наночастинки срібла, що забезпечує поверхням відповідний рівень стерильності [228].

Каліфорнійська компанія Applied Silver представила SilvaClean® технологію, яка використовує срібло у формі наночастинок для вбудованого антимікробного захисту в різноманітні текстильні вироби, зокрема рушники

[285]. Як протимікробний захист обробка іонним сріблом на водній основі застосовується під час останнього полоскання білизни [183].

Однією зі сфер застосування наночастинок срібла є також виробництво антимікробних масок. Деякі виробники для покращення ефективності захисту додають наночастишки срібла до тканин, з яких ці маски виготовляють [186, 218]. Загалом, дезінфекційні засоби, що містять наночастки металів, створюються з урахуванням найновіших наукових та технологічних досягнень, спрямованих на ефективний контроль за інфекціями та забезпечення гігієнічних стандартів [8].

Проблеми дезінфекції є не лише у ветеринарній, але і в медичній практиці [105]. За використання хімічних засобів понад 50 % поверхонь у лікарняних стаціонарах залишаються недоочищеними і не повністю продезінфікованими. Автори стверджують, що традиційні хімічні дезінфектанти не завжди є ефективними під час деконтамінації об'єктів, на яких локалізуються хвороботворні мікроорганізми, що є причиною їх швидкого реінфікування і селекції резистентних штамів. Крім того, більшість хімічних дезінфекційних засобів короткотерміново контактують із поверхнями, що дезінфікуються, і не захищають їх від повторної контамінації патогенами у період між обробками [139].

Нині на світовому ринку і на ринку нашої держави з'явилися деззасоби, які у своєму складі містять пробіотичні мікроорганізми роду *Bacillus*. Бельгійська компанія CHRISAL, використовуючи Probiotics In Progress (PIP) біотехнологію, розробила нове покоління дезінфектантів і антисептиків, багато з яких уже зареєстровані МОЗ України [105]. Їх використовують для дезінфекції поверхонь у дитячих закладах, стоматологічних і лікувальних установах [311]. Мила і гелі, що містять пробіотичні мікроорганізми, під час обробки рук створюють на шкірі пробіотичну захисну оболонку, а нанесення на медичну маску спрею, компонентами якого є пробіотики, забезпечує захист від інфекцій вірусної етіології [295].

Характерним для всіх біоцидних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, є те, що вони екологічні, сертифіковані як «безпечні для застосування», не алергенні, не зумовлюють формування резистентності у мікроорганізмів [181]. Дезінфектанти та антисептики, до складу яких входять пробіотичні мікроорганізми, зазнають швидкого біологічного розкладання [105].

Серед виробників, які використовують біотехнологію PIP, світовим лідером є фірма «Ingenious Probiotics» (Великобританія), а у нашій країні – компанії ТМ «НОВА СФЕРА», «Organics» і «Sirion» [41, 86, 88].

За використання дезінфектантів, які містять спори пробіотичних мікроорганізмів роду *Bacillus*, на продезінфікованих поверхнях відбувається їх проростання і колонізація вегетативними формами, які далі створюють конкуренцію іншим, у тому числі патогенним мікроорганізмам [192, 195]. Бацили, які мають пробіотичні властивості, ремодулюють мікрофлору поверхонь, що запобігає повторній контамінації. Збільшення частки пробіотичних бацил значно зменшувало кількість тих груп мікроорганізмів, які раніше домінували на поверхнях. За таких умов пробіотичні штами бацил не лише перешкоджають росту інших мікроорганізмів, але й зменшують популяцію тих, у яких сформована стійкість до антибіотиків, антисептиків і дезінфекційних засобів. Ці дослідження підтверджують те, що за використання деззасобів, які містять пробіотичні мікроорганізми, ротація дезінфектанту потрібна значно рідше порівняно з класичними [195, 204, 246, 263].

Нині асортимент деззасобів є доволі великим. Проте більшість із них дозволені для застосування у гуманній медицині. Перелік дезінфектантів, зареєстрованих для потреб ветеринарної медицини, є доволі обмеженим. Внаслідок більшої мікробної контамінації та значного біологічного забруднення об'єктів ветеринарного нагляду використання засобів, призначених для гуманної медицини, є малоефективним, а іноді навіть і небезпечним [111]. Подібні наслідки має довготривале використання одного і

того ж засобу, відсутність контролю якості дезінфекції. Вказані чинники є основними причинами формування резистентних штамів мікроорганізмів [36].

Процес отримання дозволу на виробництво дезінфекційних засобів є багаторівневий і передбачає підготовку та подання відповідних документів, їх експертизу, лабораторні дослідження, отримання висновку, державну реєстрацію і контроль за засобами, що є в обігу [62].

N. A. Gold, T. M. Mirza, & U. Avva (2018) вказують, що сьогодні для гігієни рук замість мила та води у закладах охорони здоров'я все частіше використовуються спиртовмісні дезінфекційні засоби, які містять один або декілька видів спиту та інші активні речовини з допоміжними речовинами і зволожувачами. Протимікробну дію спиртів автори пояснюють їхньою здатністю денатурувати та коагулювати білки захисного шару мікробів [226]. Досліджувані спиртові антисептики для рук здебільшого містили ізопропанол, етанол, н-пропанол або їх суміш і жоден із них не проявив потенціалу до набутої стійкості бактерій, тому вони вважається високоефективним за багаторазового використання.

Подібні результати щодо використання спиртовмісних засобів для дезінфекції рук одержані A. F. De Aceituno et all. (2015), які встановили, що такий гігієнічний захід лише зменшує кількість мікроорганізмів на руках фермерів, забруднених під час збирання врожаю [207], а В. О. Степанова (2020) – на руках персоналу фармацевтичних підприємств [147].

Крім знезараження рук, дезінфекція включає також використання антисептичних мийних засобів для хірургічних процедур [15, 91, 151] та застосування дезінфекційних розчинів для підлоги та інвентарю [168].

Надзвичайно важлива перевірка дієвості дезінфекційних засобів для інструментів, які використовуються під час лікувально-профілактичних заходів. Координаційну допомогу у її проведенні надають Центри контролю та профілактики захворювань (CDC), Європейське агентство з лікарських засобів (EMA) та Американська агенція з контролю за продуктами та ліками (FDA), а також різні установи й лабораторії, які проводять дослідження та

розробляють рекомендації щодо використання дезінфекційних розчинів і встановлюють стандарти та вимоги до них [95].

Значна частина дезінфекційних засобів використовується в харчовій промисловості для обробки поверхонь під час виробництва харчових продуктів [133], тари та пакувань [48, 132] і технологічного обладнання [49, 137].

За великою кількістю дезінфекційних засобів стоїть важка і тривала праця їх розробників, яка полягає у вивченні різноманітних властивостей заради гарантування їх максимальної ефективності та безпеки. Оскільки основною функцією деззасобів є знищення або інактивація мікроорганізмів, важливо визначати спектр їх дії та ефективність проти конкретних видів мікроорганізмів [116, 128, 129].

Вивченню також підлягає і час, який необхідний для забезпечення бактерицидної дії деззасобів на мікроорганізми на поверхні або в середовищі [160]. Кожен новий повинен бути ефективним за високого бактеріального та біологічного забруднення, яке характерне для об'єктів ветеринарного нагляду, зокрема тваринницьких приміщень. Для визначення цього показника проводять відповідні дослідження [160].

Важливою частиною розробки та впровадження у виробництво деззасобів є проведення різних тестів та оцінок на його безпечність для людей і навколишнього середовища. Зокрема, дермальною пробою перевіряють здатність засобу викликати подразнення чи алергічні реакції на шкірі, дихальною – чи може засіб спричиняти подразнення дихальних шляхів і викликати алергічні реакції при вдиханні, токсикологічними тестами – можливий вплив на органи та системи й організм в цілому [99].

Вплив деззасобу на довкілля та його екологічну прийнятність оцінюють за впливом на водні та ґрунтові організми, які населяють природні біоценози, здатністю розкладатися в природних умовах, проводять оцінку ризику для людей і довкілля, досліджують стійкість засобу до впливу таких фізичних чинників як світло, температура та інші [102, 217].

Деззасоби перевіряються на відповідність встановленим стандартам і регуляторним вимогам щодо безпеки, стабільності й тривалості зберігання, можливості використання на різних поверхнях і матеріалах без їхнього пошкодження, зручності та ефективності способу нанесення (спрей, рідина, гель тощо), прийнятності запаху [174].

Ці показники допомагають визначити, наскільки ефективним і безпечним буде деззасіб у реальних умовах використання. Вказані етапи випробувань допомагають встановити, що деззасіб ефективний та безпечний для навколишнього середовища за звичайного використання. В подальшому вивченні отримані дані можуть бути використані для отримання ліцензій та регулювання використання таких засобів на ринку [33].

Отже, вивчення сучасних дезінфекційних засобів є надзвичайно важливим для ефективної профілактики інфекційних захворювань, гарантування біобезпеки у тваринництві та ветеринарії, запобігання розвитку мікробної резистентності, а також підтримання належних санітарних умов на виробництві.

1.2 Застосування дезінфектантів для превенції інфекційних захворювань тварин

Свинарство є галуззю, яка потребує особливої уваги до здоров'я тварин. Незважаючи на високий рівень розвитку, воно залишається вразливим до різноманітних інфекційних захворювань і потребує посиленого ветеринарного контролю та впровадження ефективних заходів біобезпеки. Для свиней небезпечними можуть бути захворювань, зумовлені мікроорганізмами, вірусами, грибами, найпростішими та гельмінтами [123].

Відсутність або нерегулярність проведення ефективної дезінфекції може призвести до накопичення та поширення патогенів, збільшити ризики появи заразних захворювань, знизити продуктивність тварин, що, в свою чергу, зумовлює зростання витрат через проведення лікувальних та додаткових профілактичних заходів, утримання тварин тощо. Саме тому проведення

якісної дезінфекції є важливим елементом забезпечення оптимальних умов утримання свиней відповідно до встановлених гігієнічних стандартів [146, 164].

У гігієнічному плані галузь свинарства керується нормативними документами, які затверджені органами державного контролю та міжнародними організаціями [64]. Забезпечення виконання гігієнічних вимог та стандартів є обов'язковим для свинарських господарств, а дезінфекція входить до невід'ємної частини цих стандартів і настанов [103]. При цьому важливою процедурою є вибір дезінфектанту, який впливає не тільки на здоров'я тварин, але й на майбутню їх продуктивність [53].

При виборі дезінфекційного засобу необхідно враховувати вид мікроорганізмів, тип поверхні, що дезінфікується, або середовища, безпеку для тварин, людей і навколишнього середовища, час контакту та швидкість його дії, стійкість мікрофлори, вартість і доступність засобу [178].

В. Б. Борисевич та ін. (2012) у своїй роботі відмітили, що різні дезінфекційні засоби можуть бути ефективними проти бактерій, вірусів, грибків тощо. Це важливо враховувати під час вибору деззасобу. Застосування ними як деззасобу препарату «Шумерське срібло» у приміщеннях для утримання свиней було ефективним щодо збудника колібактеріозу не лише на очищених, але й забруднених продуктами життєдіяльності ділянках [13].

Окремі дезінфекційні засоби можуть бути використані лише на певних поверхнях або в певних середовищах. Для дезінфекції у м'ясопереробній галузі, а також для превенції інфекційних захворювань М. В. Блащук, В. В. Блащук (2015) розробили новий засіб, який містить діючу речовину, поверхнево-активні речовини і проявляє виражену бактерицидну дію, має низьку корозійну активність і володіє піноутворювальними властивостями [10].

Доволі важливо при виборі дезінфектанту вибрати продукт безпечний для використання, оскільки деякі засоби можуть бути токсичними або алергенними. Із дезінфекційних засобів, які часто використовуються на об'єктах ветеринарного нагляду, токсичними можуть бути вапно, хлорне

вапно та натрію гіпохлорит [187], крезол, який може викликати алергічні реакції та подразнення шкіри, а також діяти негативно на нервову систему [184], четвертинні амонієві сполуки [143] і формальдегід [112], формалін, який окрім токсичності володіє і канцерогенним властивостями [127].

Відомо, що серед дезінфекційних засобів для ефективної дії одні потребують тривалого контакту з поверхнею, а інші можуть діяти швидко. До засобів, які потребують тривалого контакту з поверхнею, належать ті, що виготовлені на основі хлору та його сполук (хлорне вапно, натрій гіпохлорит), фенолу (крезол) і альдегіду (формальдегід). До засобів зі швидкою дією можна віднести спиртові розчини (етанолу або ізопропанолу), перекис водню і хлоргексидин [72].

Не менш важливо враховувати стійкість мікроорганізмів до конкретної діючої речовини. Так, D. N. Gerding et al. (1995) показали, що спори *C. difficile* можуть бути стійкими до хлорного вапна залежно від його концентрації та часу контакту [224], K. Siddiqi et al. (2013), що *M. tuberculosis* проявляє стійкість до деяких концентрацій етанолу, особливо за низьких температур [292], N. M. Taylor (2016), що *E. coli* стійка до хлору, особливо за високих рівнів органічного забруднення [299].

Т. В. Вершняк, Т. В. Гурова, І. В. Гапонов, О. І. Ішкова (2010) вказують, що на сучасних свинокомплексах використовують 3-4 різні дезінфекційні засоби і роблять вибір залежно від можливості виникнення захворювань. При цьому, за благополучного стану господарств застосовують дешевші засоби, а дорожчі – за високого ризику виникнення захворювань [16]. Дезінфекційні засоби повинні мати науково підтверджену ефективність, оскільки вона є запорукою якості дезінфекції та захисту від розповсюдження захворювань, а також бути безпечними для тварин і людей [110], володіти широким спектром та високою антимікробною активністю [175].

Важливо враховувати, що токсичність може змінюватися. Вона залежить від конкретного хімічного складу та концентрації засобу, а також від умов його використання [70]. Тому для розрахунків токсичності

дезінфекційних і мийних засобів Л. В. Адаменко (2013) рекомендує визначати цитотоксичність *in vitro* на культурах клітин [1], а в практичній роботі використовувати ті, що мають низьку токсичність.

Низька токсичність виявлена у деззасобах Virkon S, Hydrogen Peroxide 3 %, компонентами яких є перекис водню, хлоргексидин та ін. Маючи низьку токсичність, Virkon S має широке використання. Він ефективний щодо багатьох видів мікроорганізмів, зокрема вірусів та грибів. Hydrogen Peroxide 3 % є стандартним перекисом водню, який може використовуватися для дезінфекції у свинарстві, зазвичай з розведенням у воді до відповідної концентрації згідно з вимогами, зазначеними в інструкції [170].

Низькою токсичністю у малих концентраціях володіють деякі спиртові розчини, зокрема етанол та ізопропанол. Вони входять до дезінфекційних гелів або рідин для оброблення рук персоналу, який працює з тваринами. Низьку токсичність проявляють дезінфекційні засоби «Дезодерм» і «Саноборебрад», основою діючою речовиною яких є ізопропіловий спирт [67].

В. О. Дробницька, М. Ф. Панько, В. Д. Іщенко (2012), вивчаючи шкірно-резорбтивну дію деззасобу, до складу якого входили поверхнево-активні речовини та гуанідинвмісні сполуки, встановили, що засіб також проявляв низьку токсичність [30].

Хлоргексидину біглюконат належить до катіонних біогуанідинів, який є першим антисептиком для шкіри і ран, що одержав міжнародне визнання [206]. Механізм дії хлоргексидину полягає у пошкодженні клітинної мембрани і порушенні її інтегритету. Після пошкодження мембрани хлоргексидин забезпечує вивільнення внутрішньої рідини з бактеріальної клітини, а це призводить до дегідратації та руйнування мікроорганізмів. Крім цього, хлоргексидин може також впливати на синтез протеїнів та ДНК, що додатково сприяє знищенню бактерій. Окрім низької токсичності, перевагою хлоргексидину можна вважати і його здатність зв'язуватися з різними біологічними субстратами на тлі збереження його антибактеріальної активності з наступним повільним вивільненням, що уможливорює збереження

його ефективних концентрацій. Враховуючи те що у хлоргексидину відсутні мутагенний, генотоксичний, тератогенний і ембріотоксичний ефекти, відсутня канцерогенна і низька цитотоксична дії, майже відсутній вплив на репродуктивну функцію, його застосовують у виробництві лікувальних засобів тривалої дії [148]. У свиначстві препарати на основі хлоргексидину використовують для обробки ран, а також для знезараження медичного інструментарію та обладнання, проте, як вказують О. І. Касьяненко та ін. (2019), хлоргексидин не схвалений в Європі для застосування у тваринництві [41].

С. В. Тимофєєв (2019), аналізуючи дані наукової організації США – CDC, вказує, що у світі понад 1,5 млн. населення потребують госпіталізації через зараження збудниками інфекційних захворювань. Тому актуальним є проведення дезінфекції усіх матеріалів та об'єктів, що потенційно можуть бути контаміновані патогенами і з якими контактують люди [152].

Крім низькотоксичних засобів, у ветеринарній медицині використовується значна частина тих, що володіють помірною токсичністю. Із таких дезінфектантів у свиначстві з успіхом застосовуються ті, що виготовлені на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС), гліколю, йодопірону, бензалконію хлориду, фенолу, борної кислоти, октенідину дигідрохлориду, форміциду та ін.

Нині для дезінфекції кліток та обладнання, підлоги, стін, годівниць і напувалок у свиначниках з успіхом використовуються деззасоби, діючою речовиною яких є четвертинні амонієві сполуки [136]. В. Ф. Марієвський, О. В. Мурашко (2018) під час дослідження штамів *S. typhimurium*, ізольованих від осіб, що мали високу чутливість до дії дезінфектанту з групи ЧАС «Септодор», штучно сформували виражену резистентність до нього шляхом пасажування на МПБ з додавання вказаного деззасобу у суббактерицидних дозах. Вони встановили, що вже після 40 пасажів *S. typhimurium* МБК Септодору перевищувала концентрацію, яка була у вихідного штаму, в 17 разів. Незважаючи на те що у штаму із сформованою резистентністю рівень

вірулентності знизився, він продовжував спричиняти у внутрішніх органах піддослідних тварин дисемінацію збудника [76].

Серед гліколів у свинарстві широко використовується пропіленгліколь. Він володіє дезінфекційними властивостями і може використовуватися для дезінфекції стін, підлоги та інших поверхонь у приміщеннях для утримання свиней, дезінфекції водних систем та автопоїлок у свинарниках, дезінфекції розпилювачів і систем охолодження, додаватися до води для зниження ризику зараження тварин патогенами. За використання пропіленгліколю важливо враховувати правильність дозування, аби запобігти його токсичному впливу на тварин. А. В. Лисиця та ін. (2012) використовували пропіленгліколь при розробці морозостійкого дезінфектанту «Епідез-Бар'єр» [63].

У гуманній та ветеринарній медицині з успіхом використовується йодопірон [90]. До його складу входить калію йодид, йод і полівінілпіролідон, який служить абсорбентом або утримувачем діючих речовин. Засіб проявляє бактерицидну дію на *E. coli*, *S. aureus* і мікроорганізми роду *Proteus*. Механізм дії йодопірону полягає у його здатності до окислення та знищення мікроорганізмів шляхом взаємодії з їхніми біологічними структурами та молекулярними компонентами. Йодопірон може взаємодіяти з біомембранами бактерій та вірусів і спричиняти їх окислення з наступним руйнуванням біологічних структур, наслідком чого є їхня загибель. Його діючі речовини також можуть взаємодіяти з протеїнами, які є важливими для життєдіяльності мікроорганізмів, і спричиняти їхнє руйнування. Йодопірон руйнує ДНК та РНК мікробів, що зумовлює втрату генетичної інформації мікроорганізмів та їхню загибель. Крім цього, він впливає на клітинну структуру мікробної клітини, спричиняючи руйнування клітинних стінок та мембран, що призводить до лізису та загибелі клітин [18].

Бензалконію хлорид або алкілдиметилбензиламонію хлорид, який реалізують під назвою Зепіран/Зефіран (Zephiran), належить до катіонних поверхнево-активних речовин і використовується для дезінфекції твердих поверхонь та інструментів, а також транспортних засобів та інвентарю.

Довготривале використання бензалконію хлориду призвело до появи у грампозитивних коків, зокрема у багатьох штамів ентерококів, гену стійкості, що робить їх менш привабливими на ринку дезінфекційних засобів [32].

До високо токсичних деззасобів, які використовуються у ветеринарії, належать засоби, до складу яких входять такі речовини, як формальдегід, glutaraldehyde, ортофталальдегід та інші. Їх і нині використовують у ветеринарній медицині для ефективного знищення бактерій, вірусів та інших патогенів, але при їх застосуванні необхідна особлива увага та обережність і дотримання всіх передбачених вимог [46, 129].

У свинарстві профілактична дезінфекція забезпечує чистоту усіх поверхонь та обладнання. Дезінфектанти також використовуються для знезараження питної води, щоб запобігти поширенню інфекцій. Використання хімічних дезінфекційних засобів є загальноприйнятою практикою. При цьому деззасоби повинні проявляти активність до широкого діапазону мікроорганізмів [301].

Проте А. М. Ramos, А. L. Frantz (2023) вказують, що звичайна хімічна дезінфекція має кілька помітних застережень, серед яких основним є негативний вплив деззасобів на здоров'я людини, що виконує дезінфекційні заходи [276]. До цих застережень також належить і те, що дія хімічних дезінфекційних засобів повною мірою проявляється лише на очищених поверхнях, триває лише впродовж кількох хвилин або годин після застосування і не забезпечує захисту від повторної контамінації [191, 202]. Неправильне використання хімічних дезінфектантів визнане однією з основних причин розвитку стійкості у бактерій [197, 199]. Вони також можуть бути причиною алергічних реакцій з боку шкіри, слизової оболонки очей, дихальних і навіть розвитку астми [242, 309].

Зважаючи на вищевказане, у санітарії виникла нагальна потреба розробити альтернативні хімічним дезінфекційні засоби, які були б ефективними, безпечними й екологічними. Новинкою тут є застосування дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми [105]. Вони

створені за технологією Probiotics In Progress (PIP), розробленою бельгійською компанією Chrisal. Засоби, виготовлені за технології PIP, володіють антибактеріальною, протигрибковою і противірусною дією. В Україні виробником такого виду продукції є компанія «Sirion», яка на основі технології PIP виготовляє мило для рук – Sviteco-PHS і спиртовий гель – Sviteco-PPG [310]. Мікробні компоненти таких дезінфекційних засобів, колонізуючи оброблені поверхні, створюючи конкуренцію, запобігають розмноженню і розповсюдженню інших мікроорганізмів упродовж тривалого часу [216].

Перевагою таких засобів є те, що пробіотичні бацили є живими мікроорганізмами, які, конкуруючи з патогенами, сприяють зміні мікробоценозу і зменшують ризик контамінації продезінфікованих поверхонь іншими бактеріями. Значна кількість вчених стверджує, що застосування дезінфектантів, які у своєму складі містять пробіотичні мікроорганізми, не сприяє формуванню резистентних штамів серед умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів. Механізми забезпечення цього достеменно ще не вивчені й активно досліджуються. Суть основної версії полягає в тому, що пробіотичні мікроорганізми, конкуруючи з іншими мікроорганізмами за поживні речовини та простір, проявляють антагонізм стосовно інших бактерій шляхом синтезу відповідних антимікробних сполук [270].

Принцип конкурентності є базою для запровадження безбіоцидної санітарії у майбутньому [19, 231]. Засоби, розроблені за технологією PIP, у своєму складі, як правило, містять пробіотичні мікроорганізми роду *Bacillus*, а саме: *Bacillus subtilis* і *Bacillus megaterium*. Як правило, *Bacillus subtilis* є сапрофітним організмом, який має промислове значення, а до цієї групи його відносять через характерні морфологічні та біохімічні ознаки [7].

Спори вказаних бацил здатні виживати за широкого діапазону температур і рН середовища [235, 313]. Після розведення та застосування засобу спори його мікробного компоненту проростають і швидко колонізують

‘
оброблені поверхні, стаючи доміантними серед резидентного мікробіому, і створюють конкуренцію іншим мікроорганізмам [192].

У медичних установах Європи, крім продукції, виготовленої за технологією RIP, для санітарії успішно використовують цілу пробіотичну систему, розроблену і запатентовану компанією Corma (Ferrara, Італія) із використанням мікробів роду *Bacillus* [192, 193, 194, 203, 205, 293, 310, 312].

Отже, у свинарстві, що є доволі вразливим до інфекційних захворювань, дезінфекція є ключовим заходом, що забезпечує здоров'я і, відповідно, продуктивність тварин. Важливе місце у цьому процесі займає вибір дезінфектанту, оскільки при цьому необхідно врахувати його ефективність проти різних мікроорганізмів, безпеку для тварин і людей, а також стійкість наявної мікрофлори. Традиційні хімічні дезінфектанти хоч і є ефективними, проте можуть мати негативний вплив на здоров'я та довкілля, а також, за неправильного використання, сприяти розвитку стійких штамів мікроорганізмів. Це пояснює зростання інтересу до альтернативних методів дезінфекції, таких як використання дезінфектантів, що містять спори пробіотичних мікроорганізмів і є безпечними, екологічними та, змінюючи мікробоценоз дезінфікованих поверхонь, запобігають розмноженню патогенів.

1.3. Вплив дезінфекційних засобів на мікробіом приміщень для утримання свиней

Забезпечення належної санітарії та гігієни в приміщеннях для утримання свиней є важливою складовою мікробіологічної безпеки, оскільки допомагає запобігти поширенню збудників інфекцій та захворювань, які вони спричиняють [45]. Відомо, що мікрофлора приміщень та мікробіом тварин, які в них утримуються, тісно пов'язані між собою і відіграють важливу роль у забезпеченні здоров'я та благополуччя [142]. Контамінація приміщень патогенними мікроорганізмами може призвести до виникнення захворювань свиней і зниження їх продуктивності.

Традиційна дезінфекція спрямована на знищення широкого спектра мікроорганізмів, як патогенних, так і корисних. Однак зростає інтерес до використання дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми. Їх застосування може забезпечити не лише зниження ризику інфекційних захворювань, покращення мікроклімату та зменшення використання хімічних дезінфектантів, але й сприяти екологічній безпеці, запобіганню формуванню резистентності у мікроорганізмів, забезпеченню довготривалого захисту та підвищенню продуктивності тварин [52]. Використання деззасобів з пробіотиками у свинарстві відкриває нові перспективи для підвищення ефективності захисту від внутрішньогосподарських інфекційних захворювань [209, 315].

Основна мікрофлора приміщень для утримання свиней представлена аеробними (бактерії групи кишкової палички (БГКП), *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp. і *Bacillus* spp.) та анаеробними мікроорганізмами (*Clostridium* spp., *Bacteroides* spp., *Bifidobacterium* spp., *Prevotella* spp., *Fusobacterium* spp. і *Propionibacterium* spp.) [251]. За підвищеної вологості можуть розвиватися мікроскопічні гриби родів *Aspergillus* і *Penicillium*, що є продуцентами токсинів, які можуть викликати мікози та мікотоксикози [47].

Важливо розуміти, що склад мікробіому приміщень безпосередньо впливає на мікробіом кишечника свиней. Наприклад, аеробні мікроорганізми, такі як *Escherichia* spp. (основний представник БГКП у кишечнику), беруть участь у розщепленні кормів, продукуванні вітамінів та підтримці імунної відповіді [306]. *Enterococcus* spp., що потрапляють з довкілля, сприяють балансу мікрофлори кишечника та запобігають росту патогенів [275]. Лактобацили (*L. amylovorus*, *L. reuteri*, *L. salivarius* та ін.) створюють кисле середовище, несприятливе для патогенних бактерій і грибків [71]. *Bacillus* spp. захищають кишечник від оксидативного стресу та продукують антимікробні речовини [11, 196]. Анаеробні бактерії, зокрема *Clostridium* spp., беруть участь у перетравленні складних вуглеводів [232]. *Bacteroides* і *Prevotella* сприяють перетравленню різних речовин [208], а *Bifidobacterium*, *Propionibacterium* і

Fusobacterium підтримують баланс мікрофлори та функціонування кишкової системи [11].

Іншою великою групою мікроорганізмів, яка тривалий час може виживати після дезінфекції в умовах приміщень для утримання тварин і потрапляти у кишечник свиней, є анаеробна мікрофлора. Основними представниками групи є мікроорганізми роду *Clostridium*, які населяють кишечник свиней і беруть участь у перетравлюванні складних вуглеводів та інших поживних речовин. Проте окремі мікроорганізми роду *Clostridium* є навіть патогенними [232].

Під час реінфікування приміщень після дезінфекції у докільлі виявляють мікроорганізми родів *Bacteroides* і *Prevotella*, які є важливими учасниками кишкової мікрофлори тварин, що стабілізується у 6-місячному віці [208]. Вони допомагають в перетравленні різних речовин, зокрема складних вуглеводів та рослинних волокон. Мікроорганізми докільля впливають і на структуру та склад кишкової мікробіоти у тварин [319] і навіть до виникнення дисбактеріозів і погіршення їхнього здоров'я [244, 274]. У таких випадках застосування пробіотичних мікроорганізмів може допомогти відновити здорову мікрофлору [97, 210, 269]. Вони також сприяють зниженню проникнення токсинів, стимулюють імунітет та мають гіпоалергенні властивості [215, 233, 237, 243, 245].

Відомо про позитивний вплив *B. subtilis*, який належить до пробіотиків і входить до складу сучасних дезінфекційних засобів, на фізіологічні показники поросят, зокрема середньодобові прирости, активність лізоциму та вміст імуноглобулінів [172, 260]. Його спори вирізняються стійкістю до несприятливих умов і здатністю підтримувати анаеробіоз у кишечнику [303, 320]. Пробіотичні мікроорганізми також застосовують для профілактики антибіотикоасоційованої діареї у свиноматок [236, 281, 283], для розвитку кишкової мікробіоти у молодняку, яка є аналогічною материнській [256]. Спори бацил можуть бути використані для створення захисного біологічного бар'єра на поверхнях. Після застосування вони можуть проростати та

конкурувати з патогенними бактеріями, сприяючи більш стабільному та менш патогенному мікробіому.

Пробіотичні мікроорганізми розглядаються як безпечна альтернатива антибіотикам, використання яких призводить до розвитку антибіотикорезистентності [34, 234]. Однак існують проблеми, пов'язані з їх інактивацією під час підготовки кормів та стійкістю в шлунково-кишковому тракті [37, 135].

Використання деззасобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, можна вважати інноваційним підходом до мікрофлори свинарників як важливого елемента забезпечення високої продуктивності свиней. Їх вплив вимагає комплексного розгляду санітарно-мікробіологічного стану приміщень для утримання свиней протягом усього технологічного процесу вирощування, що закріплено у нормативних документах [100, 125]. Проте вони не містять чітких вимог до мікробіому свинарників, а також не визначають конкретних шляхів зниження ризику інфікування тварин мікроорганізмами та формування у них оптимального фізіологічного мікробіоценозу.

Мікробіом довкілля обумовлений убіквітарністю мікроорганізмів, що впливає на колонізацію не лише різних поверхонь, але й повітря приміщень, де утримуються свині [131]. В умовах сучасного промислового виробництва свинини параметри мікроклімату повітря тваринницьких приміщень контролюються системами кондиціонування [163]. Водночас системи вентиляції можуть накопичувати забруднювачі, що сприяють розповсюдженню мікроорганізмів, кількість яких залежить від таких чинників як температура і вологість, а також наявність поживних речовин [54, 104].

Перевищення встановлених норм мікробного обсіювання повітря може призвести до мікробного стресу у свиней [17, 165].

Мікрофлора повітря представлена переважно сапрофітними та умовно-патогенними мікроорганізмами, але за високого рівня обсіювання можуть виявлятися і збудники інфекційних захворювань [42]. Наявний зв'язок між мікрокліматом та мікробним забрудненням приміщень підтверджується

численними дослідженнями [83, 145, 189]. Зміни гігієнічних факторів можуть призводити до появи штамів мікроорганізмів зі зміненими властивостями, що ускладнює перебіг інфекційних процесів [94]. Висока концентрація тварин сприяє значному забрудненню повітря пилом та мікроорганізмами [4, 55, 262, 305]. Біоаерозольний пил є поживним середовищем для мікроорганізмів, які можуть тривалий час зберігатися, розмножуватися та утворювати токсини [167, 240]. Дія мікроорганізмів довкілля може сприяти розвитку факторних інфекцій, збудниками яких є резидентна мікрофлора за зниження опірності організму [130, 156, 23, 66, 114]. Високий рівень мікрофлори в повітрі приміщень може бути причиною уражень органів дихання у свиней [131]. Осілий біоаерозоль може містити як живі, так і загиблі мікроорганізми, що є потенційною причиною нозокоміальних інфекцій [2, 22, 96]. Умовно-патогенні та патогенні мікроорганізми здатні персистувати у приміщеннях і викликати захворювання, зниження приростів та порушення імунітету [35, 115, 124, 150]. Дослідження О. І. Шкромади виявили залежність видового складу мікрофлори приміщень від віку свиней [169, 171].

Від мікробіому приміщень залежить стале благополуччя тварин до інфекційних захворювань, оскільки їх виникнення, розповсюдження та існування підпорядковується біологічному паразитизму, який лежить в основі епізоотичного процесу, розвивається відповідно до законів епізоотології і не залежить від бажання чи небажання людини [40].

Вищенаведені дані свідчать, що кожна свиноферма є складною мікробіологічною спільнотою, яка впливає на здоров'я тварин, розвиток їхньої імунної системи та виживання [26, 68, 78, 155]. Сприятливими чинниками, що впливають на збереження поголів'я, є чистота, гігієна та годівля, яка включає, крім основних компонентів раціону, пре- та пробіотики [14, 20, 52, 56, 57, 61, 149, 159], з яких у свинарстві ширше застосовуються пробіотики [177, 179].

Дезінфекція приміщення для опоросу біоцидами широкого спектра дії, яка є стандартною процедурою у свинарстві, зменшує кількість патогенних

мікроорганізмів у навколишньому середовищі та знижує ризики захворювання свиноматок і новонароджених поросят [222].

Дезінфекція пренатального середовища впливає на мікробіоценоз носової порожнини поросят і є доказом того, що зміни, які відбуваються на початку колонізації, можуть призвести до повсюдних змін у розвитку мікробіомів поросят [264].

1.4 Висновок з огляду літератури

Узагальнюючи вищенаведене, можемо стверджувати, що застосування дезінфектантів є важливим компонентом у профілактиці інфекційних захворювань серед тварин. Регулярна дезінфекція приміщень для утримання тварин допомагає знижувати рівень патогенних мікроорганізмів у середовищі і зменшує ризик спалахів інфекційних захворювань. Використання дезінфектантів особливо ефективне у поєднанні з такими заходами біобезпеки як правильне управління кормами, водопостачанням, санітарною обробкою інструментів та обладнання, а також контролем доступу до тваринницьких приміщень. Проте важливо враховувати можливі негативні наслідки надмірного використання дезінфектантів, такі як розвиток антимікробної резистентності та порушення природного мікробного балансу.

Дезінфекційні засоби суттєво впливають на мікрофлору приміщень, знижуючи загальну кількість мікроорганізмів, зокрема патогенів. Однак надмірна і часта дезінфекція може знищувати і корисну мікрофлору, а це впливає на мікробіоценоз кишечника тварин. Комбіноване використання дезінфектантів і пробіотичних мікроорганізмів допомагає підтримувати здоровий мікробіоценоз у кишечнику свиней, зменшуючи негативні ефекти дезінфекційних засобів. Пробіотики сприяють відновленню корисної мікрофлори, підвищують імунітет і запобігають колонізації патогенними мікроорганізмами. Таким чином, інтегроване застосування однокомпонентних дезінфектантів, а також дезінфектантів, у складі яких є пробіотики, може забезпечити ефективний контроль інфекцій та підтримувати здоровий

‘
мікробний баланс у тварин. Комбіноване використання дезінфектантів і пробіотичних мікроорганізмів є перспективним підходом, що дозволяє підтримувати здоров'я тварин, забезпечуючи баланс між контролем патогенів та збереженням корисної мікрофлори.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали досліджень

Дисертаційну роботу виконано впродовж 2021–2025 років на кафедрах мікробіології та вірусології і ветеринарно-санітарного інспектування Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Виробничі дослідження проведені у ТзОВ «Еко Міт» с. Батятичі Львівського району Львівської області, яке орієнтоване на вирощування свинопоголів'я (Додаток А). Відповідно до напрямку виробництва у господарстві є 3 типи приміщень, а саме: для утримання свиноматок, для опоросу і для дорощування поросят. Згідно з запровадженою технологією, у приміщеннях для опоросу свиноматок утримують в індивідуальних станках з 111 доби поросності і до відлучення поросят, яке у господарстві проводять на 28 добу після їх народження. Далі поросят переводять у приміщення для дорощування, де вони групами по 50 тварин перебувають у клітках впродовж 9 тижнів, а свиноматок – в приміщення для їх утримання до наступного переведення в приміщення для опоросу.

Окремі мікробіологічні дослідження проведено у сертифікованій та акредитованій бактеріологічній лабораторії Дніпропетровської обласної клінічної лікарні імені І. І. Мечникова (договір про співпрацю від 05.01.2022 р. №5/01/22-5) і в лабораторії бактеріологічного контролю якості і безпечності ветеринарних препаратів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Експериментальну частину роботи виконано у шість етапів, відповідно до схеми, представленої на рис. 2.1. На першому етапі було визначено асортимент дезінфектантів і їх діючих речовини, проведено аналіз виробництва та встановлено частку вітчизняних та імпортованих засобів на ринку України.



Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Матеріалом для дослідження на першому етапі був перелік зареєстрованих в Україні дезінфекційних засобів, які застосовуються у ветеринарній і гуманній медицині.

На другому етапі проводили оцінку санітарно-гігієнічного стану приміщень для утримання свиней різних виробничих груп до проведення дезінфекційних заходів. Для цього було досліджено основні параметри мікроклімату і мікробне забруднення об'єктів приміщень для опоросу, дорощування поросят й утримання свиноматок. Щоб оцінити мікроклімат приміщень, вивчали показники температури, вологості і швидкості руху повітря, вміст у ньому вуглекислого газу, аміаку, сірководню та мікроорганізмів. Одержані результати порівнювали із вимогами Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) (ВНТП-АПК-02.05) [17]. Для встановлення мікробного забруднення вказаних приміщень досліджували відібрані за принципом «конверта» змиви із поверхні підлоги, стін, міжкліткових перегородок, годівниць і напувалок, у яких визначали загальну кількість, видовий та кількісний склад польових мікробних ізолятів.

Третім етапом було передбачено вивчення впливу різних заходів переддезінфекційної обробки на мікробне забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней. У процесі виконання вказаних досліджень необхідно було визначити кількісні зміни мікрофлори за проведення заходів, що передують дезінфекційним. Для цього після завершення виробничого циклу приміщення механічно очищали, зволожували мийним засобом «Grass» (Україна, ТОВ «Веллфарм», м. Харків), проводили гідроочищення апаратом високого тиску «Aqua Master» (рис. 2.2) і видаляли надмірну вологу (висушування) тепловою гарматою непрямого нагріву «Master BV 77 E» (рис. 2.3).



Рис. 2.2. Апарат високого тиску «Aqua Master»



Рис. 2.3. Теплова гармата непрямого нагрівання «Master BV 77 E»

На четвертому етапі проведено дослідження впливу експериментального дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми «Sviteco PIP Multi» на окремі біологічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів, виділених з об'єктів приміщень для утримання свиней. Виробником цього засобу є вітчизняне підприємство ТОВ НВП «Еко-Країна», а особливість полягає у тому, що до його складу, за технологією Probiotic in Progress (PIP), у кількості по 5×10^7 КУО/мл внесені бацилярні форми пробіотичних мікроорганізмів *Bacillus subtilis* та *Bacillus megaterium*. Цей засіб зареєстрований у Державному реєстрі дезінфікуючих засобів (Реєстраційний номер 185, Наказ від 26.04.2021 № 819) [28]. Він призначений для аерозольної дезінфекції різних типів поверхонь, повітря, систем кондиціонування та повітрообміну в приміщеннях закладів охорони здоров'я, зокрема пологових будинках, оздоровчих, навчально-виховних закладах (у т.

ч. дошкільних), спортивних об'єктах, підприємствах хіміко-фармацевтичної, мікробіологічної парфумерно-косметичної, харчопереробної промисловості, ресторанного господарства і торгівлі, установах соціального захисту, об'єктах комунально-побутового призначення, сфері послуг, відпочинку та розваг, місцях скупчення людей тощо. На засіб є позитивний висновок Комісії з питань державної санітарноепідеміологічної експертизи ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ» від 15.02.2021 №12.2-18-5/2322.

Для порівняння одержаних результатів аналогічні дослідження було проведено за використання класичного дезінфекційного засобу «Вулкан Макс» (Huverpharma, Болгарія), який використовувався в господарстві і зареєстрований в Державному реєстрі ветеринарних препаратів, кормових добавок, готових кормів та преміксів (Реєстраційний номер АА-07475-03-18 від 3.11.2023 року) [27].

Основною діючою речовиною дезінфектантів є четвертинні амонієві сполуки, які згідно з ДСТУ 12.1.007-76 належать до класу безпеки IV і класифікується як малонебезпечні, що мають низьку токсичність і безпечні для використання за дотримання рекомендованих заходів безпеки та інструкцій виробників [31].

У процесі дослідження встановлювали їх вплив на середній показник адгезії бактерій, коефіцієнт участі еритроцитів в адгезії, індекс адгезивності польових ізолятів, щільність сформованих ними біоплівки, а також визначали мінімальну бактерициду і суббактерицидну концентрації засобів, показники адаптації до них різних морфотинкторіальних груп ізолятів та антагонізму останніх до *B. subtilis* і *B. megatherium*, що є складовими засобу «Sviteco PIP Multi».

На п'ятому етапі порівнювали темпи репопуляції бактерій різних морфотинкторіальних груп на об'єктах приміщень для утримання свиней після їх знезараження класичним дезінфектантом «Вулкан Макс» (Додаток Є) та експериментальним пробіотичним біоцидом «Sviteco PIP Multi»

(Додаток Ж). Нанесення обох дезінфектантів здійснювали методом зрошення. Для розпилення засобу «Sviteco PIP Multi» використовували обладнання Sviteco-Probio Nano Professional (рис. 2.4), а засобу «Вулкан Макс» – апарат високого тиску «Aqua Master» (рис. 2.2). Концентрація робочих розчинів була 0,5 %, їх витрата, з розрахунку на 100 м² площі, для «Sviteco PIP Multi» була 0,2 л, а для деззасобу «Вулкан Макс» – 2,5 л. Час обробки становив 60 хв.

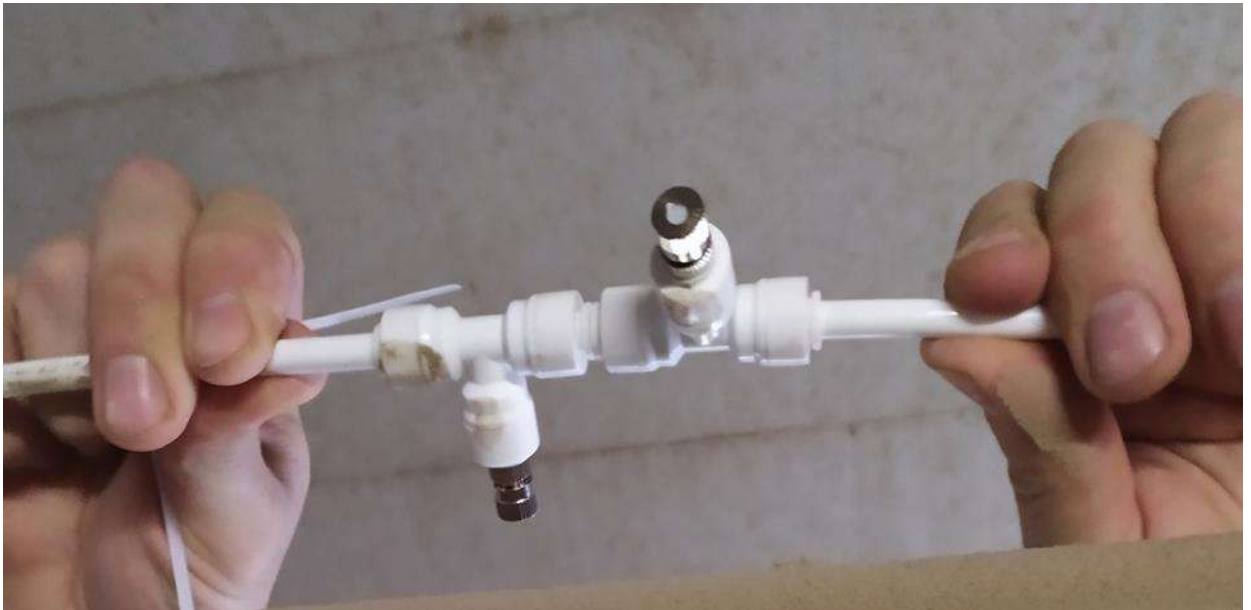


Рис. 2.4. Монтування форсунок для аерозольного способу дезінфекції засобом «Sviteco PIP Multi»

У процесі дослідження визначали час відновлення мікрофлори на підлозі, стінах, пластикових міжкліткових перегородках, годівницях, напувалках у приміщеннях для опоросу, дорощування поросят та утримання свиноматок. Матеріалом для мікробіологічного дослідження були змиви, відібрані із вказаних вище об'єктів через 3, 6, 24, 48, 72 год після дезінфекції, а також на завершенні відповідного виробничого циклу, перед початком проведення чергових дезінфекційних заходів. Показниками, що характеризували динаміку відновлення мікрофлори, були загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

(МАФАНМ) та частка у цій кількості спороутворювальних та неспороутворювальних мікроорганізмів.

На шостому етапі проводили розрахунок та порівняння економічної ефективності застосування експериментального дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми – «Sviteco PIP Multi», що містить спори пробіотичних мікроорганізмів та класичного дезінфектанту – «Вулкан Макс»; оцінювали можливість застосування першого для дезінфекції свинарників та розробляли відповідні методичні рекомендації.

2.2. Методи досліджень

Для проведення ретроспективного аналізу ринку дезінфекційних засобів було використано методи інформаційного пошуку, порівняння та системного аналізу. Щоб оцінити мікроклімат приміщень для утримання різних технологічних груп свиней статичним психрометром Августа вимірювали температуру і відносну вологість повітря, титриметрично, методом В. Д. Прохорова визначали вміст двоокису вуглецю (CO₂), а універсальним газоаналізатором УГ- 2 – концентрацію аміаку та сірководню. Швидкість руху та охолоджувальну здатність повітря вимірювали кульовим кататермометром.

Проби повітря для бактеріологічного дослідження відбирали седиментаційним методом за методикою Р. Коха. Загальну кількість мікроорганізмів у 1 м³ повітря вираховували за формулою Омелянського:

$$X = (n \times 5 \times 10^4) / (t \times [\pi r]^2),$$

де x – кількість мікроорганізмів у 1 м³ повітря;

n – кількість колоній мікроорганізмів, які вирости у чашці Петрі;

t – час осадження, хв;

πr^2 – площа чашки Петрі, становить близько 70 см²;

5 і 10⁴ – коефіцієнти для перерахунку кількості мікроорганізмів у 1 м³.

Для визначення мікробного забруднення об'єктів приміщень після завершення виробничого циклу, безпосередньо перед проведенням

дезінфекції, а також при встановленні темпів репопуляції бактерій різних морфотинкторіальних груп з підлоги, годівниць, напувалок, стін і міжкліткових перегородок відбирали змиви. Відбір здійснювали згідно з «Рекомендаціями щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю» (2005). Загальне мікробне забруднення об'єктів приміщень визначали за кількістю у змивах МАФАНМ, яку виражали в $\log \text{ КУО/см}^3$ змиву [176].

Ідентифікацію польових ізолятів проводили за результатами дослідження морфологічних, тинкторіальних, культуральних і біохімічних властивостей згідно з такими нормативними документами: ISO 10272-1:2017 – «Мікробіологія ланцюга харчових продуктів. Горизонтальний метод для виявлення і кількісної оцінки *Campylobacter* spp.», ДСТУ ISO 21528-1:2014 – «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення і підрахунку ентеробактерій», ISO 7937:2004 – «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку *Clostridium perfringens*», ISO 7932:2004 – «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку *Bacillus cereus* колонієутворюючих одиниць», ISO 13720:2010 – «Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку *Proteus* spp.», ISO 16266-1:2018 – «Мікробіологія води. Виявлення та підрахунок *Pseudomonas aeruginosa*» і визначника бактерій Берджі.

Для вивчення кількісного складу мікробоценозу досліджуваних приміщень проводили висіви десятиразових розведень 10^{-1} – 10^{-12} відібраних змивів на елективні та диференційно-діагностичні поживні середовища. Мікроорганізми родини *Enterobacteriaceae* культивували на середовищі Endo Agar (HiMedia, Німеччина), *Pseudomonas aeruginosa* на Cetrимиде Agar (Merck, Німеччина). Для *Staphylococcus aureus* використовували агар сольовий для виділення стафілококів (Фармактив, Україна), *Streptococcus salivarius* – Blood agar (Merck, Німеччина) та для *Enterococcus faecalis* і *Enterococcus faecium*

Ентерокок агар (Фармактив, Україна). *Campylobacter Selective Agar* (HiMedia, Німеччина) для *Campylobacter jejuni*. Спороутворювальні мікроорганізми *Bacillus subtilis* і *Bacillus megaterium* культивували на МПА з наступною ідентифікацією за здатністю гідролізувати пектин. *Clostridium perfringens* культивували в анаеробних умовах, використовуючи середовище Кітт-Тароцці (Conda, Іспанія). Для ізоляції бацил (виділення життєздатних спор) змиви прогрівали на водяній бані за температури 80°C упродовж 15 хв і висівали на МПА [185, 196].

При цьому враховували об'єм посівного матеріалу і ступінь його розведення. Розрахунок проводили за формулою:

$$N = n \times k \times d,$$

де: N – кількість мікроорганізмів у 1 г вмісту, КУО/г;

n – число колоній, що вирости на поживному середовищі;

k – коефіцієнт посівної дози (при 1,0 мл – k = 1, при 0,1 мл – k = 10, і при 0,05 мл – k = 20);

d – ступінь розведення посівного матеріалу.

Кількість мікроорганізмів виражали у десяткових логарифмах колонієутворювальних одиниць в 1 см³ змиву.

Вивчення адгезивних і біоплівкоутворювальних властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії дезінфекційних засобів проводили *in vitro* у лабораторних умовах. Для дослідження одержували суспензії чистих культур ізольованих мікроорганізмів у логарифмічній фазі їх росту із концентрацією клітин $1,5 \times 10^8$ КУО/мл. Кількість мікробних клітин у суспензії визначали за стандартом каламутності 0,5 МакФарланда. Щоб встановити вплив біоцидів, суспензію чистих культур упродовж 10 хв витримували у взаємодії з деззасобами у суббактерицидних концентраціях, яка у «Sviteco PIP Multi» була в межах від 0,0023 до 0,018 %, а у деззасобу «Вулкан Макс» – від 0,0035 до 0,026 %.

Оцінку здатності бактерій прикріплюватися до поверхні еритроцитів проводили методом Бриліса В. І. та співавторів з використанням комерційно доступних еритроцитів барана. Показниками, що характеризували адгезивні властивості ізолятів, були середній показник адгезії (СПА), коефіцієнт участі еритроцитів в адгезії (КУЕ) та індекс адгезивності мікроорганізмів (ІАМ), розрахунок яких проводили за формулами:

$$\text{СПА} = \frac{A}{B},$$

де: А – загальна кількість прикріплених мікроорганізмів;

В – кількість еритроцитів, які аналізувалися.

$$\text{КУЕ} = \frac{A}{B} \times 100 \%,$$

де: А – кількість еритроцитів із прикріпленими мікроорганізмами;

В – загальна кількість досліджуваних еритроцитів.

$$\text{ІАМ} = \frac{A}{B}$$

де: А – кількість прикріплених мікроорганізмів;

В – загальна кількість мікроорганізмів, що контактували з еритроцитами.

За значення СПА від 0 до 1,0 адгезивність вважали нульовою, від 1,01 до 2,0 – низькою, від 2,01 до 4,0 – середньою і понад 4,0 – високою. Згідно зі значенням показника індексу адгезивності досліджувані мікроорганізми поділяли на: неадгезивні – ІАМ яких був меншим або рівним 1,77; низькоадгезивні – з індексом адгезивності від 1,78 до 2,50, середньоадгезивні – від 2,51 до 4,0 і високоадгезивні – більше ніж 4,0.

Здатність утворювати ізольованими мікроорганізмами біоплівку визначали в одноразових стерильних пластикових чашках Петрі [60]. Оцінку біоплівкоутворювальної здатності проводили за показником щільності сформованих біоплівок, який встановлювали за результатами фотоколориметричного дослідження промивного спиртового розчину. При оптичній щільності промивного спиртового розчину за довжини хвилі 570 нм

до 0,5 О. од. щільність біоплівки вважали низькою, від 0,5 до 1,0 О. од. – середньою і понад 1,0 О. од. – високою.

Адаптацію польових ізолятів мікроорганізмів, виділених з об'єктів приміщень для утримання свиней до дезінфектантів, проводили методом встановлення змін мінімальної бактерицидної концентрації робочих розчинів за їх тривалого впливу, який становив 3,5 місяці. Добові (18–24 год) культури польових ізолятів мікроорганізмів вирощували в пробірках у м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ). Досліджувані культури змивали стерильним розчином 0,9 % NaCl та готували суспензію мікроорганізмів із концентрацією клітин у них $1,5 \times 10^8$ КУО/мл. Кількість мікробних клітин у суспензії визначали за стандартом каламутності 0,5 МакФарланда. До 10 см³ стерильного МПБ вносили кількість засобу, яка відповідає суббактерицидній, та додавали 0,1 см³ суспензії польових ізолятів мікроорганізмів. При кожному наступному пасажі концентрацію засобу збільшували. Величину щоразового збільшення концентрації засобу розраховували як різницю між бактерицидною і суббактерицидною концентрацією, поділену на кількість пасажів. Після 50 пасажів проводили визначення мінімальної бактерицидної концентрації засобу для польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней та їх адаптацію до дезінфекційних засобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан макс».

Наявність антагоністичних властивостей та рівень антагоністичної активності у досліджуваних пробіотичних бацил, що входять до складу засобу «Sviteco PIP Multi», визначали *in vitro*, у чашці Петрі, на поверхні стерильного МПА, методом перпендикулярних штрихів. Для цього за допомогою стерильної бактеріологічної петлі на поверхню агару в дві чашки Петрі паралельно наносили штрихи досліджуваних пробіотичних бацил *B. subtilis* і *B. megaterium*. Після попередньої інкубації чашок Петрі протягом 18–24 год при температурі 37°C на ті самі чашки наносили перпендикулярні штрихи чистих культур польових ізолятів мікроорганізмів, а саме *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas*

‘
aeruginosa, *Clostridium perfringens*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* і *Campylobacter jejuni*. Чашки повторно інкубували впродовж 24–48 год, після чого оцінювали зони інгібування росту польових ізолятів мікроорганізмів навколо штрихів пробіотичних бацил. Рівень антагоністичної активності визначали за розміром зон інгібування: низький (7–14 мм), середній (15–26 мм), високий (27–36 мм) і дуже високий (понад 36 мм) [161, 162].

Одержані числові результати обробляли статистично з використанням комп’ютерної програми Statistica 10,0 (StatSoft Inc., USA) з визначенням середнього арифметичного (M), його похибки (m). Вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Аналіз основних діючих речовин, виробництва та асортименту дезінфекційних засобів в Україні

Основними чинниками, що суттєво сповільнюють темпи розвитку тваринництва в цілому, і свиначства зокрема, є інфекційні хвороби. Окрім прямих економічних збитків, пов'язаних із зниженням продуктивності тварин та їх загибеллю, заразні хвороби створюють виробникам і додаткові економічні витрати, зумовлені організацією та реалізацією карантинних обмежень, заходів ліквідації, змінами виробничих процесів тощо [140]. Тому доволі важливим напрямком роботи лікаря ветеринарної медицини є забезпечення ефективної боротьби з інфекційними агентами [255, 227, 304].

Відомо, що основним методом боротьби зі збудниками заразних хвороб у довкіллі, а відтак і превенції поширення хвороб інфекційної етіології серед тварин, є дезінфекція. Її ефективність безпосередньо залежить від якості застосовуваних дезінфектантів, яких на ринку ветеринарних препаратів мало, і вони не завжди відповідають усім сучасним вимогам. Причиною цього є значне різноманіття мікроорганізмів, які контамінують об'єкти приміщень для утримання свиней, а також безконтрольне та тривале використання біоцидів, що є головним чинником формування у бактерій резистентності до них.

Дані, представлені на рис. 3.1, вказують на те, що у період з 2018 по 2022 рік в Україні було зареєстровано 66 засобів вітчизняного та імпортного виробництва, які можна використовувати для дезінфекції тваринницьких приміщень. Зокрема, у 2018 році було зареєстровано 16 дезінфектантів, що становить 24,2 % від усіх зареєстрованих за 5 років дезінфекційних засобів. У 2019 році кількість зареєстрованих засобів становила 10 найменувань, або 15,2 % від загальної кількості зареєстрованих у період з 2018 по 2022 рік, і це, порівняно із 2018 роком, було на 37,5 % менше.

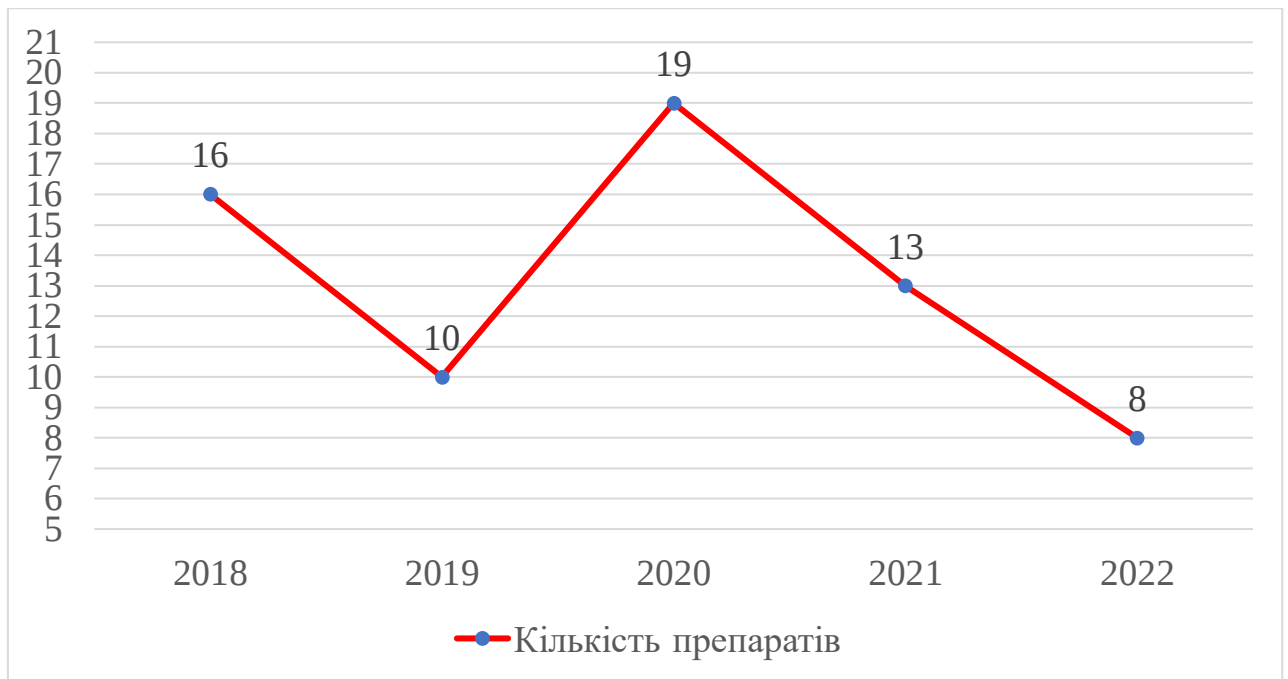


Рис. 3.1. Результати аналізу реєстрації в Україні засобів, призначених для дезінфекції тваринницьких приміщень у період з 2018 до 2022 року.

Найбільшу кількість дезінфектантів, яка становила 19, або 28,8 % від загальної кількості зареєстрованих засобів, було зареєстровано у 2020 році. У наступному році кількість найменувань деззасобів була на 6 препаратів меншою, що в загальній кількості становило 19,7 %. Ще менше дезінфектантів пройшли реєстрацію у 2022 році. За цей рік до відповідного реєстру було внесено найменше дезінфектантів – 8, що за весь період дослідження становило лише 12,1 % від загальної кількості засобів, зареєстрованих в Україні з 2018 до 2022 року. Однією з причин такої малої кількості реєстрацій дезінфекційних засобів у 2022 році може бути вихід із ринку України російських та білоруських виробників через розрив економічних відносин, пов'язаних з повномасштабним вторгненням росії на територію нашої держави.

Аналізуючи дані, які представлені на рис. 3.2, встановлено, що в Україні за досліджуваний період в однаковій кількості були зареєстровані дезінфекційні засоби, виробниками яких були вітчизняні та закордонні

компанії. Із зареєстрованих 66 засобів 33 дезінфектанти були українського виробництва і стільки ж імпортного.

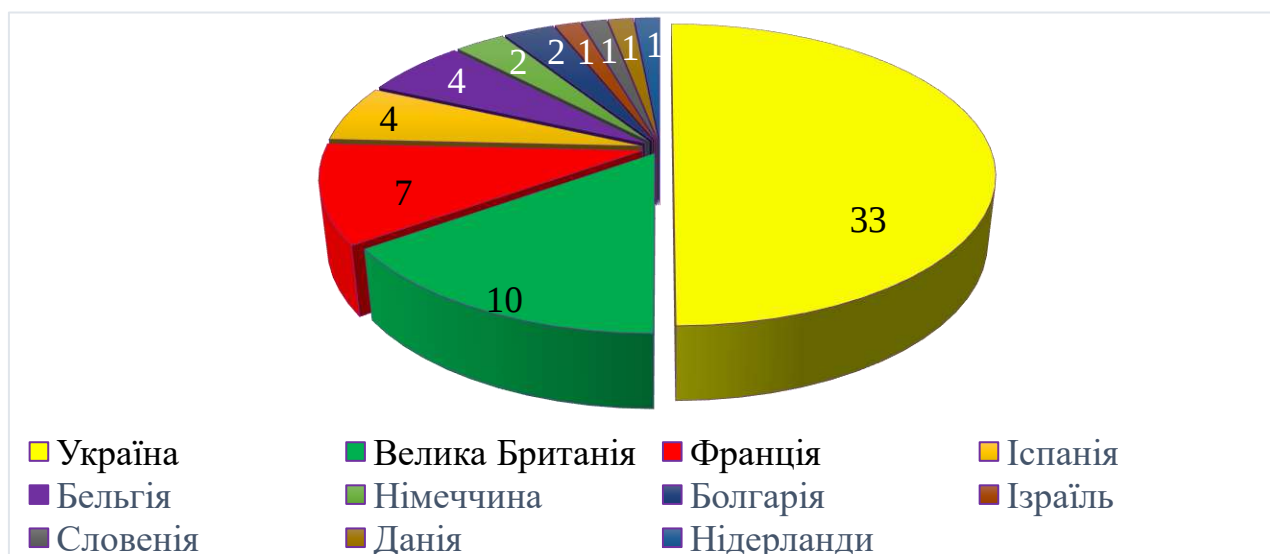


Рис. 3.2. Країни, виробники яких реєстрували дезінфекційні засоби в Україні з 2018 до 2022 року.

Серед імпортних дезінфектантів найбільше було зареєстровано засобів виготовлених британськими, французькими, іспанськими і бельгійськими виробниками. Кількість деззасобів, виробники яких зареєстровані у Великій Британії, становила 10 найменувань, або 15,2 % від кількості усіх зареєстрованих за цей період та 30,3 %, від кількості імпортних дезінфектантів. Засоби французького виробництва становили відповідно 10,6 та 21,2 %, а іспанського та бельгійського – по 6,1 та 12,1 %. У двічі менше, порівняно із виробниками з Іспанії та Бельгії, було зареєстровано дезінфектантів від німецьких та болгарських виробників. Їх кількість становила по 3,1 % від усіх зареєстрованих та 6,1 % від імпортних засобів. Виробники з Ізраїлю, Словенії, Данії і Нідерландів зареєстрували в Україні лише по одному засобу і їх частка від усіх зареєстрованих становила по 1,5 %, а від імпортних – по 3,0 %.

Перелік вітчизняних виробників, що реєстрували свої дезінфекційні засоби у період з 2018 до 2022 року (табл. 3.1) свідчить, що найбільшу

кількість дезінфектантів зареєстрували ПП «Кронос Агро», Київська обл., с. Озера та ТОВ «БІОТЕСТЛАБ», Київська обл., м. Васильків.

Таблиця 3.1

**Перелік вітчизняних виробників, що реєстрували дезінфекційні засоби у
період з 2018 до 2022 року**

№ з/п	Виробник	Кількість зареєстрованих засобів
1	ПП «Кронос Агро», Київська обл., с. Озера	4
2	ТОВ «БІОТЕСТЛАБ», Київська обл., м. Васильків	4
3	ТОВ «САНФОРТ-П», Київська обл., м. Бровари	3
4	ТОВ «БРОВАФАРМА», Київська обл., м. Бровари	3
5	ТОВ «Укрветпромпостач», Київська обл., м. Бровари	3
6	ТзОВ «Українсько-польське спільне підприємство «ЗВК», м. Львів	2
7	ПП «ВетАгро», Львівська обл., с. Сокільники	2
8	ТзОВ «ІНТЕР-СИНТЕЗ», Львівська обл., м. Борислав	2
9	ТОВ «Українські Хімічні Технології ЛТД», м. Київ	1
10	ТОВ «ГРІНПАКС», м. Київ	1
11	ТОВ НВК «Глобус», Харківська обл., с. Чайківка	1
12	ТзОВ «Ветсинтез», м. Харків	1
13	ПФ «Терміт», Рівненська обл., с. Городок	1
14	ТОВ «АБМ-ТРЕЙД», Волинська обл., смт Локачі	1
15	ТОВ «ДЕЗСИСТЕМА», м. Чернівці	1
16	ТОВ «Тандем-2002», м. Полтава	1
17	НВПІ «ДЕЗО», Львівська обл., м. Борислав	1
18	ТОВ «УКРТЕК КО», м. Київ	1
РАЗОМ		33

Вказані підприємства зареєстрували по 4 засоби, що становило 6,1 % від усіх зареєстрованих і 12,2 % від вітчизняних дезінфектантів. По 3 деззасоби, або відповідно по 4,6 % від усіх зареєстрованих і 9,2 % від зареєстрованих вітчизняних, було зареєстровано ТОВ «САНФОРТ-П» Київська обл., м. Бровари, ТОВ «БРОВАФАРМА» Київська обл., м. Бровари, ТОВ «Укрветпромпостач» Київська обл., м. Бровари. По 2 засоби, або 3,1 % від усіх зареєстрованих та 6,2 % від вітчизняних засобів, було зареєстровано ТЗОВ «Українсько-польське спільне підприємство «ЗВК» м. Львів, ПП «ВетАгро» Львівська обл., с. Сокільники, ТЗОВ «ІНТЕР-СИНТЕЗ» Львівська обл., м. Борислав. По 1 засобу, або по 1,5 % від усіх зареєстрованих та по 3,1 % від вітчизняних засобів, було зареєстровано ТОВ «Українські Хімічні Технології ЛТД» м. Київ, ТОВ «ГРІНПАКС» м. Київ, ТОВ НВК «Глобус» Харківська обл., с. Чайківка, ТЗОВ «Ветсинтез» м. Харків, ПФ «Терміт» Рівненська обл., с. Городок, ТОВ «АБМ-ТРЕЙД» Волинська обл., смт. Локачі, ТОВ «ДЕЗСИСТЕМА» м. Чернівці, ТОВ «Тандем-2002» м. Полтава, НВП «ДЕЗО» Львівська обл., м. Борислав, ТОВ «УКРТЕК КО» м. Київ.

Аналізуючи розподіл зареєстрованих в Україні дезінфектантів за активно діючою речовиною (рис. 3.3), бачимо, що частка засобів, які у своєму складі містять лише одну діючу речовину, є незначною і представлена четвертинними амонієвими сполуками, альдегідами і діальдегідами, хлором і його сполуками, кислотами, препаратами йоду, окисниками і солями важких металів. Найбільшу кількість (12,1 %) становили засоби, діючою речовиною яких був хлор та його сполуки. На 3 % менше порівняно із ними було зареєстровано дезінфектантів, активною діючою речовиною яких є окисники. Деззасоби на основі лише четвертинних амонієвих солей становили 4,6 %, солей важких металів – 3,0 %, альдегідів і діальдегідів та кислот – по 1,5 %.

Основну частку серед зареєстрованих в Україні дезінфекційних засобів займали комбіновані дезінфектанти, які поєднують у собі дві і більше діючі речовини. Найбільше таких засобів розроблено на поєднанні четвертинних амонієвих сполук із альдегідами, оскільки їх частка становила 33,4 % від усіх

комбінованих засобів. У 3,2 раза менше, або 10,6 %, займали засоби, які поєднують у собі кислоти й окисники. Поєднання ЧАС із похідними гуанідину відмічено у 4,6 % засобів, хлору і його сполук з кислотами – у 3,0 %, ЧАС із кислотами, а також із альдегідами і похідними гуанідину – по 1,5 %.

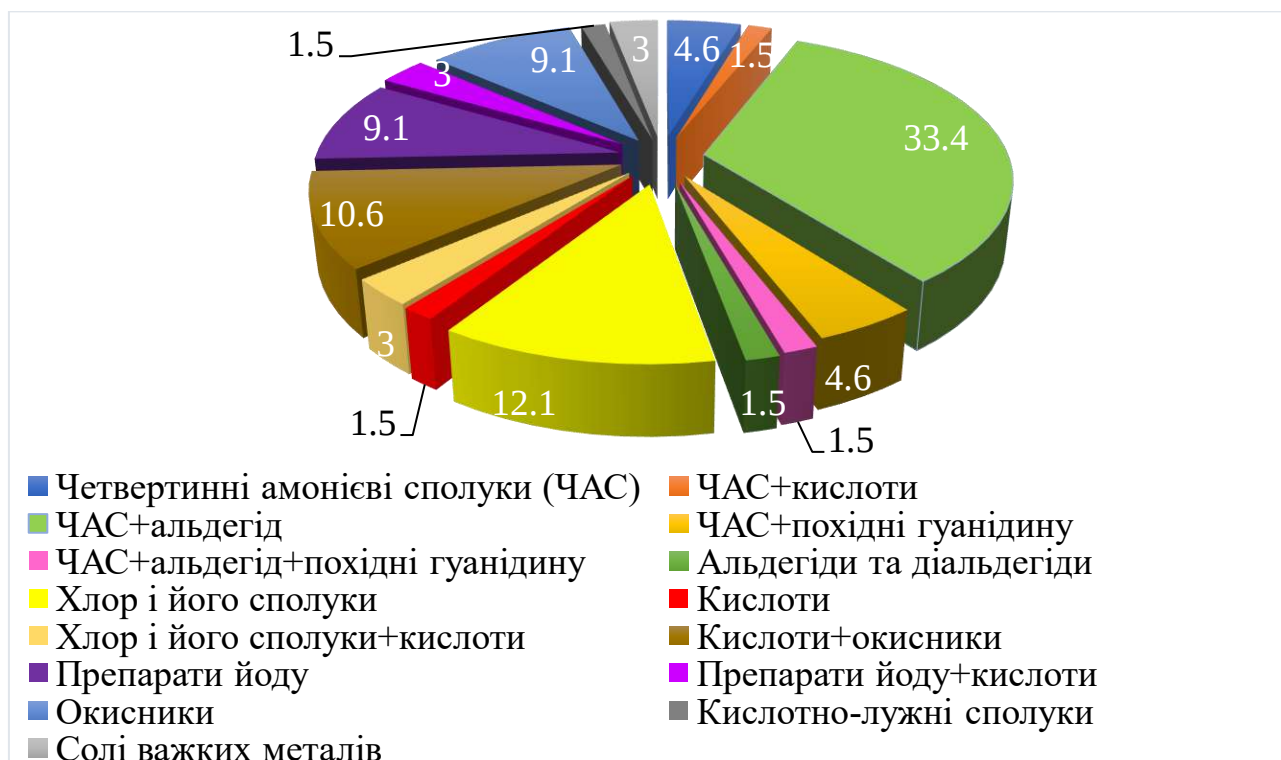


Рис. 3.3. Розподіл зареєстрованих в Україні дезінфектантів за активно діючою речовиною, %

Упродовж останніх років на світовому ринку, зокрема і в нашій країні, з'явилися мийні та дезінфекційні засоби, які у своєму складі, окрім основної діючої речовини, містять пробіотичні мікроорганізми. Виробниками таких засобів є як закордонні, так і вітчизняні компанії.

З даних, представлених на рис. 3.4, видно, що лідером у виробництві дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, за кордоном є британська фірма «Ingenious Probiotics», яка виробляє 10 найменувань товару, що становить 66,7 % від загальної кількості зареєстрованих. Асортимент компанії «Ingenious Probiotics» включає такі засоби як LUCAA+Pet Probiotic Stay Cleaner Concentrate, LUCAA+Pet Probiotic Shampoo,

LUCAA+Pet Probiotic Odour Remover, LUCAA+Pet Probiotic Eye Care, LUCAA+Pet Probiotic Ear Care, LUCAA+Pet Probiotic Dermo (Wound) Care, LUCAA+Pet Probiotic Dental Care, LUCAA+Pet Probiotic Allergen-Free, LUCAA+Pet Natural Coat Care та DENAA+Wash Probiotic Laundry Detergent.

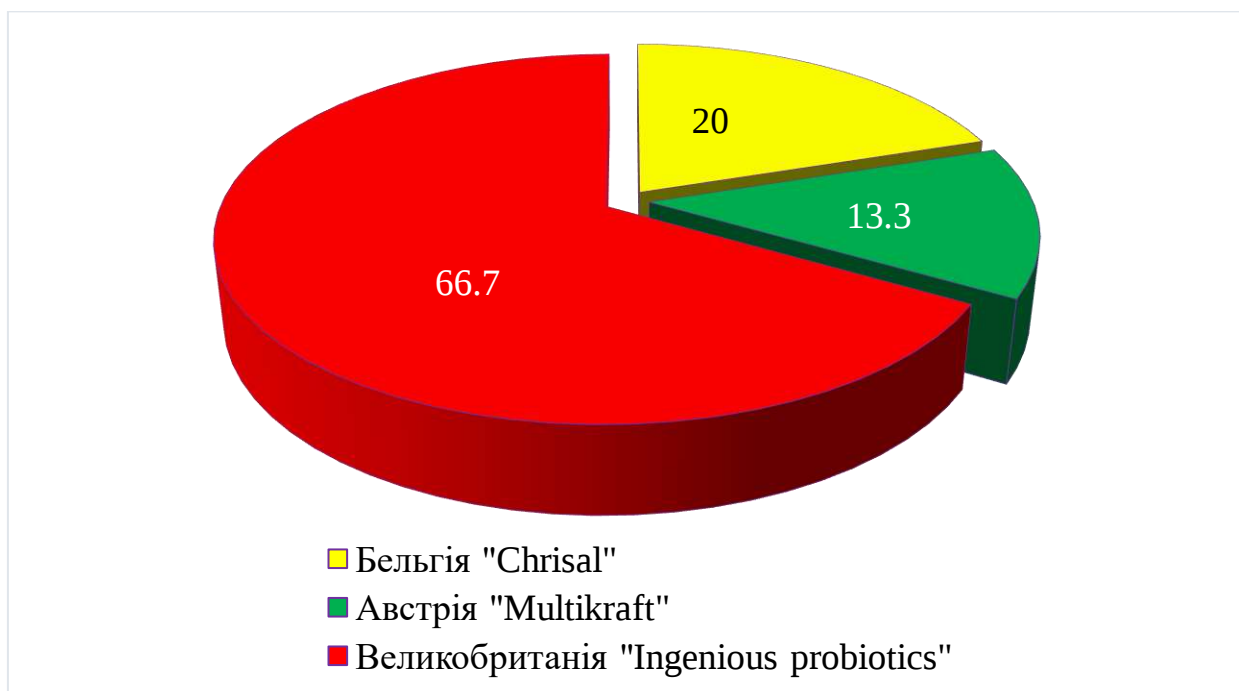


Рис. 3.4. Характеристика імпортного виробництва мийних та дезінфекційних засобів, до складу яких входять пробіотичні мікроорганізми, %

Компанія «CHRISAL», яка започаткувала виробництво дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, є виробником 3 засобів, а саме: PIP Animal Housing Cleaner, PIP Animal Housing Stabilizer і PIP PLUS Water, що у 3,3 раза менше, порівняно із фірмою «Ingenious Probiotics». Частка дезінфекційних засобів, які у своєму складі містять пробіотичні мікроорганізми австрійської фірми «Multikraft», становить 13,3 %. Загалом для санітарно-гігієнічної обробки місць утримання тварин і дезінфекції водопровідної мережі у світовій практиці використовують 15 деззасобів, що містять пробіотичні мікроорганізми.

Виробництвом дезінфектантів, що містять пробіотичні мікроорганізми, у нашій державі (рис. 3.5) нині займається три фірми, а саме: «Organics»,

«Sirion», ТМ «НОВА СФЕРА». Загальна кількість таких деззасобів, яку разом виробляють ці компанії, налічує 23 найменування.

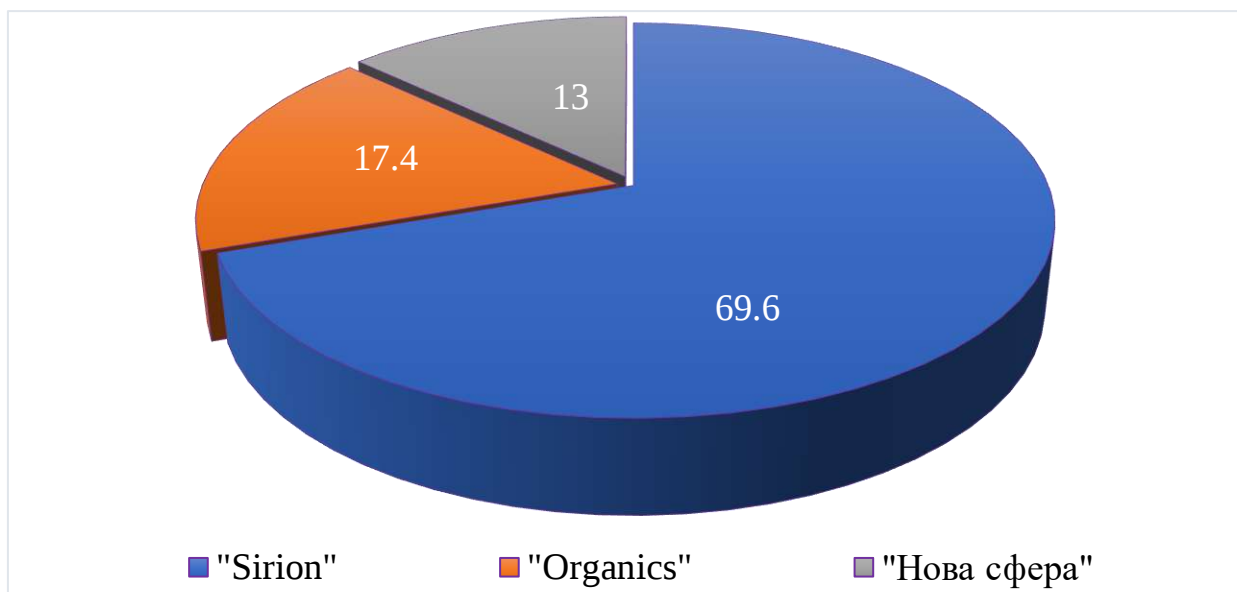


Рис. 3.5. Вітчизняні виробники мийних та дезінфекційних засобів, до складу яких входять пробіотичні мікроорганізми, %

Найбільше (16 найменувань) виробляє компанія «Sirion». До її асортименту належать засоби Sviteco-PIP Multi, Sviteco АНС, Sviteco АНС, Sviteco PLC, Sviteco PWC, Sviteco MBT, ProbioBona, Sviteco-PIP Skin Cleaner, Sviteco-СТС, Бальзам-компрес Fast Tap, Бальзам Lactobona, HOOF PRO, HOOF PRO Cleaner, HOOF BIO PRO, Sviteco-OPL та Sviteco-OPC.

Компанія «Organics» виготовляє 4 засоби, такі як ORGANICS UBP-20, ORGANICS Multy, ORGANICS Zoo Professional і ORGANICS Septic.

Виробником трьох дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, є ТМ «НОВА СФЕРА». До її асортименту належить Z1 очищувач місць утримання тварин, Z2 стабілізатор мікрофлори місць утримання тварин, Z3 пробіотичний засіб для біорегуляції води.

У відсотковому співвідношенні на продукцію компанії «Sirion» припадає 69,6 % засобів з пробіотичними мікроорганізмами, компанії «Organics» – 17,4 % і на ТМ «НОВА СФЕРА» – 13,0 %.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Ретроспективний аналіз виробництва, основних діючих речовин та асортименту дезінфікуючих засобів в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2023. Т. 25 № 110. С.69-75.

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Стан ринку дезінфікуючих препаратів ветеринарного призначення в Україні. Матеріали III Науково-практичної міжнародної дистанційної конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині». 24 березня 2023. Харків, 2023. С. 187-189.

3.2 Оцінка санітарно-гігієнічного стану приміщень для утримання свиней різних виробничих груп до проведення дезінфекційних заходів

Важливим підготовчим етапом перед апробацією нового дезінфекційного засобу є санітарно-гігієнічного оцінка об'єктів, для знезараження яких він буде використовуватися. Наявність таких даних дозволяє встановити початковий рівень мікробного забруднення, фактори, які можуть вплинути на ефективність засобу, створити стандартизовані умови для тестування і коректного порівняння його ефективності з уже відомими дезінфектантами. Це також допомагає виявити можливі обмеження використання деззасобу у специфічних умовах. Крім того, такий підхід дозволяє отримати об'єктивні та вірогідні результати, провести науково обґрунтовану оцінку ефективності дезінфектанту, а також визначити його практичну цінність і можливість подальшого використання.

3.2.1 Результати дослідження параметрів мікроклімату приміщень

Окрім правильного вибору дезінфекційного засобу успіх проведеної дезінфекції приміщень значною мірою залежить від урахування параметрів мікроклімату. Такі чинники як температура, вологість і швидкість руху повітря, вміст у ньому вуглекислого газу, аміаку, сірководню та концентрація

мікроорганізмів суттєво впливають на дієвість дезінфектантів, їх рівномірне нанесення, а також на безпеку тварин і персоналу. Оптимальні параметри мікроклімату сприяють кращому проникненню біоциду, зменшують ризик подразнення дихальних шляхів тварин і мінімізують потенційну загрозу для працівників. Вивчення цих показників і врахування одержаних результатів перед проведенням дезінфекційних заходів дозволяє оптимізувати процес дезінфекції, запобігти перевитраті ресурсів і на кінцевому етапі створити належні санітарні умови.

Результатами дослідження показників, що характеризують мікроклімат у приміщенні для опоросу (табл. 3.2) встановлено, що температура повітря в зоні життєдіяльності свиноматки становила $19,6 \pm 0,3^\circ\text{C}$ і повністю відповідала нормативним значенням, які становлять $18\text{--}22^\circ\text{C}$.

Таблиця 3.2

Показники мікроклімату та концентрації мікроорганізмів у повітрі приміщення для опоросу, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Норма	Величина
Температура повітря у зоні життєдіяльності свиноматок, $^\circ\text{C}$	18-22	$19,6 \pm 0,30$
Швидкість руху повітря, м/с	0,15-0,2	$0,17 \pm 0,012$
Відносна вологість, %	40-70	$62,0 \pm 2,71$
Вміст CO_2 , %	$\leq 0,2$	$0,12 \pm 0,011$
Вміст NH_3 , мг/м^3	≤ 20	$11,6 \pm 0,82$
Вміст H_2S , мг/м^3	≤ 10	$3,2 \pm 0,87$
Кількість МАФАнМ, $\log \text{КУО/м}^3$	$\leq 4,7$	$4,55 \pm 0,07$

Швидкість руху повітря при допустимих межах від 0,15 до 0,2 м/с становила $0,18 \pm 0,012$ м/с, а його відносна вологість – $62,0 \pm 2,71$ %, що так само не виходило за регламентовані межі, які для приміщення такого типу становлять від 40 до 70 %. Показники газового складу повітря у приміщеннях

для опоросу також були в межах встановлених норм. Зокрема, вміст у ньому вуглекислого газу, за норми до 0,2 %, становив $0,14 \pm 0,011$ %, аміаку, за норми до 20 мг/м^3 – $11,6 \pm 0,82 \text{ мг/м}^3$ і сірководню, за гранично допустимої концентрації до 10 мг/м^3 – $3,2 \pm 0,87 \text{ мг/м}^3$. Кількість у повітрі МАФАНМ становила $4,55 \pm 0,07 \lg \text{ КУО/м}^3$, що було на 3,2 % менше за максимально допустиму їх кількість, яка становить 4,7 $\lg \text{ КУО/м}^3$.

Згідно з відомчими нормами технологічного проєктування Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) (ВНТП-АПК-02.05), нормативні значення досліджуваних показників мікроклімату у приміщенні для дорощування поросят, за винятком температури повітря, є такими ж, як і для приміщень, де відбуваються опороси. З даних, представлених у табл. 3.3, встановлено, що у приміщенні для дорощування поросят температура повітря, за норми 20-24°C, була $22,0 \pm 1,11^\circ\text{C}$, що виявилось на $2,4^\circ\text{C}$ більше від температури у приміщенні для опоросу в зоні життєдіяльності свиноматок.

Таблиця 3.3

Показники мікроклімату та концентрації мікроорганізмів у повітрі приміщення для дорощування поросят, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Норма	Величина
Температура повітря, °C	20-24	$22,0 \pm 1,10$
Швидкість руху повітря, м/с	0,2	$0,15 \pm 0,012$
Відносна вологість, %	40-70	$63,0 \pm 3,75$
Вміст CO_2 , %	$\leq 0,2$	$0,14 \pm 0,011$
Вміст NH_3 , мг/м^3	≤ 20	$15,4 \pm 1,25$
Вміст H_2S , мг/м^3	≤ 10	$7,2 \pm 0,41$
Кількість МАФАНМ, $\lg \text{ КУО/м}^3$	$\leq 4,7$	$4,56 \pm 0,05$

У межах допустимих величин були швидкість руху повітря та його відносна вологість, які становили відповідно $0,16 \pm 0,012 \text{ м/с}$ та $63,0 \pm 3,75$ %.

Вміст вуглекислого газу у повітрі був на рівні $0,16 \pm 0,011$ %, аміаку – $15,4 \pm 1,25$ мг/м³ і сірководню – $7,2 \pm 0,41$ мг/м³, що повністю відповідало встановленим вимогам. За однакових максимально допустимих значень концентрації мікроорганізмів, у повітрі приміщення для дорощування їх кількість була практично такою ж, як і в повітрі приміщення для опоросу і становила $4,56 \pm 0,05$ log КУО/м³.

Деякі інші нормативні значення показників мікроклімату і концентрації мікроорганізмів у повітрі є регламентовані для приміщень, в яких утримують холостих та супоросних свиноматок. У них може бути встановлена нижча температура повітря (15-19°C), вища (0,3 м/с) швидкість його руху та більша (до 5,0 lg КУО/м³) кількість у ньому МАФАНМ. Нормативні значення показників відносної вологості повітря та його газового складу є такими ж, як і для двох попередніх типів приміщень.

За результатами досліджень, проведених у ТЗОВ «Еко Міт», встановлено, що у приміщеннях, в яких утримують холостих і супоросних свиноматок (табл. 3.4), показники мікроклімату і концентрації мікроорганізмів у повітрі також були в межах установлених норм.

Таблиця 3.4

Показники мікроклімату та концентрації мікроорганізмів у повітрі приміщення для холостих і супоросних свиноматок, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Норма	Величина
Температура повітря, °C	15-19	$17,4 \pm 0,28$
Швидкість руху повітря, м/с	0,3	$0,28 \pm 0,019$
Відносна вологість, %	40-70	$68,0 \pm 3,58$
Вміст CO ₂ , %	$\leq 0,2$	$0,17 \pm 0,012$
Вміст NH ₃ , мг/м ³	≤ 20	$16,2 \pm 1,30$
Вміст H ₂ S, мг/м ³	≤ 10	$7,5 \pm 0,80$
Кількість МАФАНМ, log КУО/м ³	≤ 5	$4,57 \pm 0,02$

Так, температура повітря була $17,4 \pm 0,28$ С, швидкість руху повітря становила $0,28 \pm 0,019$ м/с, відносна вологість – $68,0 \pm 3,58$ %, вміст вуглекислого газу – $0,17 \pm 0,012$ %, аміаку – $16,2 \pm 1,30$ мг/м³, сірководню – $7,5 \pm 0,80$ мг/м³, а кількість МАФАНМ – $4,57 \pm 0,02$ log КУО/м³.

Таким чином, за результатами проведеного дослідження встановлено, що показники мікроклімату в приміщеннях для опоросу, дорощування поросят та утримання холостих та супоросних свиноматок ТзОВ «Еко Міт» повністю відповідали нормативним значенням, які передбачені ВНТП-АПК 02.05. При цьому різниця між максимальним і мінімальним значенням температури повітря становила $4,6^{\circ}\text{C}$, відносної вологості – 5 %, швидкості руху повітря – $0,13$ м/с, вмісту CO₂ – 0,05 %, NH₃ – 4,6 мг/м³, H₂S – 4,3 мг/м³ і кількості МАФАНМ – 0,02 log КУО/м³. В середньому температура повітря приміщень становила $19,8 \pm 1,33^{\circ}\text{C}$, відносна вологість – $64,3 \pm 1,86$ %, швидкість руху повітря – $0,21 \pm 0,04$ м/с, вміст вуглекислого газу – $0,14 \pm 0,01$ %, аміаку – $14,4 \pm 1,42$ мг/м³, сірководню – $5,9 \pm 0,87$ мг/м³ і кількість МАФАНМ – $4,56 \pm 0,01$ log КУО/м³.

3.2.2 Мікробне забруднення об'єктів досліджуваних приміщень

Визначення мікробного забруднення об'єктів приміщень є важливим для оцінки початкового рівня та вибору ефективних методів і засобів дезінфекції. Із даних, наведених на рис. 3.6, видно, що після завершення технологічного процесу і до початку проведення переддезінфекційних заходів кількість МАФАНМ на об'єктах приміщень для опоросу, дорощування поросят та утримання свиноматок була в межах від 5 до $6,88$ log КУО/см³ змиву.

Найменшою кількістю бактерій була на поверхні напувалок і годівниць та становила відповідно від 5 до 5,2 та від 5,28 до $5,65$ log КУО/см³ змиву. На стінах кількість МАФАНМ була від 6,1 до $6,24$ log КУО/см³ змиву і на пластикових перегородках – від 6,23 до $6,41$ log КУО/см³ змиву. Кількість

бактерій у змивах, відібраних із підлоги досліджуваних приміщень, була в межах від 6,78 до 6,88 log КУО/см³ змиву.

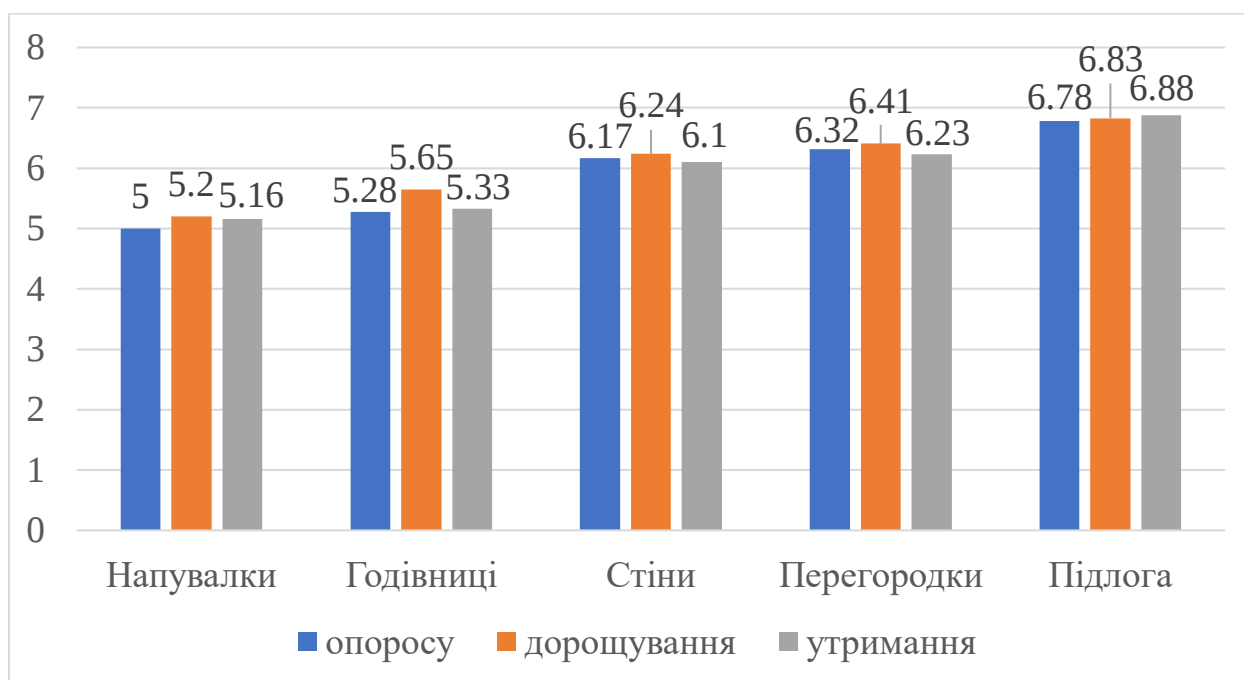


Рис. 3.6. Кількість МАФАНМ на об'єктах приміщень для утримання свиней різних технологічних груп до проведення переддезінфекційних заходів, log КУО/см³ змиву

Мікробне забруднення напувалок і годівниць було найнижчим у приміщенні для опоросу і становило відповідно 5 та 5,2 log КУО/см³ змиву, а найвищим у приміщенні для дорощування поросят – відповідно 5,28 та 5,65 log КУО/см³ змиву. Найменша кількість бактерій на стінах і пластикових міжкліткових перегородках була виявлена у приміщенні для утримання свиноматок – відповідно 6,1 та 6,23 log КУО/см³ змиву, а найбільша у приміщенні для дорощування поросят – 6,24 та 6,41 log КУО/см³ змиву. На підлозі досліджуваних приміщень загальна кількість МАФАНМ становила від 6,78 до 6,88 log КУО/см³ змиву.

Порівняно з найменш контамінованими мікробами об'єктами, якими у всіх досліджуваних приміщеннях були напувалки, на поверхні годівниць, стін, пластикових перегородок і підлоги кількість МАФАНМ у приміщенні для

опоросу була більшою відповідно на 5,6, 23,4, 26,4 та 35,6 %, у приміщенні для дорощування поросят – на 8,6, 20,1, 23,3 та 31,3 % і для утримання свиноматок – на 3,3, 18,2, 20,7 та 33,3 %.

З даних рис. 3.7 видно, що в середньому мікробне забруднення приміщення для опоросу становило 5,91 log КУО/см³ змиву, приміщення для дорощування поросят 6,07 і приміщення для утримання свиноматок 5,94 log КУО/см³ змиву.

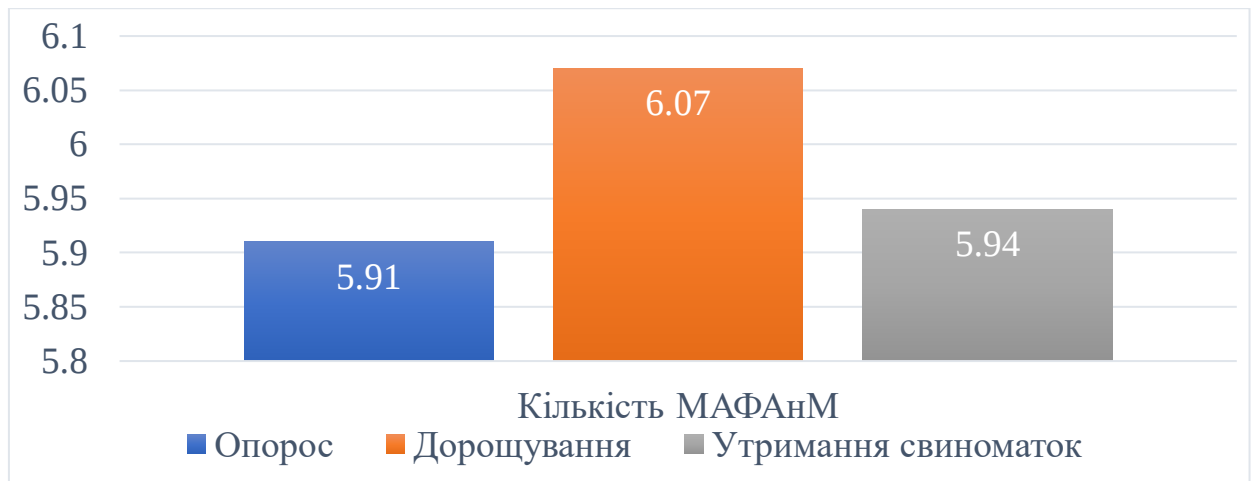


Рис. 3.7. Мікробне забруднення приміщень для утримання свиней різних технологічних груп до проведення переддезінфекційних заходів, log КУО/см³ змиву.

Таким чином, проведені дослідження встановили, що найменша кількість мікроорганізмів була у приміщенні, призначеному для опоросу, дещо більша – у приміщенні для утримання свиноматок і найбільша – у приміщенні для дорощування поросят. Серед досліджуваних об'єктів найбільш контамінованою була підлога, дещо менше – стіни й пластикові перегородки, ще менше – годівниці і найменше – напувалки.

3.2.3 Характеристика видового та кількісного складу мікрофлори об'єктів приміщень для утримання свиней ТОВ «Еко Міт»

Результатами дослідження морфологічних і тинкторіальних властивостей (табл. 3.5) встановлено, що всього із об'єктів досліджуваних

приміщень було ізольовано 215 польових штамів мікроорганізмів. Методом мікроскопії мазків, виготовлених із культур цих мікроорганізмів 138, або 64,2 % польових ізоляти становили паличкоподібні форми, 60 або 27,9 % кулеподібні і 17 або 7,9 % спіралеподібні.

При фарбуванні за Грамом серед паличкоподібних форм кількість тих, які зафарбовувалися у фіолетовий колір, а відповідно належали до грампозитивних, становила 43, а у червоний, який характерний для грамнегативних, 95 ізолятів. Від загальної кількості їх чисельність становила відповідно 44,2 і 20 %.

Таблиця 3.5

**Морфологічні і тинкторіальні властивості польових ізолятів
мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, n=215**

Властивості	Кількість польових ізолятів мікроорганізмів					
	паличкоподібні		кулясті		звивисті	
	n	%	n	%	n	%
Всього штамів:	138	64,2	60	27,9	17	7,9
з них:						
Грам «+»	43	20	60	27,9	0	0
Грам «-»	95	44,2	0	0	17	7,9
Рухливість	111	51,6	0	0	17	7,9
Капсули	27	12,6	0	0	0	0
Спори	43	20	0	0	0	0

Грампозитивними також були 60 штамів, які мали кулясту форму, а грамнегативними – 17 ізолятів звивистої форми, що від усіх виділених ізолятів становило відповідно 27,9 та 7,9 %. Рухливістю володіли 111, або 51,6 %, польових ізолятів паличкоподібної форми і усі 17, або 7,9 %, мікроорганізмів, що мали звивисту форму. Капсули утворювали 27, або 12,6 %, польових ізолятів паличкоподібної форми і спори 43, або 20 %, мікроорганізмів від усіх виявлених форм.

Таким чином, за результатами дослідження морфологічних і тинкторіальних властивостей установлено, що в мікробоценозі приміщень для утримання свиней домінуючими були паличкоподібні грампозитивні мікроорганізми, що володіють рухливістю. Кулясті форми становили 27,9 %, фарбувалися за Грамом позитивно, спор і капсул не утворювали і не були рухливими. Звивисті форми мікроорганізмів становили 7,9 %, усі були рухливими і не утворювали спор і капсул.

За результатами дослідження культуральних властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней (табл. 3.6) 185, або 86 %, були аеробами; 13, або 6,1 % – анаеробами і 17, або 7,9 % – мікроаерофілами.

Таблиця 3.6

Культуральні властивості польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, n=215

Властивості	Кількість польових ізолятів мікроорганізмів					
	паличкоподібні		кулясті		звивисті	
	п	%	п	%	п	%
1	2	3	4	5	6	7
Відношення до кисню:						
<i>аероби</i>	125	58,1	60	27,9	0	0
<i>анаероби</i>	13	6,1	0	0	0	0
<i>мікроаерофіли</i>	0	0	0	0	17	7,9
Ріст на МПБ:						
<i>помутніння</i>	138	64,2	60	27,9	17	7,9
<i>утворення осаду</i>	95	44,2	60	27,9	0	0
<i>утворення газу</i>	63	29,3	0	0	0	0
<i>пристінкове кільце</i>	24	11,2	0	0	0	0

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7
Консистенція і форма колоній на МПА:						
<i>м'яка, гладка</i>	60	27,9	60	27,9	0	0
<i>м'яка, нерівна</i>	21	9,8	0	0	0	0
<i>слизиста, волога</i>	14	6,5	0	0	0	0
Колір колоній на МПА:						
<i>жовтий/кремовий</i>	126	58,6	60	27,9	0	0
<i>зелений/синій</i>	12	5,6	0	0	0	0
Ріст на МПА:						
<i>+7 % NaCl</i>	30	13,9	46	21,4	0	0
<i>+10 % NaCl</i>	0	0	14	6,5	0	0
Ріст на КА:						
<i>α-гемоліз</i>	0	0	12	5,6	0	0
<i>β-гемоліз</i>	0	0	14	6,5	0	0
<i>γ-гемоліз</i>	0	0	33	15,3	0	0
Колір колоній на Ендо:						
<i>малиновий з метал. блиском</i>	31	14,4	0	0	0	0
<i>червоні/рожеві</i>	62	28,8	0	0	0	0
<i>безбарвні</i>	33	15,3	0	0	0	0

Помутніння МПБ спричиняли 138, або 64,2 %, ізолятів паличкоподібної форми, 60, або 27,9 %, ізолятів кулястої форми і 17, або 7,9 %, ізолятів звивистої форми.

Ріст з утворенням осаду був характерний для 95, або 44,2 %, ізолятів, що мали паличкоподібну форму і 60, або 27,9 %, кулястих ізолятів. З утворенням газу і пристінкового кільця при культивуванні на МПБ росли лише паличкоподібні мікроорганізми, кількість яких була відповідно 63 і 24 ізоляти, що становило 29,3 і 11,2 % від загальної кількості виділених мікроорганізмів.

На МПА м'які колонії з гладкою поверхнею утворювали по 60 ізолятів паличкоподібної і кулястої форми, або по 27,9 % від загальної кількості виділених. М'які з нерівними краями та слизисті вологі колонії утворювали лише паличкоподібні ізоляти і їх кількість становила 21 і 14 ізолятів, або 9,8 та 6,5 % відповідно. Жовтий/кремовий пігмент при культивуванні на МПА продукували 126, або 58,6 %, ізолятів, що мали паличкоподібну форму і 60, або 27,9 %, ізолятів кулястої форми, а зелений/синій – лише 12 паличкоподібних ізолятів і їх кількість від усіх виділених мікроорганізмів становила 5,6 %. За додавання до МПА 7 % NaCl ріст проявляли 30, або 13,9 %, паличкоподібних та 46, або 21,4 %, кулястих форм мікроорганізмів. Збільшення у МПА концентрації NaCl до 10 % призупиняло ріст мікроорганізмів, проте 14, або 6,5 %, ізолятів, що мали кулясту форму, продовжували рости.

На кров'яному агарі гемоліз еритроцитів спричиняли лише мікроорганізми кокоподібної форми, з яких α -гемоліз зумовлювало 12 культур, β -гемоліз – 14 і γ -гемоліз 33 ізоляти, що від загальної їх кількості становило відповідно 5,6, 6,5 і 15,3 %.

На середовищі Ендо росли лише паличкоподібні ізоляти, з яких малинові колонії з металевим блиском формували 31, або 14,4 %, польових ізолятів, червоні/рожеві – 61, або 28,8 %, ізолятів і безбарвні – 33, або 15,3 %, польових ізолятів.

Для повнішої характеристики польових ізолятів мікроорганізмів приміщення для утримання свиней та точної їх ідентифікації було проведено дослідження їх біохімічних властивостей, результати якого представлено у табл. 3.7. Встановлено, що 14 культур кулястих ізолятів продукували коагулазу, а 31 паличкоподібних – індол і їх кількість від усіх ізолятів становила відповідно 6,5 та 14,4 %. Лізин-декарбоксилазу та орнітин-декарболазу продукувало по 45 і 52 культури ізолятів паличкоподібної і по 33 кулястої форм, що від загальної кількості ізолятів становило відповідно 20,9, 24,2 і по 15,3 %.

Таблиця 3.7

Біохімічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, n=215

Властивості	Кількість польових ізолятів мікроорганізмів					
	паличкоподібні		кулясті		звивисті	
	n	%	n	%	n	%
Утворення:						
<i>коагулази</i>	0	0	14	6,5	0	0
<i>індолу</i>	31	14,4	0	0	0	0
<i>лізин-декарбоксилази</i>	45	20,9	33	15,3	0	0
<i>орнітин-декарбоксилази</i>	52	24,2	33	15,3	0	0
Використання малонату натрію	12	5,6	0	0	0	0
Ферментація манітолу	31	14,4	48	22,3	0	0
D-глюкоза, утворення газу	83	38,6	33	15,3	0	0
Утворення кислоти:						
<i>з лактози</i>	49	22,8	48	22,3	0	0
<i>з L-арабінози</i>	51	23,7	33	15,3	0	0
Використання ацетату	29	13,5	0	0	0	0
Утилізація цитрату (середовище Сіммонса)	64	29,8	0	0	0	0
Гідроліз:						
<i>желатину</i>	33	15,3	14	6,5	0	0
<i>сечовини</i>	35	16,3	14	6,5	0	0
<i>крохмалю</i>	78	36,3	0	0	0	0
<i>пектину</i>	30	13,9	0	0	0	0
Утворення сірководню	31	14,4	0	0	0	0
Тест на ФАДГ (фенілаланінова дегідрогеназа)	38	17,7	0	0	0	0

На середовищі, що містило малонату натрію, відмічено ріст 12, або 5,6 %, культур, які за формую були віднесені до паличкоподібних. Манітол ферментували 31 ізолят паличкоподібної і 48 кулястої форм, або 14,4 і 22,3 % від усіх виділених ізолятів.

Зброджували D-глюкозу з утворенням газу 83 польові ізоляти паличкоподібної і 33 кулястої форми, що становило 38,6 та 15,3 % від усіх ізолятів.

Кислоту з лактози і L-арабінози утворювало відповідно 49 і 51 ізолят паличкоподібної і 48 і 33 кулястої форм, або 22,8 і 23,7 та 22,3 і 15,3 % ізолятів.

Здатністю утилізувати ацетат володіло 29, або 13,5 %, виділених з приміщень для утримання свиней польових ізолятів паличкоподібної форми.

На середовищі Сімонса проявили ріст 64, або 29,8 %, культур, що мали паличкоподібну форму.

Здатністю гідролізувати желатин, сечовину, крохмаль і пектин володіли відповідно 33, 35, 78 і 30 ізолятів паличкоподібної, що від загальної кількості виділених ізолятів становило 15,3, 16,3, 36,3 і 13,9 %. Крім того, желатин і сечовину гідролізували по 14, або по 6,5 %, ізолятів кулястої форми.

Утворення сірководню було характерним для 31, а позитивний тест на ФАДГ (фенілаланінова дегідрогеназа) для 38 ізолятів, які мали паличкоподібну форму, від загальної кількості ізолятів це становило відповідно 14,4 і 17,7 %.

Отже, на підставі результатів вивчення морфологічних, тинкторіальних, культуральних і біохімічних властивостей 215 польових ізолятів мікроорганізмів, виділених із приміщень для утримання свиней, за допомогою визначника бактерій Берджі було ідентифіковано 13 видів мікроорганізмів, а саме: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *S. salivarius*, *E. faecalis*, *E. faecium* та *C. jejuni*.

Аналізуючи кількісний склад мікроорганізмів, ізольованих із змивів, відібраних з об'єктів приміщень для утримання свиней різних виробничих

груп (табл. 3.8), встановлено, що найменше (66 ізолятів) було виділено зі змивів, відібраних у приміщенні для опоросу. На 6 ізолятів більше було виділено з приміщень для дорощування поросят і найбільше – 77 ізолятів було виділено із приміщень для утримання свиноматок. Від 62,1 до 66,2 % виділених мікроорганізмів були паличкоподібної, від 26 до 29,2 % – кулястої і від 6,9 до 9,1 % – звивистої форми.

Таблиця 3.8

Видовий та кількісний склад мікрофлори приміщень для утримання свиней різних виробничих груп, n=215

Види мікроорганізмів	Кількість польових ізолятів мікроорганізмів у приміщенні					
	опорос		дорощування		утримання свиноматок	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
<i>E. coli</i>	11	16,6	10	13,9	10	12,9
<i>K. pneumoniae</i>	5	7,6	5	6,9	4	5,2
<i>C. freundii</i>	4	6,1	6	8,3	7	9,1
<i>P. mirabilis</i>	5	7,6	7	9,7	9	11,7
<i>P. aeruginosa</i>	3	4,5	4	5,7	5	6,5
<i>C. perfringens</i>	3	4,5	5	6,9	5	6,5
<i>B. subtilis</i>	6	9,1	7	9,7	6	7,8
<i>B. megaterium</i>	4	6,1	2	2,8	5	6,5
<i>S. aureus</i>	3	4,5	5	6,9	6	7,8
<i>S. salivarius</i>	6	9,1	4	5,7	3	3,9
<i>E. faecalis</i>	5	7,6	6	8,3	6	7,8
<i>E. faecium</i>	5	7,6	6	8,3	5	6,5
<i>C. jejuni</i>	6	9,1	5	6,9	6	7,8
ВСЬОГО	66	100	72	100	77	100

Аналіз даних видового складу показав, що у всіх досліджуваних приміщеннях домінуючими були польові ізоляти *E. Coli*, кількість яких у

приміщенні для опоросу становила 16,6 %, у приміщенні для дорощування поросят – 13,9 % і в приміщенні для утримання свиноматок – 12,9 %.

P. mirabilis і *B. megaterium* у приміщенні для дорощування поросят становили відповідно по 9,7 %, *B. subtilis*, *S. salivarius* і *C. jejuni* у приміщенні для опоросу становили по 9,1 % і *C. freundii* в приміщенні для утримання свиноматок становило 11,7 %.

Від 7,6 до 9,1 % ізолятів становили *C. freundii*, *E. faecalis* і *E. faecium*, які були виділені у приміщенні для дорощування поросят, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. faecalis* і *E. faecium* – у приміщенні для опоросу і *C. freundii* – у приміщенні для утримання свиноматок.

По 6,9 % становили ізоляти *K. pneumoniae*, *C. perfringens*, *S. aureus* і *C. jejuni*, які були виділені з приміщень для дорощування поросят, по 6,1 % становили *C. freundii* і *B. megaterium*, які були виділені із приміщень для опоросу і по 7,8 % становили ізоляти *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. faecalis* і *C. jejuni*, які були виділені з приміщень для утримання свиноматок.

Від 4,5 до 6,5 % ізолятів становили *P. aeruginosa* і *S. salivarius*, які виділені з приміщень для дорощування поросят, *P. aeruginosa*, *C. perfringens* і *S. aureus*, які виділені з приміщень для дорощування поросят і *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. megaterium* і *E. faecium* – з приміщень для опоросу.

Також у мікробоценозі приміщень для дорощування поросят 2,8 % займали *B. megaterium* і 3,9 % *S. salivarius* у приміщенні для утримання свиноматок.

Отже, дослідженнями видового і кількісного складу мікрофлори приміщень для утримання свиней різних виробничих груп встановлено, що найбільша кількість польових ізолятів була на об'єктах приміщення для утримання свиноматок, а найменша – у приміщенні для опоросу. В основному, мікрофлора досліджуваних приміщень була представлена паличкоподібними та кулястими мікроорганізмами, оскільки у загальній чисельності кількість звивистих не перевищувала 9,1 %. У видовому співвідношенні домінантною у всіх приміщеннях була *E. coli*. Незначно меншою у приміщенні для

дорощування поросят була кількість *P. mirabilis* і *B. megaterium* та *C. freundii*, *E. faecalis* і *E. faecium*, у приміщенні для опоросу – *B. subtilis*, *S. salivarius* і *C. jejuni* та *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. faecalis* і *E. faecium*, а в приміщенні для утримання свиноматок – *C. freundii* та *C. freundii*. Кількість інших видів мікроорганізмів у приміщенні для дорощування поросят не перевищувала 5,7 %, у приміщенні для опоросу – 4,5 % і в приміщенні для утримання свиноматок – 6,5 %.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Миرونчук В. О., Пелень Р. А. Параметри мікроклімату та мікробного навантаження приміщень для вирощування свиней у ТзОВ «Еко Міт». Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти». Одеський державний аграрний університет. 8–9 грудня 2022 р. Одеса, 2022. С. 106-109.

Myronchuk V. O., Peleno R. A. Microbial load of facilities for keeping pigs of different production groups. Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. 2024. Vol. 10, no. 3. P. 37-42.

3.3 Вплив заходів переддезінфекційної обробки на мікробне забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней

Щоб досягти максимальної ефективності деззасобу потрібно неухильно дотримуватися і правильно виконувати заходи, що передують дезінфекційній обробці і забезпечують оптимальні умови для знищення мікроорганізмів. Встановлено (табл. 3.9), що до проведення переддезінфекційних заходів кількість мікроорганізмів на підлозі досліджуваних приміщень в 1 см³ змиву становила $6,83 \pm 0,54 \log$ КУО, міжкліткових перегородках – $6,32 \pm 0,61 \log$ КУО, стінах – $6,17 \pm 0,58 \log$ КУО, годівницях – $5,42 \pm 0,43 \log$ КУО і на напувалках – $5,12 \pm 0,49 \log$ КУО.

Після механічного очищення кількість МАФАНМ на підлозі зменшилася на 1,6 %, міжкліткових перегородках – на 8,1 %, стінах – на 7,8 %, годівницях – на 4,6 % і напувалках – на 4,9 %. Застосування мийного засобу «Grass» зумовило більш суттєве зменшення кількості мікроорганізмів, порівняно з механічним очищенням, яке на підлозі становило 17,4 %, міжкліткових перегородках – 8,1 %, на стінах – 7,8 %, на годівницях – 4,6 % і на напувалках – 4,9 %.

Таблиця 3.9

Вплив переддезінфекційної обробки на мікробне забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней на, $\log \text{КУО}/\text{см}^3$ змиву, $M \pm m$, $n=5$

Етап	Об'єкт				
	підлога	перегородки	стіни	годівниці	напувалки
Перед обробкою	6,83±0,54	6,32±0,61	6,17±0,58	5,42±0,43	5,12±0,49
Механічне очищення	6,72±0,49	5,81±0,37	5,69±0,29	5,17±0,36	4,87±0,31
Обробка засобом «Grass»	5,64±0,39	4,90±0,36	4,64±0,37	4,38±0,38	4,11±0,35
Гідроочищення	5,21±0,29*	4,37±0,33*	4,36±0,31*	3,76±0,32*	3,81±0,25*
Висушування	4,87±0,31*	3,90±0,37*	3,94±0,33*	3,64±0,33*	3,38±0,26*

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Гідроочищення апаратом високого тиску «Aqua Master» зумовило чергове зменшення кількості мікроорганізмів на досліджуваних об'єктах. Так, порівняно із їх кількістю після проведення попереднього етапу переддезінфікуючих заходів, на підлозі кількість мікробів стала меншою на

7,6 %, міжкліткових перегородках – на 10,8 %, стінах – на 18,5 %, годівницях – на 15,3 % і на напувалках – на 15,6 %. Порівнюючи із початковою кількістю мікроорганізмів, проведення трьох етапів переддезінфекційних заходів зумовило вірогідне ($p < 0,05$) зменшення мікробного забруднення досліджуваних об'єктів. При цьому на підлозі встановлена різниця була 23,7 %, на міжкліткових перегородках – 30,9 %, на стінах – 29,3 %, на годівницях – 30,6 % і на напувалках – 25,6 %.

Проведення на завершальному етапі переддезінфекційних заходів висушування приміщень тепловою гарматою непрямого нагріву «Master BV 77 E» призвело до чергового зменшення загальної кількості мікроорганізмів на поверхнях досліджуваних об'єктів. Різниця, порівняно із попереднім етапом, на підлозі становила 6,5 %, на міжкліткових перегородках – 10,8 %, на стінах – 9,6 %, на годівницях – 3,2 % і на напувалках – 11,3 %.

Зіставляючи із початковою кількістю мікроорганізмів визначено, що після проведення всіх етапів переддезінфекційних заходів, мікробна контамінація підлоги стала меншою на 28,7 %, міжкліткових перегородок – на 38,3 %, стін – на 36,1 %, годівниць – на 32,8 % і напувалок – на 34 %, і ці встановлені різниці були вірогідними ($p < 0,05$).

Отже, проведені дослідження встановили, що до проведення переддезінфекційних заходів на об'єктах свинарників загальна кількість мікроорганізмів була в межах від $5,12 \pm 0,49$ до $6,83 \pm 0,54 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву. Найменш обсіяні мікробами були напувалки, на 5,5 % більше – годівниці, на 17 % – стіни, на 19 % – міжкліткові перегородки і на 25,1 % – підлога. Проведення механічного очищення досліджуваних об'єктів приміщень забезпечило зменшення на їх поверхні мікрофлори в межах від 1,6 до 8,1 %, обробка засобом «Grass» – від 15,3 до 18,5 %, гідроочищення апаратом високого тиску «Aqua Master» – від 23,7 до 30,9 % і висушування приміщень тепловою гарматою непрямого нагріву «Master BV 77 E» – від 3,2 до 11,3 %. Доведено, що належне виконання всіх етапів переддезінфекційних заходів зумовлює зменшення мікробного забруднення підлоги на 28,7 % ($p < 0,05$),

міжкліткових перегородок – на 38,3 % ($p < 0,05$), стін – на 36,1 % ($p < 0,05$), годівниць – на 32,8 % ($p < 0,05$) і напувалок – на 34 % ($p < 0,05$).

Результати досліджень опубліковані у працях:

Миرونчук В. О., Пелень Р. А. Роль переддезінфікуючих заходів у зниженні мікробного навантаження свинарників. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки*. Львів, 2023. Том 25 № 112. С. 212-215.

3.4 Результати дослідження впливу дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми «Sviteco PIP Multi» на біологічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней

Після ретельного проведення переддезінфекційних заходів наступним був етап профілактичної дезінфекції, завданням якої є запобігання розмноженню та поширенню патогенних мікроорганізмів і створення безпечного середовища. Після дезінфекції важливим є виявлення впливу деззасобів на мікроорганізми, які реінфікують приміщення, зокрема, вивчення у мікроорганізмів адгезивних і біоплівкоутворювальних властивостей, адаптаційної здатності до деззасобів, а також до антагоністичних властивостей пробіотичних мікроорганізмів. Разом з цим дослідження впливу дезінфектантів на біологічні властивості мікроорганізмів, ізольованих із тваринницьких приміщень, необхідне для оцінки ефективності цих засобів у знищенні патогенів, що є новизною в контексті забезпечення біобезпеки під час вирощування свиней.

3.4.1 Вплив засобу «Sviteco PIP Multi» на адгезивні та біоплівкоутворювальні властивості

Дослідження адгезивних властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней (табл. 3.10) показало, що до дії на них дезінфектантів на поверхні одного еритроцита адгезувалося від 1,4 до 5,8 мікробів, що вказує на їх здатність до адгезії. Високою адгезивною здатністю володіли *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis* та *E. faecium*, середньою – *C. freundii*, *P. mirabilis*, *S. salivarius* та *C. jejuni* і низькою – *C. perfringens*, *B. subtilis* та *B. megaterium*.

Таблиця 3.10

Середній показник адгезії польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, $M \pm m$, МО/RBC

Ізоляти	До дії дезінфектанту	За дії дезінфектанту	
		«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
<i>E. coli</i>	5,4±0,16	1,9±0,14**	1,2±0,08*** ^{oo}
<i>K. pneumoniae</i>	4,8±0,26	1,4±0,11**	0,7±0,06*** ^{ooo}
<i>C. freundii</i>	2,3±0,09	1,1±0,06**	0,8±0,04*** ^{oo}
<i>P. mirabilis</i>	2,8±0,25	1,8±0,09**	1±0,10*** ^{ooo}
<i>P. aeruginosa</i>	5,0±0,46	1,75±0,16**	0,95±0,07*** ^{oo}
<i>C. perfringens</i>	1,8±0,16	1±0,04*	0,5±0,04*** ^{ooo}
<i>B. subtilis</i>	1,4±0,11	0,7±0,09**	3,8±0,24*** ^{ooo}
<i>B. megaterium</i>	1,4±0,06	0,9±0,08**	3,5±0,21*** ^{ooo}
<i>S. aureus</i>	5,8±0,42	1,9±0,16**	1±0,07*** ^{ooo}
<i>S. salivarius</i>	2,6±0,13	1,2±0,11**	0,6±0,04*** ^{ooo}
<i>E. faecalis</i>	4,5±0,38	1,7±0,16**	0,8±0,07*** ^{ooo}
<i>E. faecium</i>	4,1±0,34	1,5±0,09**	0,5±0,03*** ^{ooo}
<i>C. jejuni</i>	3,9±0,26	1,2±0,08**	0,4±0,05*** ^{ooo}

Примітка: * – $p < 0,01$; ** – $p < 0,001$ порівняно до дії дезінфектанту; ^o – $p < 0,05$; ^{oo} – $p < 0,01$; ^{ooo} – $p < 0,001$ «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс»

За дії деззасобу «Вулкан Макс» встановлено вірогідне зниження СПА мікроорганізмів ($p < 0,01$; $p < 0,001$). При цьому не було виявлено жодного польового ізолята, який би володів високою чи середньою адгезивною здатністю. Максимальне значення СПА становило 1,9 МО/RBC, що вказувало на те, що мікроорганізми, які володіли високим та середнім ступенем адгезії, після взаємодії із дезінфектантом проявили лише низький СПА, а такі як *C. perfringens*, *B. subtilis* та *B. megaterium*, що проявляли низький ступінь адгезії, практично втратили здатність до прикріплення.

Після застосування засобу «Sviteco PIP Multi» усі ізоляти мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, за винятком *E. coli*, *B. subtilis* та *B. megaterium*, втратили здатність прикріплюватися до певних об'єктів, на що вказує СПА менше одиниці. СПА *E. coli* був у межах від 1,01 до 2,0 МО/RBC, що вказує на низький рівень адгезивності. На відміну від інших мікроорганізмів, СПА у *B. subtilis* та *B. megaterium*, за дії дезінфектанту, який у своєму складі містить спори аналогічних видів бактерій, зріс відповідно з $1,4 \pm 0,11$ до $3,8 \pm 0,24$ та з $1,4 \pm 0,06$ до $3,5 \pm 0,21$ МО/RBC, що свідчить про зростання їх адгезивності з низької на середню.

Аналізуючи результати дослідження коефіцієнта участі еритроцитів (КУЕ) в адгезії польових ізолятів мікроорганізмів, які виявлені в приміщеннях для утримання свиней (рис. 3.8), встановлено, що максимальні КУЕ були до дії дезінфекційних засобів на мікроорганізми.

Найвищі показники КУЕ (від 93 до 98 %) відмічено у *C. jejuni* та *S. aureus* (98 %), *E. coli* (95 %), *P. aeruginosa* (94 %) і *K. pneumoniae* (93 %), що свідчить про високу здатність цих мікроорганізмів до адгезії. Від 72 до 82 % КУЕ був у *E. faecalis* (82 %), *S. salivarius* (74 %) і *C. perfringens* та *P. mirabilis* (72 %), а від 43 до 69 % у *E. faecium* (69 %), *C. freundii* (63 %), *B. megaterium* (43 %) і *B. subtilis* (43 %).

Після дезінфекції відмічено зниження КУЕ. За застосування деззасобів «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi» досліджуваний показник знизився у *C. jejuni* відповідно у 2 та 2,6 раза, *S. aureus* у 1,9 та 2,1 раза, *E. coli* у 1,8 та 1,9

раза, *P. aeruginosa* у 2,1 та 2,2 раза і *K. pneumoniae* у 2 та 2,1 раза. Для *E. faecalis* зниження КУЕ становило відповідно у 1,7 і 1,8 раза, для *S. salivarius* у 1,5 та 1,8 раза, *C. perfringens* у 1,4 та 1,9 раза, *P. mirabilis* та *E. faecium* у 1,4 та 1,5 раза і *C. freundii* у 1,5 та 1,6 раза. У *B. megaterium* і *B. subtilis* встановлено незначне зниження КУЕ за дії деззасобу «Вулкан Макс» та його зростання у 1,5 раза за впливу засобу «Sviteco PIP Multi».

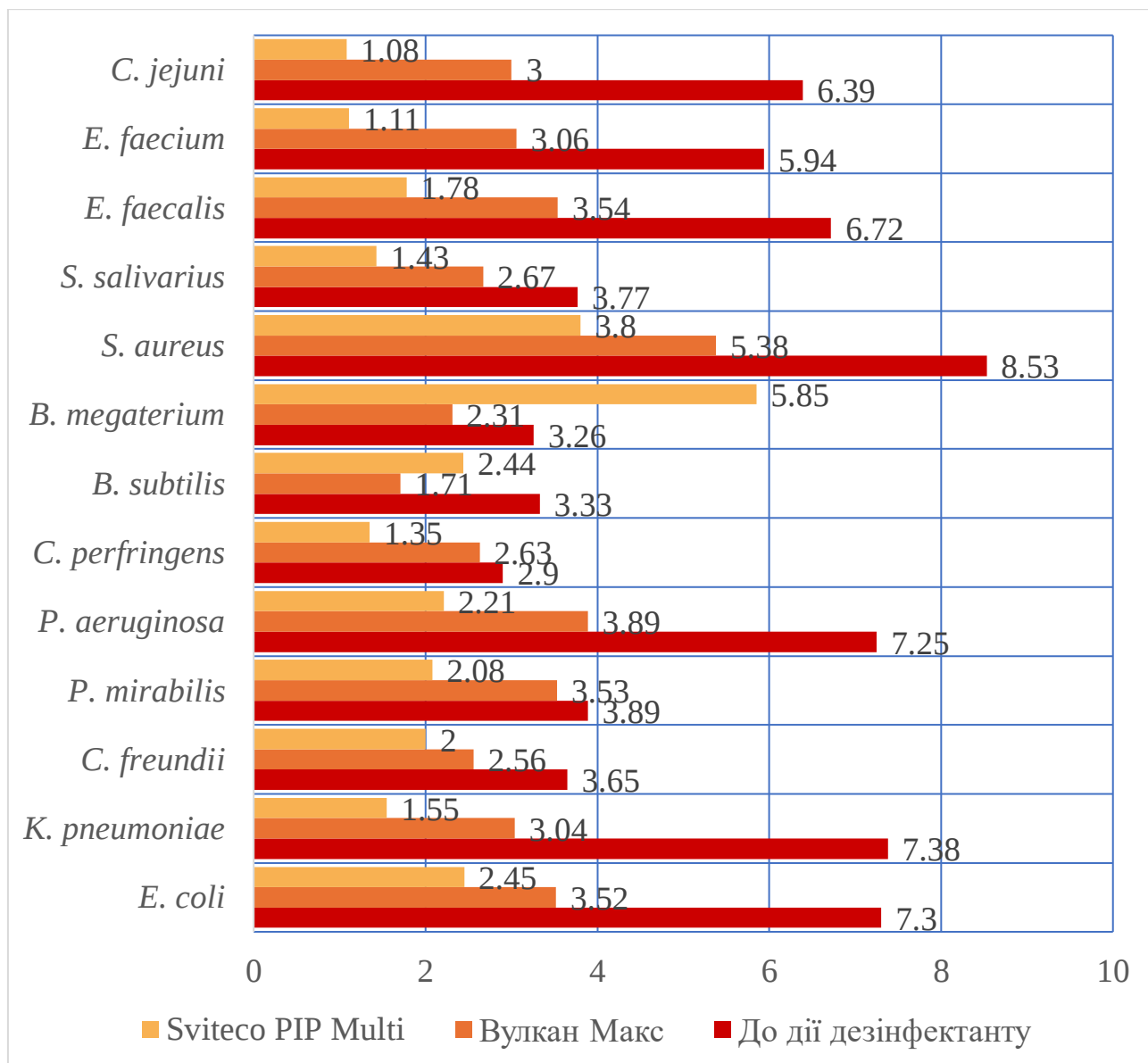


Рис. 3.8. Коефіцієнт участі еритроцитів (КУЕ) в адгезії польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней, %

Одночасно зі змінами СПА та КУЕ ми встановили і зміни індексу адгезивності мікроорганізмів (ІАМ), які були ізолювані з приміщень для утримання свиней (рис. 3.9). ІАМ також виявився найвищим до застосування деззасобів, а виявлені в приміщеннях ізоляти мікроорганізмів були середньо- та високоадгезивними. До середньоадгезивних, за показником ІАМ, належали *C. jejuni*, *S. salivarius*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *C. perfringens*, *P. mirabilis* і *C. freundii*, а до високоадгезивних – *E. faecium*, *E. faecalis*, *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* та *K. pneumoniae*.

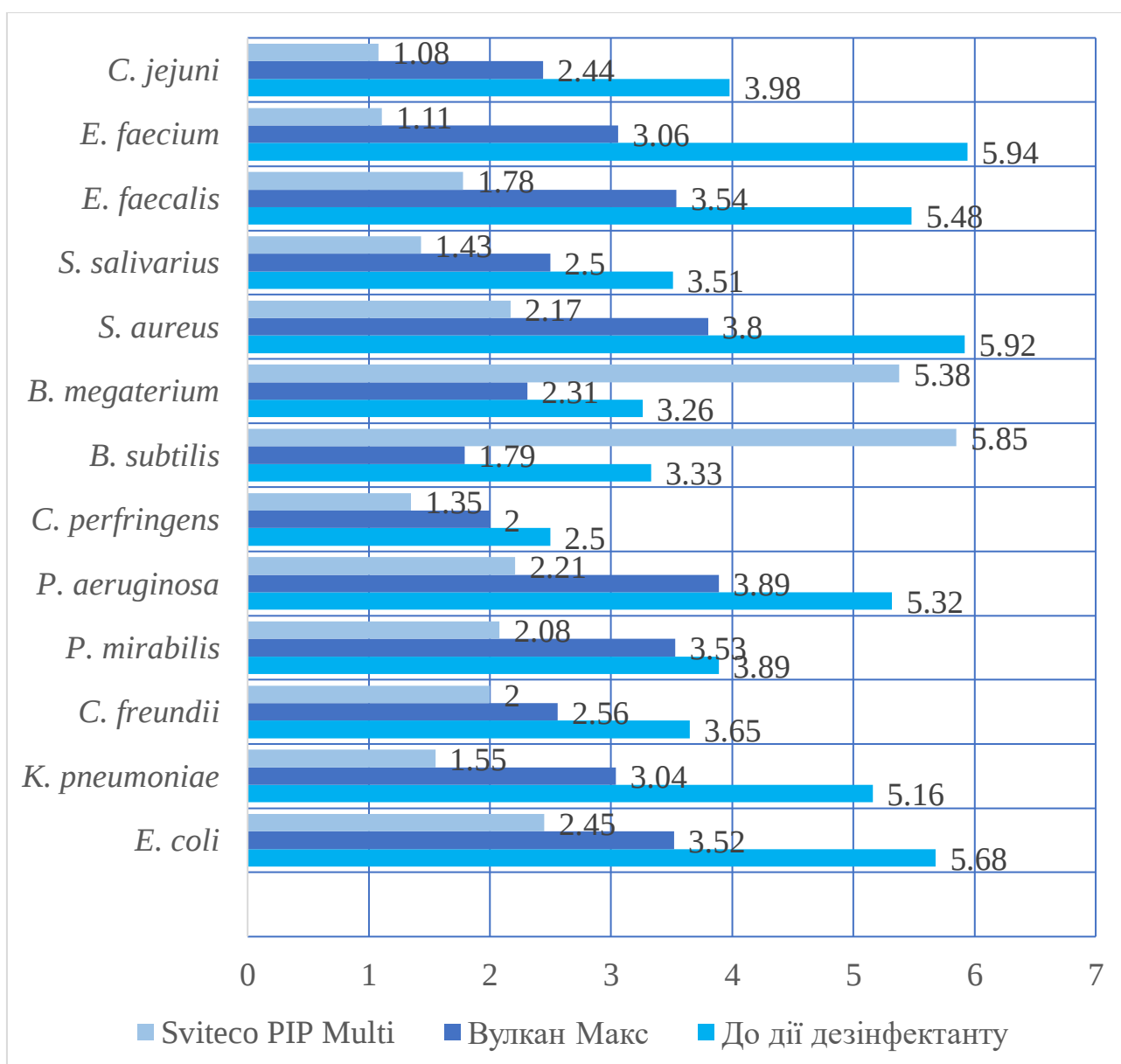


Рис. 3.9. Індекс адгезивності польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней

Після застосування засобу «Вулкан Макс» ІАМ усіх високоадгезивних ізолятів був у межах від 3,6 до 3,89, що вказує на зниження їх адгезивності до середнього рівня. У свою чергу, у *C. jejuni*, *S. salivarius*, *B. subtilis*, *B. megaterium* адгезивність знизилася до середньої, у *C. perfringens* – до низької, а в *P. mirabilis* і *C. freundii* – залишилася на тому ж рівні.

Вплив засобу «Sviteco PIP Multi» на ІАМ був більш виражений, порівняно із засобом «Вулкан Макс». Після його взаємодії із досліджуваними ізолятами високоадгезивні *E. faecalis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* та *E. coli* і середньоадгезивні *P. mirabilis* і *C. freundii* відповідали показникам низькоадгезивних, а *E. faecium* і *K. pneumoniae* та *C. jejuni*, *S. salivarius* і *C. perfringens* – неадгезивних мікроорганізмів. ІАМ *B. subtilis* і *B. megaterium* за дії на них дезінфектанту, що містить у своєму складі спори мікроорганізмів цього ж виду, зріс відповідно у 1,8 та 1,7 рази.

З даних табл. 3.11 встановлено, що біоплівкоутворювальна здатність була притаманна усім паличкоподібним грамнегативним польовим ізолятам.

Таблиця 3.11

Щільність біоплівок, сформованих паличкоподібними грамнегативними польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, О. од., $n=5$

Ізоляти	Щільність біоплівок	Оптична щільність відмивної спиртової рідини		
		До дії дезінфектанту	За дії дезінфектанту	
			«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
1	2	3	4	5
<i>E. coli</i>	низька	—	0,32±0,02***	0,15±0,01***
	середня	—	—	—
	висока	1,54±0,08	—	—

Продовження таблиці 3.11

1	2	3	4	5
<i>K. pneumoniae</i>	низька	—	—	0,23±0,01***
	середня	—	0,52±0,04***	—
	висока	1,86±0,11	—	—
<i>C. freundii</i>	низька	—	—	0,34±0,02***
	середня	0,82±0,04	0,51±0,05**	—
	висока	—	—	—
<i>P. mirabilis</i>	низька	—	—	0,25±0,02***
	середня	—	0,54±0,04***	—
	висока	1,65±0,14	—	—
<i>P. aeruginosa</i>	низька	—	—	0,36±0,03***
	середня	—	0,61±0,06***	—
	висока	2,21±0,18	—	—

Примітка: порівняно до дії дезінфектанту * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Слід відмітити, що за винятком *C. freundii*, усі інші ізоляти формували мікробний біофільм високої щільності. Підтвердженням цього є те, що оптична щільність відмивної спиртової рідини була більшою за 1 і була в межах від 1,54 до 2,21 О. од. За дії на досліджувані мікроорганізми дезінфекційних засобів відмічено суттєве зниження оптичної щільності відмивної спиртової рідини, а відтак і щільності сформованих польовими ізолятами біоплівок.

Більш вираженими ці зміни були за дії деззасобу «Sviteco PIP Multi», де усі паличкоподібні грамнегативні ізоляти формували біоплівку низької щільності. За дії засобу «Вулкан Макс» біофільм низької щільності формували 20 % ізолятів, ще 20 % не змінило своєї біоплівкоутворювальної здатності, а 60 % ізолятів, замість біоплівки високої щільності, формували біоплівки середньої щільності.

Аналіз щільності біоплівок, сформованих паличкоподібними грампозитивними польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників, показав (табл. 3.12), що до застосування дезінфектантів основна їх маса формувала біоплівки середньої щільності і лише *B. subtilis* формувала біоплівку високої щільності. Оптична щільність відмивної спиртової рідини після промивання біоплівок, сформованих культурами *C. perfringens*, становила $0,68 \pm 0,04$ од., *B. megaterium* – $0,81 \pm 0,07$ од. і *B. subtilis* – $1,06 \pm 0,09$ од.

Таблиця 3.12

Щільність біоплівок, сформованих паличкоподібними грампозитивними польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, О. од., $n=5$

Ізоляти	Щільність біоплівок	Оптична щільність відмивної спиртової рідини		
		До дії дезінфектанту	За дії дезінфектанту	
			«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
<i>C. perfringens</i>	низька	—	$0,45 \pm 0,03^{**}$	$0,24 \pm 0,02^{***}$
	середня	$0,68 \pm 0,04$	—	—
	висока	—	—	—
<i>B. subtilis</i>	низька	—	$0,34 \pm 0,03$	—
	середня	—	—	—
	висока	$1,06 \pm 0,09$	—	$1,61 \pm 0,06^{***}$
<i>B. megaterium</i>	низька	—	$0,32 \pm 0,02^{***}$	—
	середня	$0,81 \pm 0,07$	—	$0,92 \pm 0,08$
	висока	—	—	—

Примітка: порівняно до дії дезінфектанту * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Після дії деззасобу «Вулкан Макс» усі паличкоподібні грампозитивні польові ізоляти мікроорганізмів суттєво знизили здатність утворювати біоплівку. При цьому оптична щільність відмивної спиртової рідини після промивання біоплівок, сформованих культурами *C. Perfringens*, знизилася з

0,68 до 0,45 од., *B. megaterium* – з 0,81 до 0,32 од. і *B. subtilis* – з 1,06 до 0,34 од., що відповідає біоплівкам низької щільності.

Експериментальний засіб «Sviteco PIP Multi», який у своєму складі містить спори пробіотичних мікроорганізмів, зумовив зниження біоплівкоутворювальної активності у *C. perfringens*, який, замість середньої щільності, формував біоплівку низької щільності. *B. subtilis* і *B. megaterium* підвищили відповідно на 51,9 та 13,6 % здатність формувати біоплівку, на що вказувала більша оптична щільність відмивної спиртової рідини.

Кулясті та звивисті форми польових ізолятів мікроорганізмів (табл. 3.13), як і паличкоподібні форми, утворювали біоплівки високої та середньої щільності й оптична щільність відмивної спиртової рідини становила від 0,62 до 1,85 О. од.

Таблиця 3.13

Щільність біоплівок, сформованих кулястими та звивистими польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, О. од., $n=5$

Ізоляти	Щільність біоплівок	Оптична щільність відмивної спиртової рідини		
		До дії дезінфектанту	За дії дезінфектанту	
			«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
1	2	3	4	5
<i>S. aureus</i>	низька	—	0,48±0,04***	0,26±0,02***
	середня	—	—	—
	висока	1,85±0,09	—	—
<i>S. salivarius</i>	низька	—	0,41±0,02***	0,33±0,02***
	середня	0,77±0,03	—	—
	висока	—	—	—
<i>E. faecalis</i>	низька	—	0,44±0,04	0,23±0,01
	середня	—	—	—
	висока	1,76±0,08	—	—

Продовження таблиці 3.13

1	2	3	4	5
<i>E. faecium</i>	низька	—	0,47±0,03	0,26±0,01
	середня	—	—	—
	висока	1,74±0,05	—	—
<i>S. jejuni</i>	низька	—	0,38±0,03	0,23±0,02
	середня	0,62±0,04	—	—
	висока	—	—	—

Примітка: порівняно до дії дезінфектанту * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Після дії на біоплівки дезінфекційних засобів встановлене зниження їх щільності від 0,38 до 0,47 О. од. при застосуванні деззасобу «Вулкан Макс» та від 0,23 до 0,33 О. од. при застосуванні деззасобу «Sviteco PIP Multi». Це свідчить про те, що для кулястих і звивистих форм польових ізолятів мікроорганізмів обидва дезінфектанти запобігають формуванню захисного бар'єра, який мікроби створюють для виживання.

Таким чином, результати проведених досліджень довели, що за дії досліджуваних дезінфектантів у більшості польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней відбувається зниження середнього показника адгезії, коефіцієнта участі еритроцитів та індексу адгезії, що свідчить про ослаблення їх здатності прикріплюватися до поверхонь, виживати та їх колонізувати. Більш виражені ці зміни були за дії на досліджувані ізоляти експериментального засобу «Sviteco PIP Multi», який у своєму складі містить бацилярні форми пробіотичних мікроорганізмів *Bacillus subtilis* та *Bacillus megaterium*. За його впливу у польових ізолятів *Bacillus subtilis* та *Bacillus megaterium* встановлено зростання відповідно у 2,5 та 2,7 раза середнього показника адгезії, у 1,5 раза коефіцієнта участі еритроцитів і у 1,8 та 1,7 раза індексу адгезивності, що суттєво підвищує шанс мікроорганізмів саме цих видів першими колонізувати продезінфіковані об'єкти.

Вказані засоби також суттєво знизили біоплівкоутворювальну активність польових ізолятів мікроорганізмів, виділених у приміщеннях для утримання свиней. Сформовані ними біоплівки були низької щільності, за винятком більшості паличкоподібних грамнегативних представників, які за впливу деззасобу «Вулкан Макс» формували біоплівки середньої щільності та *B. subtilis* і *B. megaterium*, що за дії «Sviteco PIP Multi» навіть дещо її підвищили.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Аналіз адгезивних та біоплівкоутворюючих властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки*. 2024. Том 26 № 116. С. 212-219.

3.4.2 Результати вивчення адаптації польових ізолятів мікроорганізмів свинарників до досліджуваних біоцидів та рівень антагоністичної активності до них пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi»

Наявність даних про адаптацію мікробів до біоцидів необхідна для оцінки їх ефективності, а також для запобігання розвитку стійких штамів. Знання про стійкість бактерій також дозволяє вдосконалювати склад дезінфектантів, режими їхнього застосування, сприяє забезпеченню біобезпеки та підвищенню ефективності дезінфекційних заходів.

У табл. 3.14 наведено результати дослідження адаптації грамнегативних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів свинарників до дезінфектантів «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi».

Таблиця 3.14

Показники адаптації грамнегативних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів свинарників до дезінфектантів

Мікроорганізм	Засіб	Мінімальна бактерицидна концентрація, %	Суббактерицидна концентрація, %	Величина наступного збільшення концентрації, %	Концентрація, за якої проявлявся ріст, %	Номер пасажу, на якому появлявся ріст	Загальна кількість пасажів, рази
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>E. coli</i>	«Вулкан Макс»	0,08	0,008	0,001	0,077	47	50
					0,078	48	
					0,079	49	
					0,08	50	
	«Sviteco PIP Multi»	0,05	0,005	0,0009	0,0491 0,05	49 50	

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>K. pneumoniae</i>	«Вулкан Макс»	0,035	0,0035	0,0006	0,0325	46	50
					0,0331	47	
					0,0337	48	
					0,0344	49	
					0,035	50	
	«Sviteco PIP Multi»	0,023	0,0023	0,0004	0,0222	48	
					0,0226	49	
					0,023	50	
<i>C. freundii</i>	«Вулкан Макс»	0,08	0,008	0,001	0,077	47	50
					0,078	48	
					0,079	49	
					0,08	50	
	«Sviteco PIP Multi»	0,05	0,005	0,0009	0,05	50	
					0,05	50	
<i>P. mirabilis</i>	«Вулкан Макс»	0,05	0,005	0,0009	0,0464	46	50
					0,0473	47	
					0,0482	48	
					0,0491	49	
					0,05	50	
	«Sviteco PIP Multi»	0,035	0,0035	0,0006	0,0344	49	
					0,035	50	

<i>P. aeruginosa</i>	«Вулкан Макс»	0,08	0,008	0,001	0,075	45	50
					0,076	46	
					0,077	47	
					0,078	48	
					0,079	49	
					0,08	50	
	«Sviteco PIP Multi»	0,05	0,005	0,0009	0,0473	47	
					0,0482	48	
					0,0491	49	
					0,05	50	

Встановлено, що мінімальна бактерицидна концентрація засобу «Вулкан Макс» для грамнегативних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів виділених з об'єктів приміщень для утримання свиней була в межах від 0,035 до 0,08 %, тоді як засобу «Sviteco PIP Multi» – від 0,023 до 0,05 %. Зокрема, для *E. coli* МБК засобів відповідно становила 0,08 та 0,05 %, *K. pneumoniae* – 0,035 та 0,023 %, *C. freundii* – 0,08 та 0,05 %, *P. mirabilis* – 0,05 та 0,035 % і *P. aeruginosa* – 0,08 та 0,05 %.

Суббактерицидна концентрація засобів, яку вносили у поживне середовище на початку досліджу, для усіх досліджуваних мікроорганізмів була у 10 разів меншою за мінімальну бактерицидну. З кожним наступним пасажем концентрація «Вулкан Макс» для *E. coli*, *C. freundii* та *P. aeruginosa* була більшою на 0,001 %, *K pneumoniae* – на 0,0006 і *P. mirabilis* – на 0,0009 %. Величина кожного наступного збільшення концентрації розчину засобу «Sviteco PIP Multi» для *K. pneumoniae* становила 0,0004 %, для *P. mirabilis* – 0,0006 % і для *E. coli*, *C. freundii* та *P. aeruginosa* – 0,0009 %.

За таких умов встановлено, що наявність росту *P. aeruginosa* у пробірках із деззасобом «Вулкан Макс» спостерігали на 45 пасажі, де його концентрації була 0,075 %, *K. pneumoniae* і *P. mirabilis* – на 46 пасажі, за концентрації

відповідно 0,0325 та 0,0464 % і *E. coli* та *C. freundii* – на 47 пасажі із концентрацією засобу у середовищі 0,077 %.

До «Sviteco PIP Multi» грамнегативні паличкоподібні ізоляти проявили нижчу адаптаційну здатність. Ріст *P. aeruginosa* відмічено на 47 пасажі, де його концентрація у середовищі становила 0,0473 %, *K. pneumoniae* – на 48 пасажі за концентрації 0,0222 %, *E. coli* та *P. mirabilis* – на 49 пасажі і вмістом засобу у пробірках 0,0491 та 0,0344 %, а *C. freundii* – на 50 пасажі, за концентрації біоциду 0,05 %.

Для грампозитивних паличкоподібних ізолятів (табл. 3.15) мінімальна бактерицидна концентрація обох досліджуваних дезінфектантів була більшою, порівняно із грамнегативними представниками. Зокрема, для *C. perfringens* мінімальна бактерицидна концентрація деззасобу «Вулкан Макс» становила 0,12, а «Sviteco PIP Multi» – 0,08 %, для *B. subtilis* – 0,18 і 0,12 і для *B. megaterium* – 0,26 та 0,18 % відповідно.

Таблиця 3.15

Показники адаптації грампозитивних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів свинарників до дезінфекційних засобів

Мікроорганізм	Засіб	Мінімальна бактерицидна концентрація, %	Суббактерицидна концентрація, %	Величина наступного збільшення концентрації, %	Концентрація, за якої проявлявся ріст, %	Номер пасажу, на якому проявився ріст	Загальна кількість пасажів, рази
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. perfringens</i>	«Вулкан Макс»	0,12	0,012	0,002	0,0116 0,118 0,12	48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,08	0,008	0,001	0,08	50	

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>B. subtilis</i>	«Вулкан Макс»	0,18	0,018	0,003	0,174 0,177 0,18	48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,12	0,012	0,002	0,118 0,12	49 50	
<i>B. megaterium</i>	«Вулкан Макс»	0,26	0,026	0,005	0,251 0,255 0,26	48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,18	0,018	0,003	0,177 0,18	49 50	

Величина кожного наступного збільшення концентрації розчину деззасобу «Вулкан Макс» для *C. perfringens* була 0,002 %, для *B. subtilis* – 0,003 % і для *B. megaterium* – 0,005 %, а засобу «Sviteco PIP Multi» – відповідно 0,001, 0,002 і 0,003 %.

Ріст усіх досліджуваних ізолятів у пробірках із деззасобом «Вулкан Макс» відмічено на 48 пасажі, за концентрації засобу в середовищі відповідно 0,116, 0,174 і 0,251 %. При додаванні розчину «Sviteco PIP Multi» ріст *B. subtilis* і *B. megaterium* відмічено на 49, а *C. perfringens* – на 50 пасажах, де концентрація засобу у середовищі була 0,118, 0,177 і 0,08 % відповідно.

Встановлено, що мінімальна бактерицидна концентрація досліджуваних дезінфекційних засобів відносно кокових і звивистих форм польових ізолятів з об'єктів приміщень для утримання свиней (табл. 3.16) була такою ж, як і до грамнегативних паличок. Для деззасобу «Вулкан Макс» цей показник був у межах від 0,035 до 0,08 %, а для «Sviteco PIP Multi» – від 0,023 до 0,05 %.

**Показники адаптації кокових та звивистих польових ізолятів
мікроорганізмів свинарників до дезінфекційних засобів**

Мікроорганізм	Засіб	Мінімальна бактерицидна концентрація, %	Суббактерицидна концентрація, %	Величина наступного збільшення концентрації, %	Концентрація, за якої проявлявся ріст, %	Номер пасажу, на якому появлявся ріст	Загальна кількість пасажів, рази
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. aureus</i>	«Вулкан Макс»	0,08	0,008	0,001	0,077 0,078 0,079 0,08	47 48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,05	0,005	0,0009	0,0491 0,05	49 50	
<i>S. salivarius</i>	«Вулкан Макс»	0,035	0,0035	0,0006	0,0344 0,035	49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,023	0,0023	0,0004	0,023	50	
<i>E. faecalis</i>	«Вулкан Макс»	0,05	0,005	0,0009	0,0473 0,0482 0,0491 0,05	47 48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,035	0,0035	0,0006	0,0344 0,035	49 50	

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>E. faecium</i>	«Вулкан Макс»	0,05	0,005	0,0009	0,0473 0,0482 0,0491 0,05	47 48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,035	0,0035	0,0006	0,0344 0,035	49 50	
<i>C. jejuni</i>	«Вулкан Макс»	0,08	0,008	0,001	0,077 0,078 0,079 0,08	47 48 49 50	50
	«Sviteco PIP Multi»	0,05	0,005	0,0009	0,05	50	

Величина кожного наступного збільшення концентрації деззасобу «Вулкан Макс» для *S. aureus* і *C. jejuni* становила 0,001 %, *S. salivarius* – 0,0006 % і *E. faecalis* та *E. faecium* – 0,0009 %. При дослідженні «Sviteco PIP Multi» величина збільшення була найменшою для *S. salivarius*, де вона становила 0,0004 %, дещо більшою (0,0006 %) вона була для *E. faecalis* та *E. faecium* і найбільшою (0,0009 %) для *S. aureus* і *C. jejuni*.

Встановлено, що кокові та звивисті польові ізоляти мікроорганізмів також швидше адаптувалися до дезінфектанту «Вулкан Макс». Чотири з п'яти досліджуваних мікроорганізмів у пробірках із його додаванням проявили ріст на 47, а один – на 49 пасажі, тоді як за додавання засобу «Sviteco PIP Multi» у трьох випадках ріст відмічено на 49, а у двох – на 50 пасажах. Концентрація засобу «Вулкан Макс» у поживному середовищі, за якої проявлявся ріст *S. aureus* і *C. jejuni*, була 0,077 %, *S. salivarius* – 0,0344, *E. faecalis* та *E. faecium* – 0,0473 %. При засобі «Sviteco PIP Multi» цей показник для *S. aureus* становив

0,0491 %, для *S. salivarius* – 0,023, *E. faecalis* та *E. faecium* – 0,0344 і для *C. jejuni* – 0,05 %.

Дослідження антагоністичних властивостей пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi» встановили їх наявність щодо усіх польових ізолятів мікроорганізмів, виділених у приміщеннях для утримання свиней. Так, діаметр затримки росту грамнегативних паличкоподібних ізолятів мікроорганізмів свинарників (табл. 3.17), зумовленої *B. Subtilis*, був у межах від $14,4 \pm 1,08$ до $20,6 \pm 1,21$ мм, а *B. megatherium* – від $14,2 \pm 0,58$ до $15,4 \pm 1,44$ мм, що відповідало середньому рівню антагоністичної активності.

Найменшу антагоністичну активність пробіотичні *B. subtilis* проявили до *P. aeruginosa* і *C. freundii*, незначно вищу до *E. coli*, а найвищу до *K. pneumoniae* і *P. mirabilis*. Пробіотичні *B. megatherium* найслабше пригнічували ріст *E. coli*, *C. freundii* та *P. Aeruginosa*, зумовивши однакову зону затримки їх росту діаметром по 14,2 мм. Незначно вищою їх антагоністична активність була щодо *K. pneumoniae* та *P. mirabilis*, діаметр затримки росту яких становим 15,2 і 15,4 мм відповідно.

Таблиця 3.17

Рівень антагоністичної активності пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi» до грамнегативних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, мм, n=5

Польові ізоляти	Пробіотичні компоненти засобу «Sviteco PIP Multi»			
	<i>B. subtilis</i>		<i>B. megatherium</i>	
	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності
<i>E. coli</i>	$15,8 \pm 1,16$	середній	$14,2 \pm 0,80$	середній
<i>K. pneumoniae</i>	$18 \pm 1,14$	середній	$15,2 \pm 1,28$	середній
<i>C. freundii</i>	$14,8 \pm 1,32$	середній	$14,2 \pm 1,28$	середній
<i>P. mirabilis</i>	$20,6 \pm 1,21$	середній	$15,4 \pm 1,44$	середній
<i>P. aeruginosa</i>	$14,4 \pm 1,08$	середній	$14,2 \pm 0,58$	середній

Пробіотичні бацили, які входять до складу деззасобу «Sviteco PIP Multi», проявили антагоністичну дію і щодо грампозитивних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів (табл. 3.18), виділених з об'єктів свинарника дослідного господарства.

Встановлено, що *B. subtilis* інгібував ріст грампозитивних паличкоподібних мікроорганізмів, формуючи зону затримки росту від $14,8 \pm 0,86$ до $16,4 \pm 0,93$ мм, а *B. megatherium* – від $16,4 \pm 0,68$ до $18 \pm 0,71$ мм. Одержані результати свідчать про те, що щодо грампозитивних паличкоподібних ізолятів антагоністична активність серед пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi» була більш виражена у *B. megatherium*, тоді як стосовно грамнегативних паличок перевага належала *B. subtilis*.

Таблиця 3.18

Рівень антагоністичної активності пробіотичних компонентів засобу «Sviteco PIP Multi» до грампозитивних паличкоподібних польових ізолятів мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, мм, $n=5$

Польові ізоляти	Пробіотичні компоненти засобу «Sviteco PIP Multi»			
	<i>B. subtilis</i>		<i>B. megatherium</i>	
	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності
<i>C. perfringens</i>	$16,4 \pm 0,93$	середній	$16,8 \pm 1,11$	середній
<i>B. subtilis</i>	$15,4 \pm 0,98$	середній	$18 \pm 0,71$	середній
<i>B. megatherium</i>	$14,8 \pm 0,86$	середній	$16,4 \pm 0,68$	середній

Найбільші зони затримки росту, що вказує на вищу антагоністичну активність пробіотичних бацил, було відмічено при їх спільному культивуванні із коковими та звивистими ізолятами мікроорганізмів свинарників, про що свідчать дані, наведені у табл. 3.19. Так, зона затримки

росту *S. salivarius* за культивування із *B. subtilis* становила 14,2 мм, *C. jejuni* – 14,8 мм, *E. faecium* – 17 мм, *E. faecalis* – 17,4 мм і *S. aureus* – 23 мм. Антагоністична активність *B. megatherium* була найменшою щодо *C. jejuni* та *S. salivarius*, діаметр затримки росту яких становив 14,2 та 14,8 мм, незначно вищою до *E. faecium* і *E. faecalis*, зупинивши їх ріст в діаметрі 16 та 16,8 мм, а найвищою – щодо *S. aureus*, ріст якого не було відмічено у зоні діаметром 20,4 мм.

За оцінкою результатів діаметрів зон затримки росту кокових і звивистих ізолятів мікроорганізмів приміщень для вирощування свиней встановлено, що щодо них, як і щодо інших досліджуваних мікроорганізмів пробіотичні компоненти засобу «Sviteco PIP Multi», представлені *B. subtilis* та *B. megatherium*, проявляли середній рівень антагоністичної активності.

Таблиця 3.19

**Рівень антагоністичної активності пробіотичних компонентів засобу
«Sviteco PIP Multi» до кокових і звивистих польових ізолятів
мікроорганізмів свинарників, $M \pm m$, мм, $n=5$**

Польові ізоляти	Пробіотичні компоненти засобу «Sviteco PIP Multi»			
	<i>B. subtilis</i>		<i>B. megatherium</i>	
	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності	Діаметр зони інгібування росту, мм	Рівень антагоністичної активності
<i>S. aureus</i>	23±1,87	середній	20,4±1,33	середній
<i>S. salivarius</i>	14,2±1,02	середній	14,8±1,46	середній
<i>E. faecalis</i>	17,4±1,69	середній	16,8±1,46	середній
<i>E. faecium</i>	17±1,64	середній	16±1,52	середній
<i>C. jejuni</i>	14,8±0,86	середній	14,2±0,73	середній

Отже, встановлено, що мінімальна бактерицидна концентрація засобу «Svitaco PIP Multi» щодо польових ізолятів мікроорганізмів досліджуваних приміщень була меншою, як порівняти з дезінфекційним засобом «Вулкан Макс», і для грамнегативних паличкоподібних та кокових і звивистих ізолятів була в межах від 0,023 до 0,05 %, а для паличкоподібних грампозитивних бактерій – від 0,08 до 0,18 %. Досліджувані польові ізоляти повільніше адаптувалися до дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, бо за тривалої його дії ріст більшості із них відмічено на 49-50 пасажах, тоді як за впливу засобу «Вулкан Макс» ріст окремих представників відмічено вже на 45 пасажі.

Пробіотичні компоненти засобу «Svitaco PIP Multi», представлені *B. subtilis* та *B. megatherium*, проявили антагоністичні властивості щодо усіх польових ізолятів мікроорганізмів, виділених з об'єктів приміщень для утримання свиней. Діаметр зон затримки росту, зумовлених пробіотичними бацилами, за спільного культивування із грамнегативними паличкоподібними польовими ізолятами мікроорганізмів свинарників був у межах від 14,2 до 20,6 мм, із грампозитивними паличкоподібними – від 14,8 до 18 мм і коковими та звивистими – від 14,2 до 23 мм, що свідчить про середній рівень їх антагоністичної активності.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Миرونчук В. О., Пеленьо Р. А. Адаптація мікрофлори свинарників до дезінфектанту «Svitaco PIP Multi» та антагоністична активність пробіотичних бацил, що містяться у його складі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* 2025. Том 28 № 118. С. 212-219.

Миرونчук В. О., Пеленьо Р. А. Адаптаційна здатність польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней до деззасобів «Svitaco PIP Multi» і «Вулкан Макс». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції лікарів ветеринарної медицини та здобувачів вищої освіти «Від

діагностики до лікування: нові горизонти». 13-14 грудня 2024. Дніпро, 2024. С. 101.

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Антагоністична активність пробіотичних бацил, складових деззасобу «Sviteco PIP Multi», до польових ізолятів з приміщень для утримання свиней. Матеріали III наукової конференції «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (до 240-річчя започаткування викладання ветеринарної медицини у Львові)». 17-18 жовтня 2024. Львів, 2024. С. 121.

3.5 Темпи репопуляції морфотинкторіальних груп бактерій на об’єктах приміщень для утримання свиней після дезінфекції класичним та експериментальним засобами

У результаті проведення мікробіологічних досліджень змивів, відібраних з підлоги приміщень для утримання свиней через 3 год після їх дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» і дезінфектантом «Sviteco PIP Multi» (табл. 3.20), в обох випадках встановлено ріст мікроорганізмів.

Таблиця 3.20

Час репопуляції мікрофлори на підлозі приміщень для утримання свиней після дезінфекції, год, n=30

Приміщення	Час, год.	Дезінфектант			
		«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
		к-сть змивів	%	к-сть змивів	%
1	2	3	4	5	6
Опоросу	3	3	10	30	100
	6	8	26,7	30	100
	24	10	33,3	30	100
	48	22	73,3	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100

1	2	3	4	5	6
Дорощування поросят	3	4	13,3	30	100
	6	11	36,7	30	100
	24	12	40	30	100
	48	25	83,3	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100
Утримання свиноматок	3	4	13,3	30	100
	6	14	46,7	30	100
	24	15	50	30	100
	48	27	90	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100

Примітки: Кд – кінець дослідів.

Так, у вказаний період за використання деззасобу «Вулкан Макс» ріст мікроорганізмів відмічено у 3 змивах, відібраних у приміщенні для опоросу, що становило 10 % від загальної кількості проб. Через 6 год кількість змивів, з яких встановлено ріст мікроорганізмів, зросла до 26,7 %, а впродовж наступних 18 год до 33,3 %. На 48 год кількість змивів, що містили мікроорганізми, становила 73,3 %, а починаючи з 72 год і до завершення виробничого циклу, ріст мікробів був у 100 % відібраних зразків.

На підлозі приміщень для дорощування поросят відновлення мікрофлори після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» було більш інтенсивним. Так, кількість змивів, з яких відмічено ріст мікроорганізмів, через 3 год становила 13,3 %, через 6 год – 36,7 %, через 24 год – 40 %, через 48 год – 83,3 %, а з 72 год і до завершення дослідів – 100 %.

За використання класичного дезінфектанту аналогічно відновлювалася мікрофлора і на підлозі інших досліджуваних приміщень. Зокрема, кількість

позитивних змивів через 3 год після проведення дезінфекції становила 13,3 %, через 6 год – 46,7 %, через 24 год – 50 %, через 48 год – 90 % і з 72 год – 100 %.

Дещо іншою була динаміка репопуляції мікрофлори на досліджуваному об'єкті за використання експериментального засобу «Sviteco PIP Multi», компонентами якого є спори пробіотичних мікроорганізмів, а саме *Bacillus subtilis* та *Bacillus megaterium*. Як видно із результатів, представлених у нижченаведеній таблиці, ріст мікроорганізмів відмічено у 100 % змивів, відібраних з підлоги усіх досліджуваних приміщень, починаючи вже з 3 год після завершення дезінфекційних заходів.

Причиною такої ситуації може бути те, що разом із дезінфектантом на поверхні, що дезінфікуються, потрапляють спори пробіотичних бацил, які їх колонізують, надалі потрапляють у змиви, на поживне середовище і проявляють свій ріст.

Для комплексної оцінки ефективності дезінфекції, проведеної класичним і експериментальним дезінфектантами, а також з метою виявлення наявних життєздатних мікроорганізмів, оцінки їх морфологічних та тинкторіальних особливостей, визначення можливих залишків контамінації було проведено мікроскопічний аналіз мазків, виготовлених із мікробних культур, виділених після дезінфекції.

З даних, представлених на рис. 3.10, видно, що на 3 год після використання засобів «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi» були ізольовані грампозитивні й грамнегативні палички, кількість яких становила відповідно 98,4 і 99,7 та 1,6 і 0,3 %.

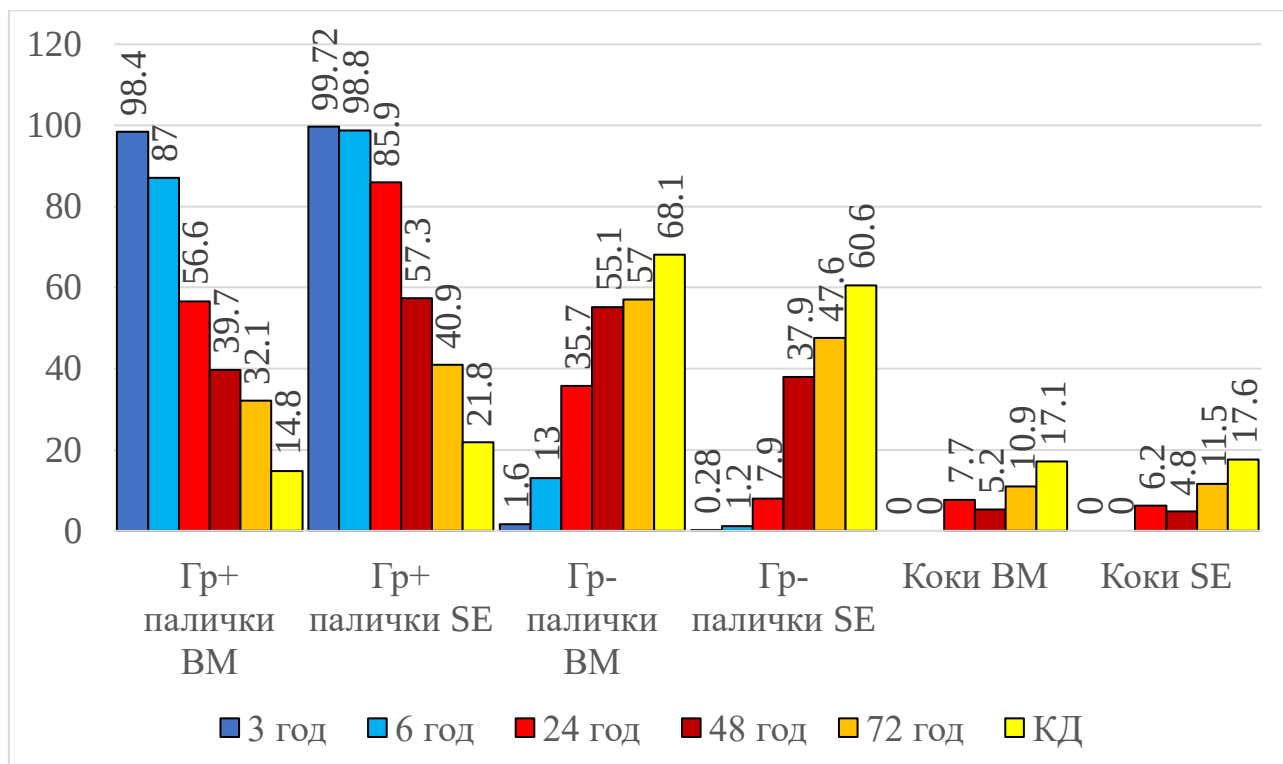


Рис. 3.10. Результати мікроскопічного аналізу мазків, отриманих з культур, вирощених зі змивів, відібраних із підлоги після дезінфекції, %.

Через 6 год після дезінфекції, порівняно з 3 год, відмічено зростання на 11,4 % грамнегативних та зменшення на таку ж кількість грампозитивних паличкоподібних мікроорганізмів за використання деззасобу «Вулкан Макс» і відповідно на 0,9 % за застосування «Sviteco PIP Multi».

Починаючи з 24 год, вперше виявлено кокову мікрофлору, яка становила 7,7 та 6,2 % і її кількість була меншою за дезінфекції, проведеної експериментальним засобом. Кількість грамнегативних і грампозитивних бактерій у цей період дослідження становила відповідно 35,7 і 7,9 та 56,6 і 85,9 %.

Порівняно з 24 год, через 48 год після застосування класичного засобу встановлено зменшення на 19,4 % кількості грампозитивних та збільшення на 16,9 % грамнегативних паличок і на 2,5 % коків. За використання експериментального засобу «Sviteco PIP Multi» зміни були дещо іншими, оскільки кількість грампозитивних паличок і коків зменшилася відповідно на 28,6 і 1,4 %, а грамнегативних паличкоподібних бактерій зросла на 30 %.

На 72 год кількість грамнегативних паличкоподібних мікробів стала ще меншою і різниця із попереднім дослідним періодом становила за використання деззасобу «Вулкан Макс» 7,6 %, а за дезінфекції «Sviteco PIP Multi» – 16,4 %. При цьому, кількість грамнегативних паличок та коків зросла на 1,9 і 9,7 та 5,7 і 6,7 % відповідно.

У кінці досліду (завершення відповідного виробничого циклу) за використання обох дезінфектантів встановлено суттєве домінування грамнегативних паличкоподібних мікроорганізмів, кількість яких була на 7,5 % більшою за використання класичного засобу «Вулкан Макс». Кількість коків практично не відрізнялася і становила відповідно 17,1 і 17,6 %.

Результати досліджень змивів, відібраних з міжкліткових перегородок приміщень для утримання свиней за застосування досліджуваних дезінфекційних засобів, представлено в табл. 3.21. З наведених даних видно, що на 3 год після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» на пластикових міжкліткових перегородках у приміщеннях для опоросу та дорощування поросят кількість змивів, які містили мікрофлору, становила 6,7 %, а для утримання свиноматок 10 %.

Через 6 год після використання класичного дезінфектанту кількість змивів із мікроорганізмами у приміщенні для опоросу зросла до 13,3 %, через 24 год – до 33,3 %, через 48 год – до 66,7 %, а з 72 год і до завершення виробничого циклу – до 100 %. У приміщенні для дорощування поросят і утримання свиноматок кількість позитивних змивів через 6 год становила відповідно 16,7 та 23,3 %, через 24 год – 36,7 і 43,3 %, через 48 год – 80 і 86,7 % і з 72 год – 100 %.

За використання для дезінфекції експериментального засобу «Sviteco PIP Multi», як і в попередньому випадку, 100 % відібраних з усіх приміщень змивів містили життєздатні мікроорганізми, ріст яких проявлявся вже з 3 год після завершення знезараження.

Таблиця 3.21

**Час репопуляції мікрофлори на міжкліткових перегородках приміщень
для утримання свиней після дезінфекції, год, n=30**

Приміщення	Час, год.	Дезінфектант			
		«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
		к-сть змивів	%	к-сть змивів	%
Опоросу	3	2	6,7	30	100
	6	4	13,3	30	100
	24	10	33,3	30	100
	48	20	66,7	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100
Дорощування поросят	3	2	6,7	30	100
	6	5	16,6	30	100
	24	11	36,7	30	100
	48	24	80	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100
Утримання свиноматок	3	3	10	30	100
	6	7	23,3	30	100
	24	13	43,3	30	100
	48	26	86,7	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100

Примітки: Кд – кінець дослідження.

Аналізуючи результати мікроскопічного дослідження мазків (рис. 3.11), бачимо, що, як і на підлозі, на пластикових перегородках через 3 год після використання дезінфекційних засобів відновлена мікрофлора на 99 і 99,4 % була представлена грампозитивними паличкоподібними мікроорганізмами.

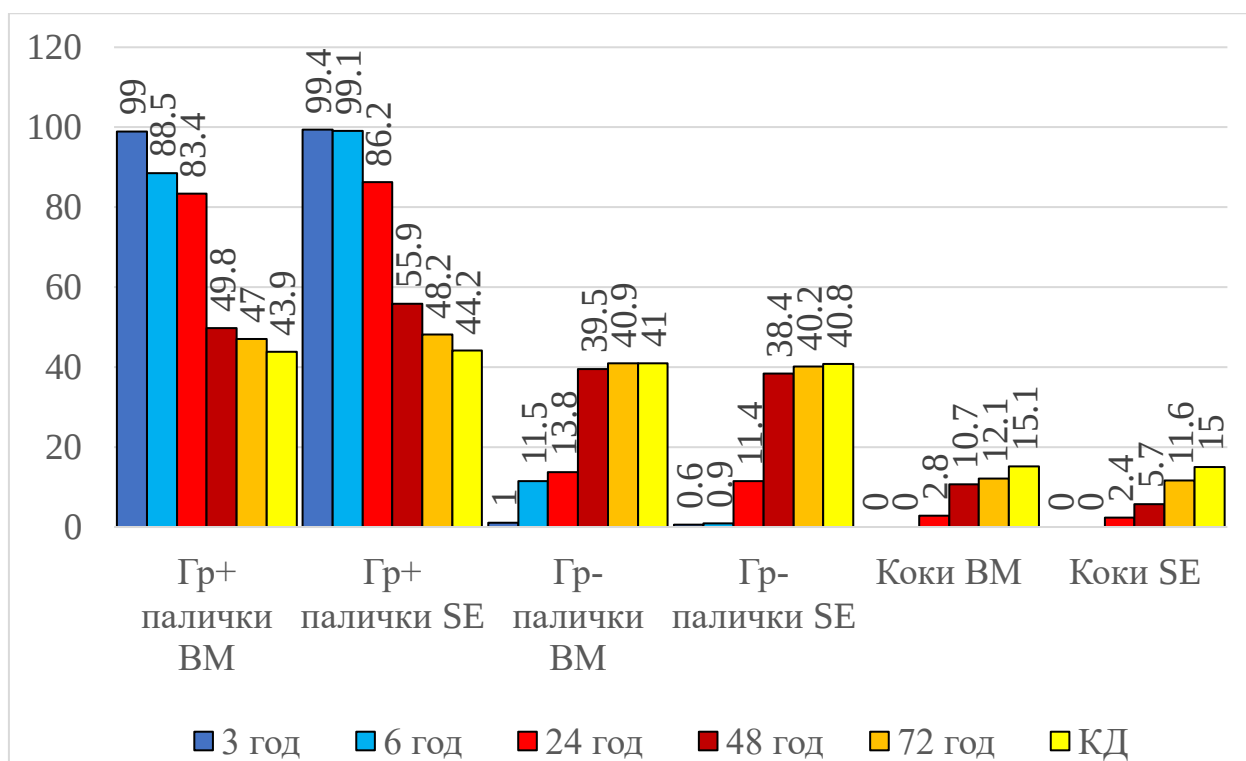


Рис. 3.11. Результати мікроскопічного аналізу мазків, отриманих із культур, вирощених зі змивів, відібраних із пластикових міжкліткових перегородок після дезінфекції, %.

Починаючи з 24 год і до завершення дослідження, відмітили поступове зменшення кількості грампозитивних і збільшення грамнегативних паличок, яке було більш інтенсивним після дезінфекції, проведеної класичним засобом «Вулкан Макс». Зокрема, порівняно із 3 год, кількість грампозитивних паличок через 6 год зменшилася на 10,6 %, через 24 год – на 15,8 %, через 48 год – на 49,7 %, через 72 год – на 52,5 % і до закінчення дослідження – на 55,7 %. За застосування «Sviteco PIP Multi» це зменшення становило відповідно 0,3, 13,2, 43,5, 51,2 і 55,2 %. При цьому, зростання кількості грамнегативних паличкоподібних бактерій у вказані періоди за дії деззасобу «Вулкан Макс» становило 10,4, 12,8, 38,5, 39,9 і 40 %, а за впливу «Sviteco PIP Multi» – 0,3, 10,8, 37,7, 39,6 і 40,2 % відповідно.

Кулясті мікроорганізми також переважали у змивах, відібраних після дезінфекції засобом «Вулкан Макс», і різниця, порівняно зі змивами,

відібраними після використання «Sviteco PIP Multi», на 24 год становила 0,4 %, на 48 год – 5 %, на 72 год – 0,9 % і на завершенні циклу – 0,1 %.

З наведених у табл. 3.22 даних видно, що зі стін через 3 год після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» кількість позитивних змивів у приміщеннях для опоросу була 3,3 %, а для дорощування поросят і утримання свиноматок по 6,7 %. Через 6 год ріст мікрофлори на поживному середовищі відмічено при посіві 10 % змивів, відібраних у приміщенні для опоросу, 16,7 % – у приміщенні для дорощування поросят і 13,3 % – у приміщенні для утримання свиноматок. До 24 год кількість позитивних змивів зі стін приміщення для опоросу зростає до 26,7 %, дорощування поросят – до 33,3 % і для утримання свиноматок – аж до 43,3 %. Відновлення мікрофлори у наступні періоди продовжувалося, що підтверджує збільшення кількості позитивних змивів. Так, їх кількість через 48 год у приміщенні для опоросу становила 60 %, для дорощування поросят – 76,6 % і утримання свиноматок – 83,3 %. У два наступні періоди кількість позитивних змивів, відібраних зі стін приміщень для утримання свиней усіх виробничих груп, становила 100 %.

Таблиця 3.22

Час репопуляції мікрофлори на стінах приміщень для утримання свиней після дезінфекції, год, n=30

Приміщення	Час, год.	Дезінфектант			
		«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
		к-сть змивів	%	к-сть змивів	%
Опоросу	3	1	3,3	25	83,3
	6	3	10	27	90
	24	8	26,7	30	100
	48	18	60	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100
	3	2	6,7	26	86,7

Дорощування поросят	6	5	16,7	30	100
	24	10	33,3	30	100
	48	23	76,7	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100
Утримання свиноматок	3	2	6,7	28	93,3
	6	4	13,3	30	100
	24	13	43,3	30	100
	48	25	83,3	30	100
	72	30	100	30	100
	Кд	30	100	30	100

Примітки: Кд – кінець досліду.

За використання для дезінфекції приміщень експериментального засобу «Sviteco PIP Multi» ситуація з відновленням мікрофлори на стінах була подібною до її відновлення на підлозі та пластикових міжкліткових перегородках, однак мала деякі особливості.

Зокрема, хоча відновлення мікроорганізмів на стінах відбулося вже до 3 год після застосування засобу, проте 100 % позитивних змивів у приміщенні для утримання свиноматок було одержано через 6 год, а для опоросу – аж через 24 год після завершення проведення дезінфекційних заходів.

Аналізуючи дані, представлені на рис. 3.12, ми виявили, що відновлення мікробів встановлених морфофункціональних груп на стінах було аналогічне їх відновленню на підлозі та пластикових міжкліткових перегородках.

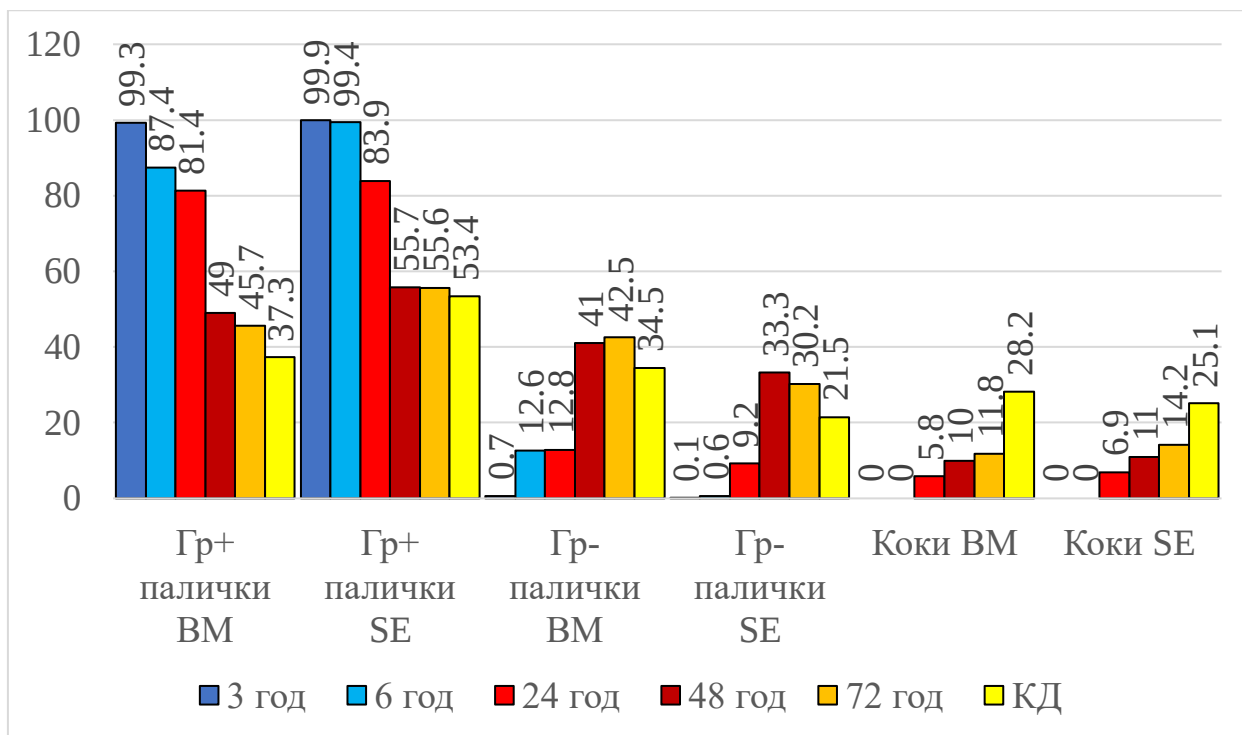


Рис. 3.12. Результати мікроскопічного аналізу мазків, отриманих із культур, вирощених зі змивів, відібраних зі стін після дезінфекції, %.

Як і на попередніх досліджуваних об'єктах, упродовж усього дослідного періоду відмічено зменшення кількості грампозитивних паличок, яке від 3 год і до завершення дослідів становило відповідно 62 % за використання класичного і 46,5 % експериментального дезінфектантів.

На відміну від підлоги та пластикових міжкліткових перегородок, збільшення кількості грамнегативних паличкоподібних мікроорганізмів після дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» тривало до 72 год, а «Sviteco PIP Multi» – до 48 год. Саме у ці періоди встановлено максимальну кількість цих мікроорганізмів, яка становила відповідно 42,5 і 33,3 %.

На завершення виробничого циклу їх чисельність зменшилася до 34,5 і 21,5 %, а кількість кокових форм зросла до 28,2 % за використання деззасобу «Вулкан Макс» і до 25,1 % – за «Sviteco PIP Multi». Такі показники були найвищими, бо на підлозі та пластикових перегородках кількість коків, у вказаний період дослідження, була в межах від 17,1 до 17,6 % і від 15 до 15,1 %.

У табл. 3.23 представлено результати досліджень динаміки відновлення мікрофлори на годівницях.

Таблиця 3.23

Час репопуляції мікрофлори на годівницях у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції, год, n=8

Приміщення	Час, год.	Дезінфектант			
		«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
		к-сть змивів	%	к-сть змивів	%
Опоросу	3	1	12,5	8	100
	6	2	25	8	100
	24	3	37,5	8	100
	48	4	50	8	100
	72	7	87,5	8	100
	Кд	8	100	8	100
Дорощування поросят	3	2	25	8	100
	6	3	37,5	8	100
	24	5	62,5	8	100
	48	6	75	8	100
	72	8	100	8	100
	Кд	8	100	8	100
Утримання свиноматок	3	1	12,5	8	100
	6	3	37,5	8	100
	24	5	62,5	8	100
	48	7	87,5	8	100
	72	8	100	8	100
	Кд	8	100	8	100

Примітки: Кд – кінець досліджу.

Аналіз цих даних показує, що за застосування дезінфекційного засобу «Вулкан Макс» відновлення мікрофлори у приміщеннях також відбулося до 3 год. Визначено, що на годівницях у приміщенні для опоросу процес відновлення був повільнішим, ніж у приміщеннях, призначених для утримання свиней інших технологічних груп. Підтвердженням цього є те, що кількість позитивних змивів, відібраних у даному приміщенні через 6 год становила 25 %, через 24 год – 37,5 %, через 48 год – 50 %, через 72 год – 87,5 % і лише на завершальному етапі досягла 100 %, тоді як у двох інших досліджуваних приміщеннях кількість позитивних проб становила відповідно 37,5, 62,5, 75 і 87,5 %, а вже із 72 год досягла 100 %.

За використання для дезінфекції засобу «Sviteco PIP Multi», починаючи із 3 год після завершення процесу дезінфекції, 100 % змивів, відібраних з годівниць усіх досліджуваних приміщень, містили мікроорганізми.

З даних, наведених на рис. 3.13, видно, що на 3 і 6 год після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» у змивах, відібраних з годівниць, ізольовані мікроорганізми, як і на попередніх досліджуваних об'єктах, були представлені грампозитивними та грамнегативними паличкоподібними бактеріями, кількість яких становила 98,9 і 1,1 та 86,8 і 13,2 %. На 24 год у відібраних змивах вміст грампозитивних паличок знизився на 18,4 %, порівняно із 3 год, грамнегативних зріс на 15,5 % і встановлено відновлення кокових мікроорганізмів кількість яких становила 2,9 %. На 48 і 72 год, а також кінець дослідіу вміст грампозитивних паличок у відібраних змивах становив відповідно 49,8, 48,3 і 47 % і перевищував кількість грамнегативних паличкоподібних мікроорганізмів на 8,8, 7,2 і 6,1 %, а кокових – на 9,2, 10,6 і 12,1 % відповідно.

За застосування експериментального засобу «Sviteco PIP Multi» домінування грампозитивних паличкоподібних мікроорганізмів встановлено вже із 3 год, їх кількість була 99,9 %. Через наступні 3 год їх кількість на годівницях зменшилася всього на 0,2 %, однак вона виявилася на 0,8 % більшою, ніж у цей період за використання класичного дезінфектанту.

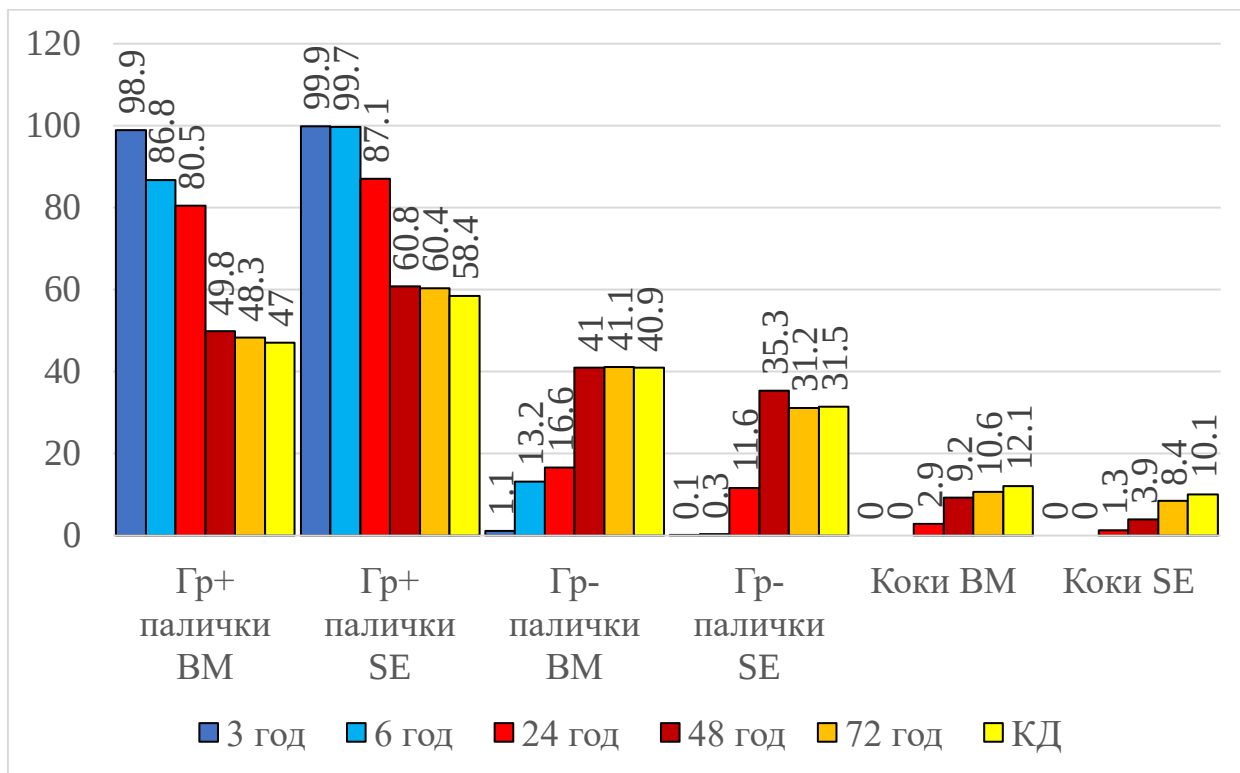


Рис. 3.13. Результати мікроскопічного аналізу мазків, отриманих із культур, вирощених зі змивів, відібраних із годівниць після дезінфекції, %.

До завершення дослідження кількість грампозитивних паличок зменшувалася, проте, порівняно із використанням деззасобу «Вулкан Макс», їх чисельність через 24 год була більшою на 6,6 %, через 48 год – 11 %, через 72 год – 12,1 % і на завершенні дослідження – на 11,4 %.

Чисельність на годівницях грамнегативних паличок у всі визначені періоди дослідження була більшою за використання дезінфектанту «Вулкан Макс». Зокрема, на 3 год після дезінфекції різниця становила 1 %, на 6 год – 12,9 %, на 24 год – 5 %, на 48 год – 5,7 %, на 72 год – 9,9 % і на завершенні дослідження – 9,4 %.

Відновлення кокових мікроорганізмів за використання як класичного, так і експериментального дезінфектанту відбулося не раніше 6 год після завершення дезінфекційних заходів і їх кількість також була меншою за дезінфекції «Sviteco PIP Multi». При цьому, встановлена різниця на 24 год

становила 1,6 %, на 48 год – 5,3 %, на 72 год – 2,2 % і на завершенні виробничих циклів – 2 %

Заслугує уваги й швидкість відновлення за застосування досліджуваних дезінфектантів мікроорганізмів різних морфотинкторіальних груп на напувалках свинарників (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Час репопуляції мікрофлори на напувалках у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції, год, n=8

Приміщення	Час, год.	Дезінфектант			
		«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
		к-сть змивів	%	к-сть змивів	%
Опоросу	3	1	12,5	5	62,5
	6	2	25	7	87,5
	24	5	62,5	8	100
	48	7	87,5	8	100
	72	8	100	8	100
	Кд	8	100	8	100
Дорощування поросят	3	3	37,5	7	87,5
	6	4	50	8	100
	24	6	75	8	100
	48	7	87,5	8	100
	72	8	100	8	100
	Кд	8	100	8	100
Утримання свиноматок	3	2	25	6	75
	6	4	50	8	100
	24	6	75	8	100
	48	7	87,5	8	100
	72	8	100	8	100
	Кд	8	100	8	100

Примітки: Кд – кінець дослідження.

З наведених даних видно, що через 3 год кількість позитивних змивів із напувалок з приміщення для опоросу була 12,5 %, дорощування поросят – 37 % й утримання свиноматок – 25 %. За наступні 3 год кількість змивів, що містили мікроорганізми, зросла до 25 % із приміщення для опоросу і до 50 % – із приміщень для дорощування поросят і утримання свиноматок.

Через 48 год кількість позитивних змивів з усіх приміщень становила 87,5 %. Починаючи із 72 год і до завершення виробничих циклів, кількість позитивних змивів, відібраних із напувалок приміщень для утримання свиней усіх виробничих груп, становила 100 %.

За використання для дезінфекції об'єктів приміщень засобу «Sviteco PIP Multi» позитивні змиви із напувалок були відібрані через 3 год. Їх кількість у приміщенні для опоросу становила 62,5 %, дорощування поросят і утримання свиноматок – 87,5 %. До 6 год відмічено збільшення їх кількості, яке у приміщенні для опоросу становило 25 %, а для дорощування поросят і утримання свиноматок – 12,5 %. Внаслідок цього, 100 % позитивних змивів із напувалок приміщень для дорощування поросят й утримання свиноматок було одержано вже на 6 год після дезінфекції, а із приміщення для опоросу – через 24 год.

З даних, наведених на рис. 3.14, видно, що і на цьому об'єкті першими відновилися паличкоподібні грампозитивні мікроби, кількість яких на 3 і 6 год після застосування експериментального засобу «Sviteco PIP Multi» була 100 %, а класичного «Вулкан Макс» – 96,5 і 88,5 % відповідно.

Через 24 год після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» їх кількість у змивах, відібраних з напувалок, становила 79,4 %, а за використання засобу «Sviteco PIP Multi» – зменшилася до 98,1 %. На 48 год кількість вказаних мікроорганізмів зменшилася відповідно до 66,1 і 90,9 %, через 72 год – до 55,3 і 80 % і на кінець дослідів становила 55,3 і 63,4 %.

За використання експериментального засобу також відмічено більш повільне відновлення на напувалках грамнегативних паличок і коків. Так, на 24 год різниця за кількістю грамнегативних паличок у змивах, відібраних після

застосування засобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi», була 1,6 %, на 48 год – 2,1 %, на 72 год – 24 % і на кінець досліджу – 6,6 %, а коків на 72 год – 2,7 % і на кінець досліджу – 1,5 %.

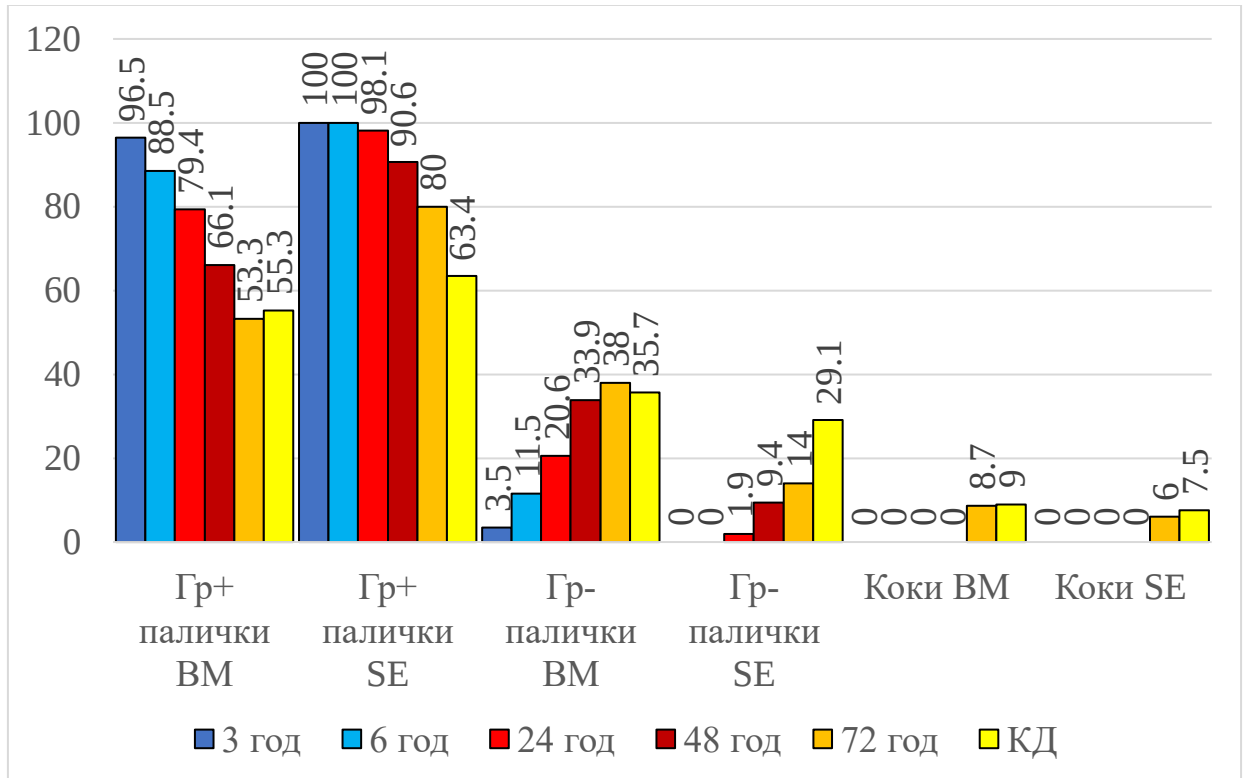


Рис. 3.14. Результати мікроскопічного аналізу мазків, отриманих із культур, вирощених зі змивів, відібраних із напувалок після дезінфекції, %.

Отже, проведені дослідження встановили, що після дезінфекції приміщень для утримання свиней відновлення мікрофлори відбувалося в різні терміни залежно від використаного деззасобу. Зокрема, при застосуванні класичного дезінфектанту «Вулкан Макс» на перших етапах дослідження відмічено мінімальну кількість позитивних змивів, яка, незалежно від типу приміщення і практично на всіх досліджуваних об'єктах, з 72 год досягала 100 %.

За використання експериментального засобу «Sviteco PIP Multi» рід мікроорганізмів було виявлено зі 100 % змивів, відібраних з підлоги, міжкліткових перегородок та годівниць, уже через 3 год після обробки. Зі стін і напувалок їх кількість у цей період становила 83,3 і 62,2 %, що можна

пояснити наявність у його складі спор пробіотичних бактерій *Bacillus subtilis* і *Bacillus megaterium*, які разом із дезінфектантом попадають на об'єкти, що дезінфікуються, швидко колонізують стерильні поверхні, потрапляють у змиви та проявляють ріст на поживному середовищі.

Мікроскопічним аналізом мазків визначено, що першими після дезінфекції обома дезінфекційними засобами відновлюються грампозитивні палички. Далі, на фоні їх зменшення, відмічено збільшення кількості грамнегативних бактерій і кокової мікрофлори, яке було менш виражене за використання експериментального засобу «Sviteco PIP Multi», що у своєму складі містить спори пробіотичних бацил, які є грампозитивними й мають паличкоподібну форму.

Одержані результати свідчать, що традиційний засіб забезпечує короткотриваліше пригнічення розвитку мікроорганізмів, тоді як експериментальний, зумовлюючи швидке заселення продезінфікованих поверхонь корисними бактеріями, змінює склад мікрофлори, створює конкуренцію іншим мікробам і в такий спосіб пролонгує дезінфекційний ефект.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Myronchuk V. O., Peleno R. A. Comparison of the recovery rates of different morphotinctorial groups of bacteria in pigsties after disinfection with «Volcano Max» and «Sviteco PIP Multi». *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. Vol. 11, no. 1, January 2025, P. 30–38.

3.6 Результати оцінки кількісного відновлення мікрофлори на об'єктах свинарників після дезінфекції класичним та експериментальним засобами

Аналіз даних, наведених у табл. 3.25, показав, що на підлозі приміщень для утримання свиней відновлення мікрофлори відбулося вже впродовж перших 3 год після проведення дезінфекції.

Таблиця 3.25

Показники кількісного відновлення мікрофлори на підлозі свинарників після дезінфекції, log КУО/см³ змиву, n=30, M±m

Період дослідження, год	Дезінфектант			
	«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили
3	1,82±0,15	1,79±0,09	7,07±0,11 ^{°°}	7,05±0,09 ^{°°}
6	2,69±0,21*	1,81±0,14	7,17±0,15 ^{°°°}	7,09±0,13 ^{°°°}
24	3,26±0,22***	1,85±0,14	7,28±0,12 ^{°°°}	7,12±0,10 ^{°°°}
48	4,44±0,14***	1,90±0,13	7,22±0,12 ^{°°°}	7,03±0,11 ^{°°°}
72	5,31±0,24***	1,91±0,13	7,02±0,15 ^{°°°}	6,52±0,23 ^{°°°}
Кд	6,88±0,05***	2,05±0,05*	6,57±0,12* [°]	3,09±0,26*** ^{°°°}

Примітка: * - порівняно із 3 год після проведення дезінфекції; ° - «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс», * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; ° – p<0,05; °° – p<0,01; °°° – p<0,001; Кд – кінець дослідження та виробничого циклу.

За використання засобу «Sviteco PIP Multi», до складу якого у вигляді спор входять пробіотичні *Bacillus subtilis* та *Bacillus megaterium*, загальна кількість МАФАНМ на досліджуваному об'єкті була 7,07±0,11 log КУО/см³ змиву та у 3,9 раза (p<0,001) перевищувала їх кількість за застосування засобу «Вулкан Макс». Основними представниками виділеної мікрофлори були

бацили, кількість яких становила $7,05 \pm 0,09 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, що дорівнювало 99,7 % від загальної кількості МАФАНМ.

У наступні два періоди досліджень відмічено зростання загальної кількості МАФАНМ, яке за використання засобу «Sviteco PIP Multi» становило лише 1,4 та 3,0 %, тоді як за застосування деззасобу «Вулкан Макс» різниця була вірогідною ($p < 0,05$, $p < 0,001$) і становила 47,8 та 79,1 %. Кількість бацил у загальній кількості МАФАНМ була вірогідно більшою ($p < 0,001$) за використання «Sviteco PIP Multi», становила 98,9 і 97,8 % і суттєво не відрізнялася від кількості у змивах, відібраних через 3 год після проведених дезінфекційних заходів. За дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» їх кількість, порівняно з кількістю на 3 год, знизилася на 31,1 та 41,9 % і становила 67,3 і 56,4 %, що свідчить про інтенсивніший розвиток неспороутворювальних мікроорганізмів.

Порівняно із 24 год, за використання «Sviteco PIP Multi» на 48 та 72 год встановлено незначне зменшення загальної кількості МАФАНМ, яке становило 0,8 та 3,6 %, тоді як за дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» їх кількість збільшилася відповідно на 26,6 та 38,6 % і встановлена різниця була вірогідною ($p < 0,001$). Кількість бацил у вказані періоди дослідження була $7,03 \pm 0,11$ і $6,52 \pm 0,23$ та $1,90 \pm 0,13$ і $1,91 \pm 0,13 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, що в загальній кількості МАФАНМ становило 97,4 і 92,9 % та 42,8 і 35,9 %. Відповідно, кількість неспороутворювальних бактерій становила 2,6 і 7,1 % та 57,2 і 64,1 %, що вчергове вказує на їх інтенсивніше розмноження за використання засобу «Вулкан Макс» і відсутності колонізації об'єкта пробіотичними бацилами.

На кінцевому етапі досліду, після завершення виробничого циклу, мікробне навантаження підлоги виявилось на 4,5 % меншим за дезінфекції, проведеної засобом «Sviteco PIP Multi». При цьому, загальна кількість МАФАНМ була $6,57 \pm 0,12 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, з яких 47,1 % становили бацили та 52,9 % бактерії. За використання засобу «Вулкан Макс» кількість МАФАНМ

становила $6,88 \pm 0,05 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, з яких лише 29,7 % були бацили та, відповідно, 70,3 % неспороутворювальні мікроорганізми.

Як і на підлозі, відновлення мікроорганізмів на міжкліткових перегородках (табл. 3.26) також відбулося до 3 год після проведення дезінфекції.

На цьому етапі загальна кількість МАФАНМ за використання «Sviteco PIP Multi» становила $6,68 \pm 0,13 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву і була вірогідно більшою ($p < 0,001$), порівняно із їх кількістю за дезінфекції, проведеної деззасобом «Вулкан Макс». При цьому, 99,4 % ізольованих мікроорганізмів були бацилами.

Таблиця 3.26

Показники кількісного відновлення мікрофлори на міжкліткових перегородках після дезінфекції, $\log \text{ КУО/см}^3$ змиву, $n=30$, $M \pm m$

Період дослідження, год	Дезінфектант			
	«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили
3	$1,38 \pm 0,1$	$1,35 \pm 0,07$	$6,68 \pm 0,13^{\circ\circ\circ}$	$6,64 \pm 0,03^{\circ\circ\circ}$
6	$1,81 \pm 0,14^*$	$1,46 \pm 0,09$	$6,73 \pm 0,22^{\circ\circ\circ}$	$6,67 \pm 0,06^{\circ\circ\circ}$
24	$2,43 \pm 0,22^{**}$	$1,50 \pm 0,11$	$6,77 \pm 0,23^{\circ\circ\circ}$	$6,68 \pm 0,08^{\circ\circ\circ}$
48	$3,74 \pm 0,36^{***}$	$1,52 \pm 0,14$	$6,75 \pm 0,32^{\circ\circ\circ}$	$6,59 \pm 0,03^{\circ\circ\circ}$
72	$4,62 \pm 0,38^{***}$	$1,52 \pm 0,15$	$6,52 \pm 0,28^{\circ\circ}$	$6,17 \pm 0,28^{\circ\circ}$
Кд	$6,35 \pm 0,20^{***}$	$1,96 \pm 0,17^*$	$6,46 \pm 0,18$	$2,81 \pm 0,20^{***\circ}$

Примітка: * – порівняно із 3 год після проведення дезінфекції; ° - «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс», * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$; ° – $p < 0,05$; °° – $p < 0,01$; °°° – $p < 0,001$; Кд – кінець дослідів і виробничого циклу.

Збільшення загальної кількості МАФАНМ і бацил відбувалося до 24 год, на яку встановлено максимальні значення досліджуваних показників, що становили відповідно $6,77 \pm 0,23$ та $6,68 \pm 0,08 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву. У наступні періоди відмічено зменшення кількості МАФАНМ, яке, порівняно із 24 год, на 48 год становило 0,3 %, на 72 год – 4 % і на завершенні виробничого циклу – 4,6 %. Кількість бацил при цьому становила відповідно 97,6, 94,6 та 43,5 %.

За використання дезінфектанту «Вулкан Макс» кількість МАФАНМ на перегородках у всі періоди досліджень була меншою, і, за винятком кінцевого етапу, встановлені різниці були вірогідними ($p < 0,01$, $p < 0,001$). Однак при цьому, впродовж усього дослідження, на відміну від застосування «Sviteco PIP Multi», відмічено вірогідне збільшення загальної кількості мікрофлори, яке через 6 год було в 1,3 раза ($p < 0,05$), через 24 год – 1,8 раза ($p < 0,01$), через 48 год – 2,7 раза ($p < 0,001$), через 72 год – 3,3 раза ($p < 0,001$) і на кінець дослідження – 4,6 раза ($p < 0,001$). В основному, встановлені зміни відбулися внаслідок більш інтенсивного відновлення неспороутворювальних мікроорганізмів, кількість яких на 3 год після дезінфекції у загальній чисельності МАФАНМ становила 2,2 %, через 6 год – 19,3 %, через 24 год – 38,3 %, через 48 год – 59,4 %, через 72 год – 67,1 % і на завершення дослідження – 69,2 %. Швидкість відновлення бацил була значно повільнішою, тому що вірогідно більшу їх кількість ($p < 0,05$), порівняно із 3 год, було встановлено лише на завершальному етапі дослідження.

Дослідження змивів, відібраних зі стін (табл. 3.27), показали, що на 3 год після дезінфекції загальна кількість МАФАНМ і бацил у них була практично такою ж, як у змивах, відібраних у цей же період з міжкліткових перегородок.

За використання засобу «Вулкан Макс» загальна кількість мікробів становила $1,38 \pm 0,11 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву і на 98,5 % була представлена бацилами. Як і на перегородках, кількість МАФАНМ на стінах приміщення за використання деззасобу «Вулкан Макс» зростала впродовж усього періоду дослідження. Однак вірогідну різницю ($p < 0,01$), порівняно із 3 год, було встановлено лише через 24 год після застосування засобу. При цьому

зростання кількості МАФАНМ на 6 год становило 1,1 раза, на 24 год – 1,6 раза ($p<0,01$), на 48 год – 2,5 раза ($p<0,001$), на 72 год – 3,3 раза ($p<0,001$) і на завершенні досліді – 4,8 раза ($p<0,001$). Аналогічну динаміку встановлено і за кількістю бацил. Їх кількість у визначені періоди дослідження була більшою, порівняно із 3 год після дезінфекції, відповідно на 1,5, 4,4, 12,5, 5,1 та 36,1 % ($p<0,05$) і в загальній кількості МАФАНМ становила 92,1, 62,8, 44,2, 31,7 та 27,8 %

Таблиця 3.27

Показники кількісного відновлення мікрофлори на стінах свинарників після дезінфекції, $\log$ КУО/см³ змиву, $n=30$, $M\pm m$

Період дослідження, год	Дезінфектант			
	«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили
3	1,38 $\pm$ 0,11	1,36 $\pm$ 0,05	6,69 $\pm$ 0,05 ^{ooo}	6,64 $\pm$ 0,05 ^{ooo}
6	1,50 $\pm$ 0,12	1,38 $\pm$ 0,08	6,76 $\pm$ 0,07 ^{ooo}	6,67 $\pm$ 0,07 ^{ooo}
24	2,26 $\pm$ 0,21**	1,42 $\pm$ 0,09	6,83 $\pm$ 0,09 ^{ooo}	6,66 $\pm$ 0,08 ^{ooo}
48	3,46 $\pm$ 0,15***	1,53 $\pm$ 0,11	6,76 $\pm$ 0,06 ^{ooo}	6,56 $\pm$ 0,06 ^{ooo}
72	4,51 $\pm$ 0,20***	1,43 $\pm$ 0,05	6,58 $\pm$ 0,03 ^{ooo}	6,06 $\pm$ 0,28 ^{ooo}
Кд	6,65 $\pm$ 0,22***	1,85 $\pm$ 0,18*	6,50 $\pm$ 0,21	2,69 $\pm$ 0,26*** ^o

Примітка: * – порівняно із 3 год після проведення дезінфекції; ° – «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс», * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$; ° – $p<0,05$; °° – $p<0,01$; °°° – $p<0,001$; Кд – кінець досліді і виробничого циклу.

За дезінфекції, проведеної засобом «Sviteco PIP Multi», кількість МАФАНМ через 3 год на стінах була 6,69 $\pm$ 0,05 $\log$ КУО/см³ змиву і 99,3 % становили бацили. На 6, 24 і 48 год після дезінфекції кількість МАФАНМ на досліджуваному об'єкті була незначно більшою, порівняно з 3 год, а кількість

бацил у них становила відповідно 98,6, 97,5 і 97 %. На 72 год і на кінець дослідів кількість МАФАНМ виявилася на 1,6 та 2,8 % меншою, порівняно із 3 год, а кількість бацил у загальній їх кількості становила 92,1 і 41,4 % відповідно.

На годівницях (табл. 3.28) відновлення мікрофлори також відбулося впродовж перших 3 год після дезінфекції. Загальна кількість МАФАНМ за застосування засобу «Вулкан Макс» у цей період становила $1,40 \pm 0,12 \log$ КУО/см³ змиву, з яких 97,9 % були бацили.

Таблиця 3.28

Показники кількісного відновлення мікрофлори на годівницях після дезінфекції свинарників, $\log$ КУО/см³ змиву, $M \pm m$

Період дослідження, год	Дезінфектант			
	«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили
3	$1,40 \pm 0,12$	$1,37 \pm 0,09$	$6,52 \pm 0,04^{\circ\circ}$	$6,50 \pm 0,08^{\circ\circ}$
6	$1,66 \pm 0,18$	$1,40 \pm 0,11$	$6,64 \pm 0,15^{\circ\circ}$	$6,57 \pm 0,24^{\circ\circ}$
24	$2,56 \pm 0,23^{**}$	$1,46 \pm 0,12$	$6,65 \pm 0,14^{\circ\circ}$	$6,56 \pm 0,13^{\circ\circ}$
48	$4,25 \pm 0,36^{***}$	$1,52 \pm 0,12$	$6,62 \pm 0,24^{\circ\circ}$	$6,46 \pm 0,12^{\circ\circ}$
72	$4,97 \pm 0,38^{***}$	$1,65 \pm 0,15$	$6,39 \pm 0,28^{\circ}$	$6,07 \pm 0,26^{\circ\circ}$
Кд	$5,43 \pm 0,42^{***}$	$1,74 \pm 0,16$	$6,36 \pm 0,18$	$2,65 \pm 0,24^{***\circ}$

Примітка: * – порівняно із 3 год після проведення дезінфекції; ° – «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс», * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$; ° – $p < 0,05$; °° – $p < 0,01$; °°° – $p < 0,001$; Кд – кінець дослідів і виробничого циклу.

За наступні 3 год кількість МАФАНМ збільшилася у 1,2 раза і досягла значення $1,66 \pm 0,18 \log$ КУО/см³ змиву, з яких бацили становили 84,3 %. Далі кількість МАФАНМ продовжувала зростати і на 24 год виявилася вищою,

порівняно з 3 год, у 1,8 рази ($p < 0,01$), на 48 год – у 3,1 рази ($p < 0,001$), на 72 год – у 3,6 рази ($p < 0,001$) і на кінець дослідження – у 3,9 рази ($p < 0,001$). При цьому кількість бактерій у загальній кількості МАФАнМ становила відповідно 57,1, 35,8, 33,2 та 32,1 %, а порівняно із 3 год, їх кількість була більшою на 3,7, 6,6, 10,9, 20,4 і 27,1 %.

За використання для дезінфекції засобу «Sviteco PIP Multi» кількість МАФАнМ у відібраних змивах через 3 год становила $6,52 \pm 0,06 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву. До 24 год відмічено збільшення кількості МАФАнМ, де вона була максимальною і становила $6,65 \pm 0,14 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву. З цього періоду кількість МАФАнМ поступово зменшувалася і на завершення експерименту становила $6,36 \pm 0,18 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву. Максимальну кількість бактерій, яка становила $6,57 \pm 0,24 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, було встановлено на 6 год після дезінфекції.

Далі їх кількість поступово зменшувалася і на завершальному етапі була $2,65 \pm 0,24 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, при цьому різниця із кількістю на 3 год, була вірогідною ($p < 0,001$). У загальній кількості МАФАнМ на 3 год бактерії становили 99,7 %, на 6 год – 98,9 %, на 24 год – 98,6 %, на 48 год – 97,6 %, на 72 год – 94,9 % і на завершення дослідження – 41,7 %.

Як і на описаних вище об'єктах приміщень для утримання свиней, відновлення мікрофлори на напувалках (табл. 3.29) також відбулося до 3 год після дезінфекції, проведеної обома досліджуваними дезінфектантами.

При цьому загальна кількість МАФАнМ за дії деззасобу «Вулкан Макс» була $1,51 \pm 0,08 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, з яких $1,49 \pm 0,05 \log \text{ КУО/см}^3$, або 98,7 %, становили бактерії, а за використання «Sviteco PIP Multi» – $6,45 \pm 0,11 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву, з яких бактерії займали $6,41 \pm 0,07 \log \text{ КУО/см}^3$, або 99,4 %, і різниці між ними були вірогідними ($p < 0,001$).

Упродовж усього періоду дослідження, за використання засобу «Вулкан Макс», встановлено поступове збільшення як загальної кількості МАФАнМ, так і кількості серед них бактерій. Так, порівняно із 3 год, на 6 год після

дезінфекції загальна кількість МАФАНМ була більшою у 1,1 раза і кількість бацил у ній становила 94,9 %.

Таблиця 3.29

Показники кількісного відновлення мікрофлори на напувалках після дезінфекції свинарників, log КУО/см³ змиву, М±m

Період дослідження, год	Дезінфектант			
	«Вулкан Макс»		«Sviteco PIP Multi»	
	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили	Кількість МАФАНМ	у т. ч. бацили
3	1,51±0,08	1,49±0,05	6,45±0,11 ^{ooo}	6,41±0,07 ^{ooo}
6	1,58±0,11	1,50±0,09	6,51±0,14 ^{ooo}	6,47±0,09 ^{ooo}
24	2,31±0,15**	1,56±0,11	6,55±0,18 ^{ooo}	6,49±0,15 ^{ooo}
48	3,52±0,25***	1,67±0,12	6,47±0,25 ^{ooo}	6,35±0,24 ^{ooo}
72	4,53±0,43***	1,72±0,12	6,36±0,38°	6±0,34 ^{ooo}
Кд	5,09±0,26***	1,79±0,16	6,11±0,40	2,84±0,27***°

Примітка: * – порівняно із 3 год після проведення дезінфекції; ° - «Sviteco PIP Multi» порівняно із «Вулкан Макс», * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; ° – p<0,05; °° – p<0,01; °°° – p<0,001; Кд – кінець дослідження і виробничого циклу.

Через 24 год різниця, порівняно із 3 год, була у 1,5 раза, через 48 год – у 2,3 раза, через 72 год – у 3,1 раза і на завершення виробничого циклу, і, відповідно, дослідження – у 3,4 раза. Зростання кількості бацил, порівняно із їх кількістю на 3 год, у вказані періоди було від 1,1 до 1,2 раза, а їх частка у загальній кількості МАФАНМ становила відповідно 94,9, 67,5, 47,4, 37,9 і 35,2 %.

За використання для дезінфекції напувалок засобу «Sviteco PIP Multi» кількість МАФАНМ до 24 год зросла на 1,5 %, а до завершення дослідження стала меншою на 6,7 % і становила 6,11±0,40 log КУО/см³ змиву. Аналогічну динаміку встановлено і за кількістю бацил, вірогідно меншу (p<0,001)

чисельність яких, порівняно із 3 год, виявлено лише на кінцевому етапі досліджу. У загальній кількості МАФАНМ їх кількість на 6 год становила 99,4 %, на 24 год – 99,1 %, на 48 год – 98,1 %, на 72 год – 94,3 % і на завершення досліджу – 46,5 %.

Отже, за результатами проведених досліджень встановлено, що у приміщеннях для утримання свиней відновлення мікрофлори після дезінфекції обома досліджуваними засобами на підлозі, стінах, перегородках та годівницях відбулося впродовж перших 3 год. У цей період загальна кількість МАФАНМ при використанні засобу з пробіотичними мікроорганізмами «Svitesto PIP Multi» становила від $6,45 \pm 0,11$ до $7,07 \pm 0,11 \log$ КУО/см³ змиву, що було у 3,9 – 4,7 рази більше ($p < 0,001$), порівняно з їх кількістю за застосування засобу «Вулкан Макс», а основними представниками були пробіотичні бацили, кількість яких у загальній кількості МАФАНМ не була меншою за 99,3 %.

За використання засобу «Svitesto PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ на досліджуваних об'єктах зростала до 24 год після дезінфекції, і зростання, порівняно із 3 год, становило від 1,3 до 2,9 %, тоді як при застосуванні засобу «Вулкан Макс» на цьому етапі їх кількість стала більшою від 34,6 до 45,3 % і продовжувала зростати. На завершення експерименту за використання «Svitesto PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ виявилася меншою, порівняно із 3 та 24 год, від 2,5 до 7,1 та від 4,5 до 9,8 %, тоді як за дезінфекції, проведеної деззасобом «Вулкан Макс», їх кількість зросла відповідно від 34,6 до 45,3 та від 70,3 до 79,2 %.

У кінці досліджу за використання засобу «Svitesto PIP Multi» загальна кількість МАФАНМ, порівняно із засобом «Вулкан Макс», була на 4,5 % меншою на підлозі й 2,3 % та стінах, а на 1,7, 14,2 та 16,7 % більшою на міжкліткових перегородках, годівницях і напувалках. При цьому кількість бацил у загальній кількості МАФАНМ за використання «Svitesto PIP Multi» була в межах від 41,4 до 47,1 %, а за дезінфекції деззасобом «Вулкан Макс» – від 27,8 до 32,1 %.

Визначено, що неспороутворювальні мікроорганізми більш інтенсивно відновлювалися на об'єктах, продезінфікованих деззасобом «Вулкан Макс». У загальній кількості МАФАНМ їх чисельність на підлозі через 3 год була 1,6 %; міжкліткових перегородках – 2,2 %; на стінах – 1,4 %; на годівницях – 2,1 % і на напувалках – 1,3 %; а через 6 год – 32,7, 19,3, 8,0, 15,6, 5,1 %; через 24 год – 43,2, 38,3, 37,2, 27,8, 32,5 %; через 48 год – 57,2, 59,4, 55,8, 64,2, 52,6 %; через 72 год – 95,5, 67,1, 68,3, 66,8, 62,1 % і на завершенні виробничого циклу – 99,3, 69,1, 72,2, 67,9, 64,8 % відповідно. За використання засобу «Sviteco PIP Multi» у вказані періоди дослідження цей показник був меншим на підлозі від 1,9 до 27,3 раз, міжкліткових перегородках – від 1,2 до 29,5 раз, на стінах – від 1,2 до 18,1 раз, на годівницях – від 1,3 до 26,8 раз і на напувалках – від 1,2 до 36,1 раз.

Результати досліджень опубліковані у працях:

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Порівняння динаміки відновлення мікрофлори у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi». Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. Суми, 2024. Вип. 4. № 67. С. 70–76.

3.7. Розрахунок економічної ефективності застосування засобу, який містить у своєму складі спори пробіотичних мікроорганізмів

Важливим етапом при проведенні дезінфекції є визначення економічної ефективності використаних деззасобів. Це дозволяє обрати найбільш оптимальний дезінфектант, який забезпечить належний рівень захисту тварин за найменших витрат. Ефективне використання дезінфекційних засобів сприяє зменшенню захворюваності тварин, що, в свою чергу, призводить до збільшення продуктивності та, відповідно, прибутку. Обґрунтований вибір деззасобу дозволяє забезпечити належний рівень захисту, не завдаючи шкоди здоров'ю тварин і персоналу. Чисті та безпечні приміщення зменшують ризик виникнення захворювань і підвищують комфорт тварин. Визначення економічної ефективності дозволяє обрати варіанти, які є не тільки ефективними, але й безпечними для екології.

Надзвичайно важливим для оцінки ефективності та економічної доцільності застосування деззасобів у свинарстві є показник збереженості поросят. Знаючи рівень збереженості поросят, можна більш точно планувати виробництво свинини, прогнозувати кількість вирощених тварин та обсяги реалізації продукції.

Результати збереженості поросят за застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для опоросу представлено у табл. 3.30.

Таблиця 3.30

Збереженість поросят за застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для опоросу, n=2200

Дезінфектант	Доба	Природний відхід		Збереженість, %
		n	%	
«Вулкан Макс»	28	200	9,1	90,9
«Sviteco PIP Multi»	28	187	8,5	91,5

Аналізуючи наведені дані, бачимо, що з 2200 поросят (середній показник народження тварин після дезінфекції приміщення для опоросу) після застосування деззасобу «Вулкан Макс» з природних причин загинуло 200 поросят, що становить 9,1 %. При застосуванні засобу «Sviteco PIP Multi» загинуло на 13 поросят менше порівняно із засобом «Вулкан Макс», що становило 187 тварин, або 8,5 %. Враховуючи це, ми визначили, що рівень збереженості поросят за застосування засобу «Вулкан Макс» становив 90,9 %, а за застосування засобу «Sviteco PIP Multi» – 91,5 %.

Отже, можна відмітити, що обидва дезінфекційні засоби показали досить високий рівень збереженості поросят – понад 90 %. Проте використання «Sviteco PIP Multi» сприяло незначному підвищенню збереженості поросят порівняно з «Вулкан Макс» (91,5 % проти 90,9 %). Це може свідчити про те, що деззасіб, який містить пробіотичні бацили, є дещо ефективнішим порівняно із засобом «Вулкан Макс», який останніх 3 роки застосовують у господарстві.

Результати дослідження економічної ефективності застосування біоцидів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень опоросу представлено у табл. 3.31. З аналізу представлених даних видно, що показник збереженості поросят вплинув на їх кількість при відлученні, яка становила після застосування засобу «Вулкан Макс» 18,2 поросят, а після застосування засобу «Sviteco PIP Multi» 18,3 поросят. Це свідчить, що за застосування дезінфектанту «Sviteco PIP Multi» вижило на одне поросля більше при відлученні, порівняно із застосуванням засобу «Вулкан Макс».

Порівняльний аналіз використання дезінфекційних засобів «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для опоросу показав, що середня вага поросят при народженні була майже ідентичною і становила відповідно 1,51 кг та 1,52 кг. Такі результати свідчать про аналогічність груп на початку дослідження.

Середня жива маса одного поросяти при відлученні за дезінфекції приміщень деззасобом «Вулкан Макс» становила 6,65 кг, що було на 410 г

нижче, порівняно із застосуванням «Sviteco PIP Multi». Це вказує, що деззасіб, який містить пробіотичні бацили, сприяв кращим умовам для росту та розвитку поросят. Його використання забезпечило більший середній приріст ваги на одне порося – 5,54 кг проти 5,14 кг за застосування засобу «Вулкан Макс», що також підтверджує вищу його ефективність.

Таблиця 3.31

Економічна ефективність застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для опоросу, n=20

Показник	Дезінфектант	
	«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
Кількість поросят при відлученні, гол	18,2	18,3
Середня жива вага одного поросяти при народженні, кг	1,51	1,52
Середня жива вага одного поросяти при відлученні, кг	6,65	7,06
Середній приріст одного поросяти за період дослідів, кг	5,14	5,54
Валовий приріст поросят, кг	93,55	101,38
Витрати на утримання поросят, грн	12386,02	12875,26
у тому числі на застосування деззасобу	918,0	129,24
Собівартість 1 кг приросту поросят, грн	132,4	127,0
Реалізаційна ціна 1 кг приросту поросят, грн	186,7	186,7
Виторг від реалізації поросят, грн	17465,79	18927,65
Прибуток від реалізації поросят, грн	5079,77	6052,39
Одержано додаткової продукції, грн	-	1461,86
у тому числі за 1 грн, затрачену на деззасіб	-	11,3
Рівень рентабельності виробництва, %	41,01	47,0

Загальний приріст маси всіх поросят за застосування засобу «Sviteco PIP Multi» також був вищим на 7,83 кг порівняно із застосуванням засобу «Вулкан Макс». Вищий валовий приріст поросят є результатом кращих показників збереженості та приросту окремих поросят.

Порівняльний аналіз застосування деззасобів дає можливість розрахувати витрати на утримання поросят, провести розрахунок собівартості продукції, встановити виручку від її реалізації і показати рівень рентабельності виробництва.

Аналіз загальних витрат на утримання поросят до відлучення встановив, що вони були на 489,24 грн більшими за застосування «Sviteco PIP Multi», порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс». Проте це збільшення є незначним, порівняно з отриманими перевагами у приростах та вазі поросят.

Значно нижчими (на 788,76 грн) виявилися витрати на застосування «Sviteco PIP Multi», порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс». Це вплинуло на собівартість 1 кг приросту поросят 127,0 проти 132,4 грн і виторг від реалізації поросят –18927,65 проти 17465,79 грн відповідно. При цьому прибуток від реалізації поросят за застосування засобу «Sviteco PIP Multi» становив 972,62 грн, одержано додаткової продукції 1461,86 грн і рівень рентабельності виявився вищим на 5,99 %.

Таким чином, аналіз даних показує, що використання дезінфекційного засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми «Sviteco PIP Multi», для дезінфекції приміщень, де відбувається опорос і утримання поросят до відлучення, є економічно вигіднішим. Незважаючи на дещо вищі загальні витрати на утримання, нижчі витрати на сам дезінфектант та кращі показники приросту і збереженості поросят забезпечують значно вищу виручку та прибуток від реалізації. Використання «Sviteco PIP Multi» було кращим не тільки з огляду на вищу продуктивність тварин, але й більш ефективним з точки зору витрат на дезінфекцію. Це робить його оптимальним вибором для господарств, що займаються вирощуванням свиней.

Результати збереженості поросят за застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для дорощування представлено в табл. 3.32. Аналіз результатів досліджень, які наведені у вищепредставленій таблиці, показав, що обидва досліджуваних деззасоби забезпечили високу ефективність і показали збереженість поросят на рівні 97,3 та 97,4 % відповідно.

Таблиця 3.32

Збереженість поросят за застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для дорощування поросят, n=2200

Дезінфектант	Доба	Природний відхід		Збереженість, %
		n	%	
«Вулкан Макс»	63	59	2,7	97,3
«Sviteco PIP Multi»	63	57	2,6	97,4

Проте деззасіб «Sviteco PIP Multi» виявився ефективнішим порівняно з деззасобом «Вулкан Макс», оскільки забезпечив на двоє поросят, або на 0,1 % від всього поголів'я, вищу їх збереженість. Таким чином, обидва деззасоби сприяли мінімізації природного відходу поросят, що свідчить про їх позитивну роль у забезпеченні здоров'я та життєздатності тварин.

Результати дослідження економічної ефективності застосування досліджуваних засобів для дезінфекції приміщень для дорощування поросят представлено в табл. 3.33. Вивчення результатів показало, що кількість поросят, яка залишилися на момент закінчення досліду, майже не відрізняється в обох групах, проте за використання для дезінфекції «Sviteco PIP Multi» їх кількість виявилася більшою.

Порівняльний аналіз використання дезінфекційних засобів «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для дорощування поросят показав, що середня жива вага поросят при відлученні становила відповідно 6,75 і 6,69 кг. При цьому, середня жива вага одного поросяти в кінці досліду

за дезінфекції приміщень деззасобом «Вулкан Макс» становила 24,35 кг, що на 700 г нижче порівняно із застосуванням «Sviteco PIP Multi». За дезінфекції засобом «Sviteco PIP Multi» більшим був середній приріст маси на одне порося – 18,36 кг проти 17,6 кг за застосування засобу «Вулкан Макс», що підтверджує його вищу ефективність. Валовий приріст ваги поросят за дезінфекції «Sviteco PIP Multi» також був вищим на 15,15 кг порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс».

Таблиця 3.33

Економічна ефективність застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» у приміщеннях для дорощування поросят, n=20

Показник	Дезінфектант	
	«Вулкан Макс»	«Sviteco PIP Multi»
Кількість поросят наприкінці дослідів, гол	19,46	19,48
Середня жива вага 1 гол. поросят при відлученні, кг	6,75	6,69
Середня жива вага 1 гол. поросят наприкінці дослідів, кг	24,35	25,05
Середній приріст 1 гол. за період дослідів, кг	17,6	18,36
Валовий приріст поросят, кг	342,50	357,65
Витрати на утримання поросят, грн	28163,78	27231,47
у тому числі на застосування деззасобу	918,00	129,24
Собівартість 1 кг приросту поросят, грн	82,23	76,14
Реалізаційна ціна 1 кг приросту поросят, грн	102,5	102,5
Виторг від реалізації, грн	35106,25	36659,13
Прибуток від реалізації поросят, грн	6942,47	9427,66
Одержано додаткової продукції, грн	-	1552,88
у тому числі за 1 грн, затрачену на деззасіб	-	12,02
Рівень рентабельності виробництва, %	24,65	34,62

Розрахунок витрат на застосування деззасобів у приміщенні для дорощування поросят показав, що витрати на утримання поросят були вищими на 932,31 грн за застосування засобу «Вулкан Макс», порівняно із застосуванням засобу «Sviteco PIP Multi». Очевидно, це зв'язано з вищою на 788,76 грн ціною деззасобу «Вулкан Макс» порівняно із «Sviteco PIP Multi», які використовувалися для дезінфекції.

Аналіз собівартості 1 кг приросту поросят за період дорощування показав, що за застосування засобу «Вулкан Макс» вона виявилася вищою на 6,09 грн порівняно із застосуванням засобу «Sviteco PIP Multi». При цьому, за застосування «Sviteco PIP Multi» виторг від реалізації поросят виявився вищим на 1552,88 грн, прибуток від реалізації на 2485,19 грн і рентабельність на 9,97 %, порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс».

Таким чином, дезінфекція приміщень для утримання свиней засобами «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi» продемонструвала високу ефективність у забезпеченні збереженості поросят на рівні 97,3 та 97,4 % відповідно. Проте «Sviteco PIP Multi» виявився дещо ефективнішим, забезпечивши вищу збереженість на 0,1 %, або двоє поросят від загального поголів'я. Його використання сприяло більшому на 15,15 кг приросту живої ваги поросят, зменшенню на 932,31 грн витрат на утримання та на 6,09 грн собівартості приросту, а також збільшенню на 1552,88 грн виторгу, на 2485,19 грн прибутку та 9,97 % рентабельності, порівняно із використанням засобу «Вулкан Макс».

РОЗДІЛ 4

УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Узагальнюючи результати дослідження на тему «Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми», можемо стверджувати, що використання дезінфекційних засобів, які містять пробіотичні мікроорганізми, має значний потенціал для покращення санітарного стану тваринницьких приміщень. Ефективними вважаються лише такі дезінфектанти, що мають високу бактерицидну активність, володіють антимікробною дією до значної кількості мікроорганізмів, спричиняють швидку загибель патогенів, не подразнюють шкіру і слизові оболонки, зберігають активність упродовж тривалого часу, легко утилізуються і є безпечними для навколишнього середовища [93, 73]. Отримані дані показують, що ці засоби ефективно знижують рівень патогенних мікроорганізмів і сприяють формуванню сприятливого мікробного середовища, що може позитивно вплинути на здоров'я тварин.

Результати моніторингу ринку дезінфектантів, які використовуються для дезінфекції тваринницьких приміщень в Україні впродовж 2018–2022 років, свідчать про динамічний розвиток цього сегменту з урахуванням як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. О. І. Касяненко та ін. (2018) після проведення аналізу ринку дезінфекційних препаратів в Україні показали, що кількість дезінфекційних засобів на ринку нашої держави становила 210 найменувань і постійно збільшується [41]. Про збільшення кількості деззасобів на ринку свідчить їх держреєстрація у реєстрі ветеринарних препаратів. Це підтверджується нашими даними і вказує, що впродовж 2018–2022 років загальна кількість зареєстрованих дезінфекційних засобів склала 66 найменувань, з яких 50 % належали вітчизняним виробникам, а інші 50 % – імпортним компаніям [88]. Подібні результати одержали Н. В. Горєлова, М. В. Буймістер, Ю. В. Коптєва (2020), які провели аналіз стану ринку дезінфекційних препаратів [24].

Серед імпорتنих дезінфектантів найбільше було зареєстровано засобів, виготовлених британськими, французькими, іспанськими і бельгійськими виробниками. Кількість деззасобів, виробники яких зареєстровані у Великій Британії, становила 10 найменувань, або 15,2 % від кількості усіх зареєстрованих за цей період та 30,3 % від кількості імпорتنих дезінфектантів. Засоби французького виробництва становили відповідно 10,6 та 21,2 %, а іспанського та бельгійського – по 6,1 та 12,1 %.

Німеччина та Болгарія зареєстрували в Україні по 3,1 % від усіх зареєстрованих деззасобів та 6,1 % від імпорتنих засобів. Виробники Ізраїлю, Словенії, Данії і Нідерландів зареєстрували в Україні лише по одному дезінфекційному засобу і їх частка від усіх зареєстрованих препаратів становила 1,5 %, а від імпорتنих – 3,0 %.

Результати досліджень ринку дезінфектантів в Україні збігаються або відповідають тим тенденціям, які спостерігаються в інших країнах світу [253]. Традиційно лідерами у виробництві високоякісних дезінфекційних засобів є країни Європи і їх вихід на ринок підтверджується державною реєстрацією імпорتنих дезінфектантів, з яких найбільшу частку становили засоби виробництва Великобританії (30,3 %), Франції (21,2 %), Бельгії та Іспанії (по 12,1 %) [86].

З вітчизняних виробників найбільшу кількість засобів серед українських компаній продемонстрували ПП «Кронос Агро» та ТОВ «БІОТЕСТЛАБ». Це свідчить про наявність в Україні конкурентоспроможних виробників, які можуть забезпечити ринок якісними дезінфектантами. Це особливо важливо в умовах економічних санкцій та виходу з ринку продукції, яка вироблялася підприємствами держав, що воюють проти України.

Переважна кількість зареєстрованих засобів базується на поєднанні кількох діючих речовин. Найбільш поширеними є комбінації четвертинних амонієвих солей з альдегідами, що, за нашими даними, складають 33,4 % від усіх зареєстрованих комбінованих засобів. Проте, до недоліків цих препаратів

належить вузький спектр антимікробної дії, який не завжди вирішується додаванням до їх рецептур глютарового альдегіду [46, 73].

Варта уваги тенденція появи на ринку деззасобів, які розроблені за технологією PIP – Probiotics In Progress, до складу яких входять пробіотичні мікроорганізми, що відображає застосування біологічних агентів не лише для безпеки харчових продуктів але й підтримання здоров'я тварин. Провідною компанією у цій галузі є британська фірма «Ingenious Probiotics», яка займає 66,7 % ринку імпортованих дезінфектантів, які містять пробіотичні мікроорганізми. Це свідчить про їх інноваційний підхід та популярність у глобальному масштабі [119]. Асортимент компанії «Ingenious Probiotics» включає такі засоби, як LUCAA+Pet Probiotic Stay Cleaner Concentrate, який використовують для чищення різних поверхонь, з якими контактують собаки і коти, LUCAA+Pet Probiotic Shampoo – шампунь для собак від свербіння і бруду, LUCAA+Pet Probiotic Odour Remover – усуває неприємний запах домашніх тварин, LUCAA+Pet Probiotic Eye Care – для очищення очей собак і котів, LUCAA+Pet Probiotic Ear Care – підтримує гігієну вух, зменшує запалення, інфекції та свербіж, LUCAA+Pet Probiotic Dermo (Wound) Care – видаляє забруднення, запобігає інфекції, LUCAA+Pet Probiotic Dental Care – для догляду за зубами котів і собак, LUCAA+Pet Probiotic Allergen-Free – для профілактики алергії шкіри собак, LUCAA+Pet Natural Coat Care – для гігієни шкіри і шкірного покриву та DENAA+Wash Probiotic Laundry Detergent, який є екологічно чистою заміною традиційного прального порошку для одягу власників тварин.

На внутрішньому ринку компанії «Sirion», «Organics» і ТМ «НОВА СФЕРА» також почали виробляти дезінфекційні засоби, які містять пробіотичні мікроорганізми, що свідчить про поступовий перехід до більш екологічних і безпечних засобів деконтамінації мікроорганізмів [120, 121, 122]. Загальна кількість таких засобів, що виробляються в Україні, наразі становить 23 найменування, що є суттєвим показником для ринку, який тільки розвивається. Засоби, що містять пробіотичні мікроорганізми, застосовуються

лише в гуманній медицині [28]. До асортименту компанії «Sirion» належить засіб Sviteco-PIP Multi, який є засобом для аерозольної дезінфекції в присутності тварин, Sviteco АНС/АНС – засіб для очищення сільськогосподарських приміщень і місць утримання тварин та птиці, Sviteco PLC – для очищення води і ліній напування, Sviteco PWC – концентрат для випоювання з пробіотиками, Sviteco MBT – прискорює переробку гною на органічне добриво, ProbioBona – стимулює мікрофлору кишечника шляхом колонізації кишкового епітелію, проявляє антагоністичну дію на патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми, нейтралізує токсини та мікотоксини, Sviteco-PIP Skin Cleaner – для обробки вим'я перед доїнням, Sviteco-СТС – для обробки вим'я після доїння, Бальзам-компрес Fast Tap – для швидкого усунення післяпологового набряку і зняття запалення та регенерації пошкоджених тканин, Бальзам Lactobona – для профілактики та боротьби із захворюванням молочних залоз тварин, HOOF PRO – гель для копит, HOOF PRO Cleaner і HOOF BIO PRO – відповідно, розчини для очисних копитних ванн з пробіотиками і з комплексом органічних кислот, Sviteco-OPL – для миття і дезінфекції технологічного обладнання, підлог, стін, зворотної тари та Sviteco-OPC – мийний засіб з дезінфекційними властивостями для миття.

Компанія «Organics» виготовляє 4 засоби, зокрема ORGANICS UBP-20, який використовується для ефективного усунення таких стійких запахів, як гару, затхлості та гниття, ORGANICS Multy – для миття різних типів підлог – кахель, ламінат, паркет, ORGANICS Zoo Professional – для прибирання приміщень, де містяться домашні тварини, і ORGANICS Septic – для вигрібних ям, рідину для біотуалету на основі бактерій і продуктів їх ферментації.

Компанія ТМ «НОВА СФЕРА» є виробником 3-х засобів. До її асортименту належить Z1, який використовують для очищення місць утримання тварин, Z2 – який є стабілізатором мікрофлори місць утримання тварин і Z3, який використовують для біорегуляції води.

Даних про застосування дезінфекційних засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, у ветеринарній медицині в Україні ми не знаходили, тому

наші дослідження є першими. Водночас К. Luysckx et all. (2016) повідомляють про відсутність конкурентного виключення мікроорганізмів, що містилися в препараті PIP АНС (Probiotics In Process Animal House Cleaner, Chrisal, Lommel, Бельгія) до гемолітичної кишкової палички, метицелінрезистентних стафілококів і сальмонел [249]. Своєю чергою, ученими з Казахстану А. Zhumakayeva et all. (2023) за застосування для дезінфекції шкіри вимені корів засобу PIP (PIP CTC) і Animal House Cleaner фірми Chrisal (Бельгія) одержано позитивний ефект при лікуванні маститів, причиною яких були умовно-патогенні мікроорганізми і золотистий стафілокок, крім *P. mirabilis*, *Proteus vulgaris* та *E. coli* [323].

Таким чином, аналіз ринку дезінфектантів в Україні демонструє як відображення світових тенденцій, так і розвиток власних унікальних підходів до виробництва та використання дезінфекційних засобів, а досліді із застосування у ветеринарній медицині дезінфекційних препаратів, що містять пробіотичні мікроорганізми, важливі для заміни хімічних засобів, покращення санітарного стану, профілактики захворювань, зменшення впливу на тварин, забезпечення тривалого ефекту і покращення економічної ефективності.

Для оптимізації процесів забезпечення гігієни у приміщеннях для утримання свиней важливим є вивчення у них мікробного забруднення, спектру мікроорганізмів і потенційних ризиків для здоров'я тварин.

Крім цього, В. Я. Лихач (2023) відмічає, що скупчення великої кількості тварин також впливає на мікроклімат приміщень, який має суттєвий вплив на фізіологічний стан організму, а відтак і на продуктивність тварин і прибуток підприємства [65]. Через відсутність на тілі свиней шерстяного покриву і потових залоз для одержання максимального результату у різні періоди їх росту в приміщеннях, в першу чергу, необхідно забезпечити відповідну температуру. Не менш важливими для створення комфортних умов для тварин є освітлення, вологість, швидкість руху, газовий склад повітря та склад його мікробіому [166]. Незважаючи на відсутність у повітрі поживних речовин, мікроорганізми у ньому виявляють постійно. Як правило, це сапрофітні

бактерії таких видів, як *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Clostridium* тощо. Проте можуть бути і ті, що володіють патогенними властивостями. Збільшення їх кількості може бути причиною розвитку інфекційних патологій та загибелі свиней, що відображається на рентабельності виробництва [268].

Необхідно відмітити, що різні типи приміщень для свиней вимагають індивідуального підходу до контролю мікробного забруднення та дезінфекції. Наприклад, температурні режими, вологість повітря, а також швидкість його руху мають бути адаптовані до конкретних умов утримання свиней на різних етапах їх розвитку. Важливим фактором є також газовий склад повітря, особливо концентрації аміаку та сірководню, які можуть впливати на здоров'я тварин і сприяти розмноженню патогенних мікроорганізмів [3].

Ми встановили, що у приміщеннях ТЗОВ «Еко Міт» температура повітря була в межах від 17,4 до 28,7 °С, вологість – від 62,0 до 68,0 %, швидкість руху – від 0,15 до 0,28 м/с, вміст вуглекислого газу – від 0,14 до 0,17 %, аміаку – від 11,6 до 16,2 мг/м³, сірководню – від 3,2 до 7,5 мг/м³, кількість МАФАНМ – від 4,55 до 4,57 lg КУО/м³ і на відповідних етапах вирощування свиней вказані показники відповідали вимогам ВНТП-АПК 02.05 [Відомчі норми]. Слід також відмітити, що в усіх приміщеннях встановлено кліматконтроль, який забезпечує належні умови для росту і розвитку поросят [83].

Мікроклімат безпосередньо впливає на контамінацію мікроорганізмами таких об'єктів приміщень для утримання свиней, як підлога, перегородки, стіни, годівниці та напувалки. Упродовж технологічного процесу вирощування свиней кількість МАФАНМ на вказаних об'єктах становила від 5 до 6,88 log КУО/см³ змиву.

Найменшою кількістю бактерій була на поверхні напувалок і годівниць та становила від 5 до 5,65 log КУО/см³ змиву. На стінах і пластикових перегородках свинарників кількість МАФАНМ становила від 6,1 до 6,41 log КУО/см³ змиву. Найбільше бактерій було ізольовано під час дослідження змивів, відібраних із підлоги приміщень, де їх кількість становила від 6,78 до 6,88 log КУО/см³ змиву.

Аналізуючи мікробне забруднення досліджуваних об'єктів у різних приміщеннях, ми встановили, що найменшою кількість бактерій на поверхні напувалок була у приміщенні для опоросу свиноматок. На 3,1 % їх кількість була більшою на напувалках у приміщенні для утримання свиноматок і на 3,8 % – у приміщенні для дорощування поросят. Аналогічне мікробне забруднення було встановлене і при дослідженні годівниць, проте загальна кількість бактерій виявилася дещо більшою порівняно із напувалками. Зокрема, на поверхні годівниць у приміщенні для опоросу кількість МАФАНМ становила 5,28 log КУО/см³ змиву, у приміщенні для утримання свиноматок – 5,33 log КУО/см³ змиву і для дорощування молодняку – 5,65 log КУО/см³ змиву. Порівняно із напувалками, мікробне забруднення годівниць у приміщенні для опоросу було більшим на 5,3 %, для утримання свиноматок – на 3,2 % і для дорощування поросят – на 7,9 %.

Дещо інші результати одержані під час проведення досліджень змивів, відібраних зі стін і пластикових перегородок. Встановлено, що найменша кількість бактерій на вказаних об'єктах була у приміщенні для утримання свиноматок і становила відповідно 6,1 (12x10⁵) та 6,23 (17x10⁵) log КУО/см³ змиву. Більшою (на 1,15 і 1,44 %) кількість бактерій була на стінах і пластикових перегородках у приміщенні для опоросу і на 2,29 і 2,89 % – у приміщенні для дорощування поросят. Мікробне забруднення підлоги було найбільшим у приміщенні для утримання свиноматок, де кількість МАФАНМ в 1 см³ становила 6,88 log КУО, меншим на 0,73 % воно було у приміщенні для дорощування молодняку і на 1,47 % – у приміщенні для опоросу. Подібні дослідження провели Luuskx, K. et all. (2016) під час вивчення конкурентного виключення з класичним очищенням і дезінфекцією щодо бактеріального забруднення в розплідниках свиней. При цьому об'єктами для досліджень були синтетична сітка, бетонна і синтетична стіни, напувалки й годівниці [248].

В цілому, проведені нами дослідження показали, що у різних приміщеннях мікробне забруднення становило від 5,91 до 6,07 log КУО/см³

змиву, що узгоджується з даними інших авторів [284]. Найнижча кількість мікроорганізмів була зафіксована у приміщеннях для опоросу свиноматок, що може бути пов'язано з підвищеними вимогами до санітарно-гігієнічних умов у цих приміщеннях [17, 101]. Водночас, найбільше мікробне забруднення спостерігалось на підлозі приміщень для утримання свиноматок. Це може свідчити про необхідність посиленої уваги до санітарної обробки підлоги та поверхонь у таких приміщеннях [118].

У результаті ідентифікації МАФАНМ за морфологічними, тинкторіальними, культуральними та біохімічними властивостями було ізольовано 215 польових штамів, з яких 64,2 % мали паличкоподібну форму, 27,9 % – кулясту і 7,9 % – спіралеподібну форму. Ці дані підкреслюють важливість регулярного моніторингу мікробних форм для швидкого реагування у випадку виявлення патогенних мікроорганізмів.

Важливими групами мікроорганізмів, із тих, які ми виявили, були польові ізоляти, що володіють здатністю рухатися – 51,6 %, утворювати спори – 20 % і капсули – 12,6 %, що робить їх стійкими у навколишньому середовищі. Саме тому слід враховувати такі особливості та застосовувати спеціалізовані засоби, які здатні руйнувати ці захисні структури мікроорганізмів. До спеціалізованих засобів, які здатні руйнувати захисні структури мікроорганізмів, належать ензими (лізоцим, протеази), біоциди (хлоргексидин, пероксид водню) [280], антибіотики (ванкоміцин, поліміксини) [314], дезінфектанти з окислювальною дією (гіпохлорит натрію) [259] та серфактанти (катіонні сурфактанти), а також пробіотичні сурфактанти, які виробляються пробіотичними мікроорганізмами, мають антибактеріальні властивості, але при цьому сприяють підтримці корисних мікроорганізмів і не шкодять їм [238]. Як відмічалось вище, такими властивостями володіють і пробіотичні мікроорганізми, які входять до складу «Sviteco PIP Multi», що виробляється компанією «Sirion» – «Sviteco PIP Multi» [122].

Стойкішими до чинників довкілля є і грампозитивні мікроорганізми, оскільки вони мають товстий шар пептидоглікану в пептидній стінці, що забезпечує їм додатковий захист від фізичних та хімічних чинників. Крім цього, вони можуть виробляти спеціальні криптопротеїни, які допомагають витримувати стреси довкілля [318].

Ізольовані нами мікроорганізми належали до аеробів – 86 %, анаеробів – 6,1 % і 7,9 % – до мікроаерофілів, які були представлені 17 польовими ізолятами *C. jejuni* [321]. Ріст усіх ізольованих мікроорганізмів на МПБ проявлявся помутнінням середовища, 58,6 % паличкоподібних форм утворювали осад, 29,3 % – газ і 13,02 % – пристінкове кільце. На МПА з утворенням жовтих/кремових колоній росли усі кокові форми і 64,2 % паличкоподібних форм мікроорганізмів, крім 5,6 % польових ізолятів, які утворювали колонії зеленого/синього кольору, що характерно для *P. aeruginosa*. Звивисті форми мікробів на МПА не росли. Вони також відрізнялися за консистенцією колоній, здатністю рости на МПА+7 % NaCl і МПА+10 % NaCl, на кров'яному агарі, середовищі Ендо, середовищі, що містить малонат, здатністю продукувати коагулазу, індол, сірководень, лізиндекарбоксилазу і орнітиндекарболазу, ферментувати манітол, D-глюкозу, рости з утворенням кислоти з лактози і L-арабінози, використовувати ацетат, гідролізувати желатин, рости на середовищі Сімонса, викликати гідроліз сечовини, крохмалю, пектину і давати позитивний тест на ФАДГ (фенілаланінова дегідрогеназа) [182, 287].

Отже, на підставі результатів вивчення морфологічних, тинкторіальних, культуральних і біохімічних властивостей 215 польових ізолятів мікроорганізмів, виділених із приміщень для утримання свиней, за допомогою визначника бактерій Берджі було ідентифіковано 13 видів мікроорганізмів, а саме: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *S. salivarius*, *E. faecalis*, *E. faecium* та *C. jejuni*.

М. Ferone et al (2020) вказують, що традиційні методи культивування мікробів вимагають для їх ідентифікації біохімічних тестів, тоді як в сучасній мікробіології розроблено спектроскопічні методи, зокрема матричної лазерної десорбції, гіперспектральних зображень та інші, що може бути корисним у розробці майбутнього планування експериментів [219].

Панівне місце серед ізолюваних паличкоподібних грамнегативних форм посідали *E. Coli*, кількість яких в приміщенні для опоросу становила 26,8 %, у приміщенні для дорощування поросят – 21,8 % і в приміщенні для свиноматок – 19,7 % від усіх польових ізолятів мікроорганізмів. На 32,3 % менше, порівняно із *E. coli*, було виділено *P. Mirabilis*, кількість яких у приміщенні для опоросу становила 12,2 %, у приміщенні для дорощування поросят – 15,2 % і у приміщенні для утримання свиноматок – 17,6 % від загальної кількості ізолюваних мікроорганізмів. На 45,2 % менше, порівняно з *E. coli*, було ізолювано *C. freundii*, кількість яких у приміщенні для опоросу становила 9,7 %, у приміщенні для дорощування поросят – 13 % і для утримання свиноматок – 13,7 %. На 54,8 % менше, порівняно з *E. coli*, було ізолювано *K. pneumoniae*, кількість яких у приміщенні для опоросу становила 12,2 %, у приміщенні для дорощування поросят 10,9 % і для утримання свиноматок 7,8 %. Найменше було ізолювано *P. aeruginosa* – 12, з яких 7,4 % було ізолювано із приміщення для опоросу, 8,7 % – з приміщень для дорощування поросят і 9,8 % – з приміщень для утримання свиноматок.

Подібні види мікроорганізмів були виділені J. Fischer et al (2016) від людей, які працювали на фермах з вирощування свиней, але у людей переважали протеї [221].

У нашому досліді серед ізолюваних паличкоподібних форм домінували грампозитивні *B. Subtilis*, кількість яких у приміщенні для опоросу становила 14,6 %, у приміщенні для дорощування поросят – 15,2 % і в приміщенні для свиноматок – 11,8 % від загальної кількості польових ізолятів. Приблизно однакову кількість становили польові ізоляти *C. perfringens* і *B. megaterium*, з яких у приміщенні для опоросу було виявлено відповідно 7,3 і 9,8 %, у

приміщенні для дорощування поросят – 10,8 і 4,4 % і по 9,8 % – у приміщенні для утримання свиноматок.

Серед кулястих форм ізольованих мікроорганізмів домінували ентерококи, які були представлені *E. faecium* і *E. faecalis* і становили відповідно 16, або 22,4 %, і 17, або 23,7 %, польових ізолятів. На *S. aureus* і *S. salivarius* припадало відповідно 14, або 19,2 %, і 13, або 18,7 %, польових ізолятів. У приміщенні для опоросу 9,1 % від загальної кількості мікроорганізмів становили *S. salivarius*, по 7,6 % *E. faecalis* і *E. faecium* і 4,5 % *S. aureus*. У приміщенні для дорощування поросят по 8,3 % становили *E. faecalis* і *E. faecium*, 6,9 % – *S. aureus* і 5,7 % – *S. salivarius*. У приміщенні для утримання свиноматок по 7,8 % припадало на *S. aureus* і *E. faecalis*, 6,5 % – на *E. faecium* і 3,9 % – на *S. salivarius*.

З ізольованих звивистих форм мікроорганізмів 11 польових ізолятів були представлені *C. jejuni*. У приміщенні для опоросу й утримання свиноматок було ізольовано відповідно 9,1 і 7,8 % мікроорганізмів і у приміщенні для дорощування – 6,9 % від усієї кількості мікроорганізмів.

Одержані дані свідчать, що перед проведенням дезінфекційної обробки у приміщеннях для утримання свиней переважали грампозитивні мікроорганізми над грамнегативними, тоді як, за даними Т. В. Марцилевич та ін. (2020), серед нозокоміальної мікрофлори домінували грамнегативні мікроорганізми [77]. Це, ймовірно, пов'язано з наданням лікарської допомоги у вигляді антибіотикотерапії, яка знищувала грампозитивні мікроорганізми.

Приміщення для утримання свиней були контаміновані *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *S. salivarius*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *C. jejuni*, що створює ризик для здоров'я тварин та економічної ефективності виробництва, вимагаючи регулярного моніторингу мікроорганізмів і контрольованої дезінфекції. Ізольовані нами мікроорганізми потенційно можуть забруднювати продукти зі свинини, а також становити загрозу для здоров'я людини [213].

Нині в умовах жорсткої ринкової конкуренції збільшити обсяги виробництва продукції тваринництва можливо лише за рахунок впровадження інтенсивних технологій, які пов'язані із створенням умов, що дозволяють забезпечити здоров'я і добробут тварин, одержати максимальний рівень продуктивності та якості продукції, зберегти на високому рівні показники відтворення та збереженості поголів'я тощо [12, 59]. Одним із чинників створення сприятливих умов для росту і розвитку сільськогосподарських тварин є знищення у місцях їх утримання умовно-патогенної і, особливо, патогенної мікрофлори [5, 107]. За високої концентрації тварин на обмеженій території, що характерно для інтенсивної технології, суттєво зростають інфекційні ризики. Д. Комісарова та інші (2023) вказують, що лише ретельне очищення об'єктів тваринницьких приміщень і застосування дезінфекційних засобів забезпечує повне знищення чи суттєве зниження рівня патогенів і дозволяє запобігти розвитку й поширенню захворювань заразної етіології [53].

В. П. Лясота та інші (2022), за результатами вивчення використання абсорбенту Поліфан-К за вирощування свиней, рекомендують для превенції інфекційних хвороб розробляти і проводити комплекси ветеринарно-санітарних заходів, де чільне місце посідає дезінфекція, ефективність якої залежить від багатьох чинників [69]. До їх переліку можна зарахувати біологічну стійкість мікроорганізмів, рівні бактеріального та органічного забруднення об'єктів, фізико-хімічні властивості дезінфекційного засобу, концентрацію, температуру, тривалість взаємодії та спосіб застосування робочого розчину тощо.

Є багато повідомлень вчених про те, що важливим аспектом дезінфекції є проведення заходів переддезінфекційної обробки, які забезпечують оптимальні умови для знищення мікроорганізмів [43, 117, 173]. Внаслідок недостатньої обізнаності, неправильного управління ризиками, часового тиску, обмеженості ресурсів, відсутності системного контролю та інших чинників значна кількість виробників тваринницької продукції недооцінює важливість переддезінфекційних заходів, до яких належать механічне

очищення, обробка із застосуванням мийних засобів, гідроочищення та висушування, і часто ігнорують їх проведення [285, 267]. На низьку ефективність дезінфекційних засобів без проведення комплексу переддезінфекційних заходів вказує А. П. Палій, який також стверджує, що через три – чотири цикли такої обробки у тріщинах, нерівностях та заглибинах формуються популяції мікробів, резистентні до біоциду [108].

Саме тому виконання переддезінфекційних заходів повинно бути обов'язковим, оскільки вони підвищують ефективність дезінфекції у тваринницьких приміщеннях, знижують виникнення інфекційних захворювань і гарантують біологічну безпеку господарств [5, 53, 107].

У результаті дослідження мікробного забруднення об'єктів приміщень для утримання свиней ми встановили, що кількість МАФАНМ на підлозі досліджуваних приміщень до проведення переддезінфекційних заходів становила $6,83 \log \text{ КУО/см}^3$, міжкліткових перегородок – $6,32 \log \text{ КУО/см}^3$, стін – $6,17 \log \text{ КУО/см}^3$, годівниць – $5,42 \log \text{ КУО/см}^3$ і напувалок – $5,12 \log \text{ КУО/см}^3$. Подібні результати одержали й інші дослідники [257].

Після механічного очищення кількість МАФАНМ, порівняно з початком проведення заходів, зменшилася на підлозі на 1,6 %, міжкліткових перегородках – на 8,1 %, стінах – на 7,8 %, годівницях – 4,6 % і напувалках – на 4,9 %. Це свідчить про те, що механічне очищення є важливим етапом дезінфекції, за якого відбувається видалення забруднень органічної природи і очищуються поверхні для кращого проникнення засобів в усі ділянки та забезпечення повної їх обробки [73].

Застосування мийного засобу «Grass» зумовило зменшення кількості МАФАНМ, порівняно з механічним очищенням, на підлозі на 17,4 %, міжкліткових перегородках – на 8,1 %, стінах – на 7,8 %, годівницях – на 4,6 % і напувалках – на 4,9 %. Змивання мийного засобу привело до вірогідного зниження на вказаних об'єктах кількості МАФАНМ, порівняно із початком проведення переддезінфекційних заходів ($p < 0,05$). Таким чином, мийний засіб «Grass» проявляє високу бактерицидну дію на тлі механічного

очищення об'єктів приміщень для утримання свиней, попри те що свинячі фекалії важко видаляються водою. L. R. Hancox et al. (2013) відмічають, що така висока стійкість фекалій обумовлена вмістом у них протеїнів та жирів, які становлять 20–22 %, і вони не розчиняються у засобах на водній основі.

Висушування приміщень продовжувало знижувати кількість МАФАНМ, і різниця, порівняно із залишковою кількістю мікроорганізмів після змивання засобу «Grass», становила на підлозі 6,5 %, на міжкліткових перегородках – 10,8 %, на стінах – 9,6 %, на годівницях – 3,2 % і на напувалках – 11,3 %.

Таким чином, переддезінфекційні заходи привели до вірогідного зниження кількості МАФАНМ, порівняно із початковими величинами кількості мікроорганізмів: на підлозі – на 28,7 %, міжкліткових перегородках – 38,3 %, стінах – 36,1 %, годівницях – 32,8 % і напувалках – 34 % ($p < 0,05$).

Враховуючи те що дезінфекція є процесом, який направлений на знищення або пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів на поверхнях об'єктів довкілля, важливо вивчати вплив дезінфекційних засобів на формування мікроорганізмами біоплівки, яким за останні 10 років вчені цілого світу приділяють величезну увагу [282, 291]. Оскільки утворення мікробних біоплівок є тривалим процесом і їх формування залежить від адгезивних властивостей мікроорганізмів, ми визначили середній показник адгезивності (СПА), коефіцієнт участі еритроцитів в адгезії (КУЕ) та індексу адгезії мікроорганізмів (ІАМ).

За нашими даними, СПА мікроорганізмів, ізольованих із приміщень до проведення дезінфекції, становив від 1,8 до 5,8 мікробних клітин, що прикріпилися до поверхні еритроцитів. За цим показником низькоадгезивними були лише у *C. perfringens*, середньоадгезивними – *C. freundii*, *P. mirabilis*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. salivarius*, *C. jejuni* і високоадгезивними – *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis* і *E. faecium*.

Порівняння ефективності СПА за застосування деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» показало, що препарат, який містить пробіотичні

мікроорганізми, активніше знижував СПА у всіх польових ізолятів із приміщень для утримання свиней ($p < 0,001$), різниця при цьому становила у *P. mirabilis* 28,6 %, *C. perfringens* 27,8 %, *E. faecium* 24,4 %, *S. salivarius* 23,1 %, *C. jejuni* 20,5 %, *E. faecalis* 20 %, *P. aeruginosa* 16 %, *S. aureus* 15,6 %, *K. pneumoniae* 14,6 %, *E. coli* і *C. freundii* по 13 %. Високий СПА пробіотичних бацил у *B. subtilis* і *B. megaterium* свідчить про їх вірогідно вищу ($p < 0,001$) стійкість до четвертинних амонієвих сполук, ніж їх польових ізолятів, а також вироблені ними біоповерхнево активні речовини володіють антиадгезивними властивостями.

КУЕ перед проведенням дезінфекції приміщень становив від 42 до 98 %. Вище 90 % КУЕ був у *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* і *C. jejuni*, 82 % *E. faecalis*, 74 % *S. salivarius*, по 72 % *P. mirabilis* і *C. perfringens*, 69 % *E. faecium*, 63 % *C. freundii*, 43 % *B. megaterium* і 42 % у *B. subtilis*.

За застосування деззасобу «Вулкан Макс» КУЕ виявився вірогідно нижчим, порівняно з КУЕ до дезінфекції, у *P. aeruginosa* і *C. jejuni* на 49 %, *S. aureus* на 48 %, *K. pneumoniae* на 47 %, *E. coli* на 41 %, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *C. perfringens*, *S. salivarius*, *E. faecalis* і *E. faecium* на 20 – 34 %. Різниця між КУЕ польових ізолятів після дезінфекції і до дезінфекції *B. subtilis* і *B. megaterium*, становила 3 і 4 % у всіх мікроорганізмів, крім *B. subtilis*, *B. megaterium*.

Після застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» у досліджуваних ізолятів мікроорганізмів знизився КУЕ. Зокрема, на 47 % у *C. jejuni* і *P. aeruginosa*, на 45 % у *K. pneumoniae* і *S. aureus* на 39 % у *E. coli*, на 33 % у *E. faecalis*, на 24 % у *S. salivarius*, на 20 % у *C. perfringens*, на 19 % у *P. mirabilis*, на 18 % *C. freundii* і на 16 % у *E. faecium*. У пробіотичних штамів *B. subtilis* і *B. megaterium* КУЕ виявився вищим порівняно з такими ж польовими ізолятами відповідно на 23 і 22 %.

Різниця КУЕ за використання деззасобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi» становила 1–4 % у всіх ізольованих після дезінфекції мікроорганізмів, і лише у *B. subtilis* і *B. megaterium* він виявився вищим відповідно на 20 і 18 %.

У результаті розрахунків СПА і КУЕ ми визначили індекс адгезії мікроорганізмів (ІАМ), відібраних після дезінфекції приміщень для утримання свиней. D. H. Stones, A. M. Krachler (2016) вказують, що цей показник використовують для оцінки ефективності дезінфекційних засобів щодо адгезії мікроорганізмів на продезінфікованих поверхнях, що важливо для превенції спалахів інфекцій [296]. деззасіб «Sviteco PIP Multi» привів до зниження ІАМ, порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс», на 15,3 % у *C. freundii*, на 18,9 % у *E. coli*, на 26 % у *C. perfringens*, на 27,5 % у *S. aureus*, на 28,9 % у *K. pneumoniae*, на 30,5 % у *S. salivarius*, на 31,6 % у *P. aeruginosa*, на 32,1 % у *E. faecalis*, на 32,7 % у *E. faecium*, на 34,2 % у *C. jejuni* і на 37,25 % у *P. mirabilis*, на 35,9 % у *B. megaterium* і на 29,45 % у *B. subtilis*. Цей факт свідчить про те, що застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» затримує спалахи інфекцій у господарстві для утримання свиней ефективніше, ніж застосування для дезінфекції засобу «Вулкан Макс». Подібні результати з вивчення адгезивних властивостей були одержані А. В. Кулик (2021) в гуманній медицині під час профілактики нозокоміальних інфекцій, вчена застосовувала пробіотичні бацили [58].

Застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» інтенсивніше знижувало оптичні щільності біоплівок, які утворювали ізольовані з приміщень для утримання свиней грампозитивні паличкоподібні форми мікроорганізмів, ніж за застосування для дезінфекції засобу «Вулкан Макс». При цьому різниця між показниками оптичної щільності становила 30,9 % у *C. perfringens*, 20,7 % у *C. freundii*, 17,5 % у *P. mirabilis*, 15,6 % у *K. pneumoniae*, 11,3 % у *P. aeruginosa* і 11,1 % у *E. coli*. Пробіотичні штами *B. subtilis* і *B. megaterium* мали вищу оптичну щільність біоплівок, ніж їх польові штами.

Порівняння оптичної щільності біоплівок, сформованих за дії дезінфекційних засобів «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi», показало, що деззасіб «Sviteco PIP Multi» інтенсивніше знижував оптичну щільність біоплівок кулястих і звивистих форм мікроорганізмів і різниця при цьому

становила для *C. jejuni* 24,2 %, для *E. faecium* 12 %, для *S. aureus* та *E. faecalis* 11,9 % і для *S. salivarius* 10,4 %.

Із вказаного вище аналізу видно, що четвертинні амонієві сполуки (ЧАС), які входять до складу обраних нами дезінфекційних засобів, призводять до зменшення щільності біоплівки, що узгоджується з результатами досліджень інших авторів [51, 98]. Застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» призводило до інтенсивнішого зниження щільності біоплівки, що, на нашу думку, пов'язано з продукуванням *Bacillus subtilis* і *B. megaterium* ліпопептидних біосурфактантів, зокрема сурфактину, ітурину і фенжицину, які здатні руйнувати біоплівки [190, 250, 302].

Крім впливу пробіотичних бацил на адгезивні і біоплівкоутворювальні властивості мікроорганізмів, ми вивчили адаптаційну здатність польових ізолятів мікроорганізмів до досліджуваних дезінфекційних засобів. Це пов'язано з тим, що в господарствах часто тривалий час використовують один і той самий деззасіб, до якого внутрішньогосподарські мікроорганізми стають нечутливими [6, 92, 214], а тому виникає потреба у ротації деззасобу [279]. Тут гідною заміною може бути деззасіб «Sviteco PIP Multi», у складі якого є ЧАС і пробіотичні бацили *B. subtilis* і *B. megaterium*.

Згідно з нашими дослідженнями, дезінфекційний засіб «Sviteco PIP Multi» забезпечував інгібування росту польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за нижчих концентрацій порівняно з деззасобом «Вулкан Макс». «Sviteco PIP Multi» виявився ефективнішим щодо *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *C. perfringens*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *S. salivarius* і *C. jejuni*. Початок їх росту у МПБ із деззасобом, що містить пробіотичні мікроорганізми, фіксувався пізніше та за нижчих концентрацій, ніж за додавання в МПБ деззасобу «Вулкан Макс».

Подібні дані були одержані й іншими вченими, які показали, що деззасоби з ЧАС впливають на внутрішньоклітинні процеси і клітинну мембрану шляхом руйнування ліпідного шару мембрани [223, 225, 258], а

також порушують функції мембранних білків [225, 252, 261]. У дезінфекційному засобі «Sviteco PIP Multi» до дії на мікроорганізми ЧАС додається антимікробна дія пробіотичних бацил [200, 220], які попереджують адгезію патогенів внаслідок конкурентної колонізації поверхонь довкілля [266, 289] і підвищують бар'єрні функції середовищ [298].

Крім цього, ми встановили, що деззасіб «Sviteco PIP Multi» проявляє антагоністичні властивості до польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней: діаметр інгібування росту *B. subtilis* грамнегативних мікроорганізмів становив від 14,4 до 20,6 мм, *B. megatherium* – від 14,2 до 15,4 мм, грампозитивних мікроорганізмів – від 14,8 до 16,4 мм, а *B. megatherium* – від 16,4 до 18 мм і кокових і спіралеподібних форм мікроорганізмів – від 14,2 до 23 мм, а *B. Megatherium* – від 14,2 до 20,4 мм, що узгоджується з даними, одержаними іншими дослідниками [162]. Крім цього, вказані зміни приводять до покращення стану навколишнього середовища, на що вказують О. О. Безпалько та ін. (2023).

Важливими для забезпечення належного санітарного стану та профілактики інфекційних захворювань серед тварин є темпи репопуляції морфотинкторіальних груп бактерій на об'єктах приміщень для утримання свиней після застосування дезінфекційних засобів. Це дозволяє оцінити ефективність використовуваних дезінфекційних засобів і визначити оптимальні інтервали для повторної обробки приміщень [239]. Дослідження також допомагають виявити стійкі штами мікроорганізмів та розробити стратегії для їх контролю [273]. Відстеження реінфікування сприяє покращенню методів біобезпеки, що знижує ризики для здоров'я тварин та економічні збитки у свинарських господарствах [201].

Аналіз досліджень змивів з підлоги, у яких були виявлені мікроорганізми, показав, що після застосування деззасобу «Вулкан Макс» репопуляція мікробів у приміщенні для опоросу, встановлена на 3 год, за якої мікроорганізми були виділені у 10 % змивів, на 6 год – у 26,7 % змивів, на 24 год – у 33,3 %, на 48 год – у 73,3 % і на 72 год і кінець досліду відбулося

повне відновлення мікрофлори після дезінфекції. На підлозі приміщення для дорощування поросят на 3 годину після дезінфекції мікроорганізми були виділені у 4 змивах, що становить 13,3 % відібраних проб, на 6 і 24 год відповідно у 36,7 і 40 % змивів, на 48 год – у 83,3 % змивів і на 72 год і кінець дослідження мікрофлора відновилася до величин, які були перед проведенням дезінфекції. На підлозі приміщення для утримання свиноматок на 3 год після дезінфекції мікроорганізми були виявлені у 13,3 % змивів, на 6 год – у 46,7 %, на 24 год – 50 %, на 48 год – у 90 %, на 72 год і кінець дослідження – у 100 % змивів. Подібні дослідження з вивчення реінфікування тваринницьких приміщень після дезінфекції провів Я. Г. Русенко (2001), який для дезінфекції трьох корівників і двох свинарників для утримання свиноматок використовував 0,5 % розчин дезоксу, матеріалом для дослідження були будівельні конструкції [136]. На відміну від нього, K. Luuckx et al. (2016) вивчали вплив дезінфекції свинарників на відновлення мікрофлори і встановили, що воно починалося на 4 добу після дезінфекції, проте їх дослідження проводилися за відсутності тварин [249].

За використання деззасобу «Sviteco PIP Multi» ми не встановили таких темпів репопуляції мікроорганізмів на підлозі, як після застосування деззасобу «Вулкан Макс», але суттєвою особливістю було те, що усі відібрані змиви з об'єктів приміщень для опоросу, дорощування поросят і утримання свиноматок містили мікроорганізми. Наші подальші дослідження встановили, що у всіх відібраних змивах домінували бацили, які є складовою частиною деззасобу [126]. На кінець дослідження до бацил долучилися також мікроорганізми, які відновилися після дезінфекції.

Підрахунок кількості МАФАНМ за застосування для дезінфекції засобу «Вулкан Макс» показав, що у змивах, відібраних з підлоги на 3 год, вона становила $1,82 \log \text{ КУО/см}^3$ змиву і включала грампозитивні – 98,4 % і грамнегативні – 1,6 % паличкоподібні форми мікроорганізмів. Частка бацил з усієї кількості МАФАНМ становила 98,35 %. На 6 год після дезінфекції кількість МАФАНМ на підлозі, порівняно з 3 год, зросла у 1,48 раза ($p < 0,05$)

за рахунок відновлення кількості грамнегативних бактерій і зниження до 87 % грампозитивних мікроорганізмів. Бацили при цьому становили 67,29 % від усієї кількості МАФАНМ. З 24 год. після дезінфекції кількість МАФАНМ на підлозі зростає, порівняно з 3 год., у 1,79 рази ($p < 0,001$). При цьому відносний вміст грамнегативних мікроорганізмів становив 35,7 %, грампозитивних – 56,6 % з яких вперше виявлено кокову мікрофлору – 7,7 %. На долю бацилів з усіх МАФАНМ припадало 56,75 %. На 48 год. після дезінфекції кількість МАФАНМ у змивах зростає у 2,44 рази, порівняно з 3 год., відносний вміст грамнегативних бактерій становив 55,1 %, грампозитивних кокових форм – 5,2 % і паличкоподібних – 39,7 %. Бацили з усієї кількості МАФАНМ становили 42,79 %. На 72 год. після дезінфекції, порівняно із 3 год., кількість МАФАНМ зростає у 2,92 рази, за рахунок збільшення кількості грамнегативних бактерій кількість яких становила 57 % і грампозитивних коків 10,9 % з одночасним зниженням кількості грампозитивних паличкоподібних мікроорганізмів, кількість яких становила 32,1 %. Частка бацил становила 35,97 % від усієї кількості МАФАНМ і на кінець дослідження після дезінфекції засобом «Вулкан Макс» кількість МАФАНМ на підлозі становила 6,88 log КУО/см³ змиву з домінуванням грамнегативних бактерій і наближенням їх кількості до величин, які були перед проведенням дезінфекції.

У результаті проведеної дезінфекції підлоги приміщень для утримання свиней деззасобом «Sviteco PIP Multi» кількість МАФАНМ виявилася вищою у відібраних змивах, порівняно із дезінфекцією деззасобом «Вулкан Макс», на 3 год – у 3,88 рази, на 6 год – у 2,66 рази, на 24 год – у 2,23 рази, на 48 год – у 1,63 рази, на 72 год – у 1,32 рази і на кінець дослідження була приблизно однаковою. Вища кількість МАФАНМ у змивах з підлоги досліджуваних приміщень обумовлена наявністю у змивах бацил, відносний вміст яких на 3 год становив 99,72 % від загальної кількості МАФАНМ, на 6 год – 98,88 %, на 24 год – 97,80 %, на 48 год – 97,37 %, на 72 год – 92,88 % і на кінець дослідження – 47,03 %.

Використання деззасобу «Sviteco PIP Multi» вплинуло і на кількісні показники польових ізолятів мікроорганізмів, які мали різні форми і

тинкторіальні властивості. Так, на 3 год на підлозі першими, які відновили свою життєдіяльність, були грампозитивні і грамнегативні паличкоподібні форми. Після використання деззасобу «Sviteco PIP Multi» і деззасобу «Вулкан Макс» ми виявили, що в результаті реінфікування підлоги деззасобом, який містить пробіотичні бацили, домінують грампозитивні паличкоподібні форми, а деззасобом «Вулкан Макс» – грамнегативні бактерії. Це свідчить, що грампозитивні паличкоподібні форми мікроорганізмів, які представлені в основному бацилами, володіють внутрішньою стійкістю до дезінфекційних засобів завдяки складній будові клітинної стінки бацил [188]. На 6 год після використання деззасобів відмічено одночасне підвищення грампозитивних і зниження грамнегативних паличкоподібних форм, і різниця при цьому становила 11,8 %. На 24 год кількість грампозитивних паличкоподібних форм після використання деззасобу «Sviteco PIP Multi» становила 85,9 % і була вищою на 29,3 % порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс». При цьому на 27,8 % знижувався вміст грамнегативних бактерій і на 1,5 % – кокових форм. Такий характер змін спостерігався до 72 години. Наприкінці досліду за дії деззасобу, що містить пробіотичні бацили, вищою на 7 % виявилася кількість грампозитивних паличкоподібних форм, нижчою на 7,5 % була кількість грамнегативних форм і суттєво не змінювалася кількість кокових форм.

Одержані результати свідчать, що дія пробіотичних бацил за застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» на підлозі триває впродовж всього періоду вирощування свиней, найінтенсивніше проявляється щодо зменшення відносного вмісту грампозитивних паличкоподібних форм у перші 48 год і поступового наростання до кінця досліду грамнегативних бактерій, однак не перевищує їх кількості перед проведенням дезінфекції. Подібні результати отримали В. І. Опришко, А. В. Прохач, А. В. Прохач і Г. С. Курт-Аметова (2021). Вони зазначають, що використання деззасобу, який містить пробіотичні мікроорганізми, забезпечує повне видалення органічних речовин

і володіє вищою бактерицидною дією щодо збудників внутрішньолікарняних інфекцій [106].

На кращі дезінфекційні властивості деззасобів, що містять пробіотичні бацили, вказують E. Caselli et al. (2016). Вони зазначили, що за використання деззасобів, які містять пробіотичні мікроорганізми, не потрібно проводити ротацію, яка обов'язкова після проведення класичної біоцидної дезінфекції. Такі дезінфектанти затримують ріст патогенних мікроорганізмів і скорочують популяції збудників з генами антибіотикорезистентності [195].

Подібна дія пробіотичних бацил, яка спостерігалася після застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» на підлозі, встановлена і після дезінфекції міжкліткових перегородок, стін, годівниць і напувалок. Так, ріст грампозитивних паличкоподібних форм мікроорганізмів на досліджуваних об'єктах почав проявлятися на 3 год, суттєво не змінювався на 6 год, проте на 24 год їх кількість виявилася вищою, порівняно із результатами, які були встановлені після використання деззасобу «Вулкан Макс», на міжкліткових перегородках – на 2,8 %, на стінах – на 2,5 %, на годівницях – на 6,6 і на напувалках – на 1,6 %. Ймовірно, це пов'язано з введенням тварин у приміщення, де була проведена дезінфекція і подовжена бактерицидна дія за рахунок пробіотичних бацил. Вищою, порівняно із застосуванням деззасобу «Sviteco PIP Multi», виявилася кількість грампозитивних бацил після застосування деззасобу «Вулкан Макс» на 48 год відповідно на 6,1, 6,7, 11 і 2,1 %, на 72 год відповідно на 1,2, 9,9, 12,1 і 26,7 % та на кінець досліді на міжкліткових перегородках – на 1,6 %, на стінах – на 16,1 %, на годівницях – на 11,4 % і напувалках – на 8,1 %. Вищий вміст грампозитивних паличкоподібних форм за застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi», порівняно із застосуванням деззасобу «Вулкан Макс», переконливо свідчить про наявність в ізолятах бацилярних пробіотичних мікроорганізмів, які проявляють вищу здатність до виживання в довкіллі, що узгоджується з даними інших дослідників [180, 307].

Зниження кількості грампозитивних паличкоподібних мікроорганізмів за дії деззасобу «Svitesc PIP Multi» призвело до перерозподілу між різними формами мікроорганізмів, зокрема кількість грамнегативних бактерій за дії пробіотичних бацил була нижчою порівняно з дією деззасобу «Вулкан Макс», і різниця на 3 год становила 0,4 % на перегородках, 0,6 % – на стінах, 0,1 % – на годівницях і 0,13 % – на напувалках; на 6 год 10,6 % – на перегородках, 2,1 % – на стінах, 0,8 % – на годівницях і 0,08 % – на напувалках; на 24 год 5,4 % – на перегородках, 3,6 % – на стінах, 5 % – на годівницях і 1,6 % – на напувалках; на 48 год 0,1 % – на перегородках, 7,7 % – на стінах, 5,7 % – на годівницях і 2,1 % – на напувалках; на 72 год і на кінець дослідів відповідно 7,3 і 7,5 % на перегородках, 12,3 і 13 % – на стінах, 9,9 і 9,4 % – на годівницях і 24 і 6,6 % – на напувалках.

На зниження кількості грампозитивних паличкоподібних форм вплинуло і відновлення у довкіллі кокових форм мікроорганізмів, які часто є причиною виникнення гнійничкових захворювань і кормових бактерійних отруєнь [297, 322]. Досліджувані форми мікроорганізмів незалежно від застосування деззасобів уперше з'являлися на 24 год після дезінфекції у змивах, відібраних із приміщень для утримання свиней, але їх кількість завжди була нижчою після застосування деззасобу «Svitesc PIP Multi», порівняно із застосування деззасобу «Вулкан Макс». Це, як вважають M. Song et al (2024), обумовлено здатністю пробіотичних мікроорганізмів знижувати адгезію коків на продезінфікованих поверхнях, а відповідно й утворювати на них біоплівки, що забезпечує зменшення проблем у свинарстві [294].

Дезінфекція під час утримання свиней безпосередньо впливає на здоров'я тварин і відповідно на економічні показники господарств для утримання свиней. Вона також впливає на чистоту приміщень, кормів та води, які часто є джерелом різноманітних збудників інфекційних захворювань, за яких знижується продуктивність тварин і зростають витрати на їх лікування.

Порівняльний аналіз застосування різних дезінфекційних засобів показав, що за період від народження до 7 доби суттєво не змінювалася жива

‘

маса поросят, проте на 7 добу, за якої відбувається становлення мікрофлори кишечника, жива маса за застосування деззасобу «Вулкан Макс» зросла у 2,19 раза і при відлученні, на 28 добу, становила в середньому 6,65 кг. При застосуванні для дезінфекції деззасобу «Sviteco PIP Multi» вона зросла на 7 добу, порівняно з першим днем життя, у 2,33 раза і при відлученні становила в середньому 7,06 кг. Це свідчить, що пробіотичні мікроорганізми, за якими відрізняються досліджувані нами дезінфекційні засоби, позитивно впливають на організм поросят під час формування кишкового мікробіоценозу, що призводить до збільшення живої ваги одного поросяти на 28 добу на 0,41 кг і середньодобового приросту на 14,3 г. Підтвердженням високих темпів росту є вищий на 0,4 кг показник абсолютного приросту одного поросяти. Крім цього, за застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» вищою на 0,6 % була і збереженість поросят, яка являє собою відсоток тварин, що вижили впродовж періоду від народження до 28 доби життя. При цьому за використання деззасобу «Вулкан Макс» природний відхід становив 9,1 % і збереженість відповідно 90,9 %, а за застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi», під час перебування тварин в приміщенні для опоросу, природний відхід поросят становив 8,5 %, а збереженість – 91,5 %.

Жива маса поросят у приміщенні для дорощування за застосування деззасобу «Вулкан Макс» і деззасобу «Sviteco PIP Multi» зросла на 45 добу, порівняно із 28 добою, відповідно у 1,67 і 1,75 раза. Це свідчить, що адаптація поросят до твердої їжі та нових умов утримання відбувається краще, ніж за тривалого застосування деззасобу, яким є «Вулкан Макс». На 63 добу досліду жива вага поросят зросла, порівняно з початком досліду, відповідно у 3,61 і 3,74 раза і становила на одного підсвинка в середньому відповідно 24,35 і 25,05 кг.

При цьому за застосування деззасобу «Sviteco PIP Multi» у приміщенні дорощування поросят вищим, порівняно із деззасобом «Вулкан Макс», на 21,7 г був середньодобовий приріст і на 0,76 кг – абсолютний приріст.

Збереженість поросят у приміщенні для дорощування після застосування деззасобу «Вулкан Макс» становила 97,3 %, а природний відхід – 2,7 %, тоді як за застосування для дезінфекції деззасобу «Sviteco PIP Multi» збереженість становила 97,4 %, а природний відхід – 2,6 %. Подібні результати щодо змін показників продуктивності і збереження поросят були одержані К. А. Duddeck et al (2023), які додавали до раціону поросят на ранніх етапах після відлучення *B. subtilis* у дозі $1,875 \times 10^5$ КУО/г раціону [211, 230].

Таким чином, дослідження підтвердили, що використання деззасобу «Sviteco PIP Multi», який містить пробіотичні мікроорганізми, демонструє значний потенціал для покращення санітарного стану приміщень для утримання свиней. Ці засоби забезпечують зниження рівня патогенних мікроорганізмів і сприяють формуванню сприятливого мікробного середовища. Порівняно з традиційними засобами, дезінфектанти, що містять пробіотичні мікроорганізми, ефективніше знижують адгезію, формування біоплівки та ріст мікроорганізмів, включаючи стійкі до біоцидів штами. Крім того, вони сприяють покращенню біобезпеки та зменшенню ризику інфекційних захворювань.

Дослідження мікроклімату приміщень, мікробного забруднення та ефективності засобів підтвердили, що комплексний підхід до дезінфекції, включаючи переддезінфекційні заходи, є ключовим для забезпечення здоров'я тварин і економічної ефективності виробництва.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлені узагальнені результати експериментальних досліджень санітарно-гігієнічного стану приміщень для утримання свиней різних виробничих груп до проведення дезінфекційних заходів, значення переддезінфекційної обробки у зниженні мікробного забруднення, впливу дезінфекційного засобу, що в своєму складі містить пробіотичні мікроорганізми, на біологічні властивості польових ізолятів мікроорганізмів цих приміщень та швидкість відновлення бактерій різних морфотинкторіальних груп після його використання

1. Для дезінфекції тваринницьких приміщень з 2018 до 2022 року в Україні було зареєстровано 66 нових засобів, з яких 50 % вітчизняного і 50 % імпортного виробництв. Серед усіх зареєстрованих 25,8 % були дезінфектанти з однією діючою речовиною, якою у 12,1 % був хлор і у 9,1 % кисень, і 74,2 % комплексні, з яких 33,4 % поєднували четвертинні амонієві сполуки з альдегідами.

2. З метою санітарної обробки місць утримання тварин у світовій практиці використовують 15 засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми, лідерство виробництва яких (66,7 %) належить британській фірмі «Ingenious Probiotics». Основним виробником таких дезінфектантів в Україні (69,6 %) є компанії «Sirion», яка виробляє 16 найменувань цієї продукції.

3. Параметри мікроклімату повністю відповідали нормативним вимогам, оскільки середня температура повітря у приміщеннях для опоросу, дорощування поросят і утримання свиноматок становила відповідно 19,6, 22 і 17,4°C, його відносна вологість – 62, 63 і 68 %, швидкість руху повітря – 0,17, 0,15 і 0,28 м/с, вміст у ньому CO₂ – 0,12, 0,14 і 0,17 %, NH₃ – 11,6, 15,4 і 16,2 мг/м³, H₂S – 3,2, 7,2 і 7,5 мг/м³ і МАФАНМ – 4,55, 4,56 і 4,57 lg КУО/м³.

4. До проведення переддезінфекційних заходів кількість МАФАНМ на об'єктах приміщень була в межах від 5 до 6,88 log КУО/см³ змиву. Найменше, від 5 до 5,2 та від 5,28 до 5,65 log КУО/см³ змиву, їх було на поверхні напувалок та годівниць, дещо більше – від 6,1 до 6,24 log КУО/см³ змиву на

стінах, ще більше – від 6,23 до 6,41 log КУО/см³ змиву на пластикових перегородках і найбільше – від 6,78 до 6,88 log КУО/см³ змиву на підлозі. В середньому, мікробне забруднення приміщень для опоросу становило 5,91, для дорощування поросят 6,07 і для утримання свиноматок 5,94 log КУО/см³ змиву.

5. У межах мікробіологічного дослідження з об'єктів приміщень для утримання свиней було ізолювано 215 польових ізолятів мікроорганізмів, з яких 64,2 % були паличкоподібною, 27,9 % – коковою і 7,9 % – звивистою форми. Із урахуванням інших морфологічних, а також тинкторіальних, культуральних і біохімічних властивостей виділені мікроорганізми було віднесено до 13 видів.

6. У мікробоценозі всіх приміщень кількісно домінувала *E. coli*, частка якої становила від 12,9 до 16,6 %. Наступні позиції у приміщенні для дорощування поросят належали *P. mirabilis* і *B. subtilis* (по 9,7 %) та *C. freundii*, *E. faecalis* і *E. faecium* (по 8,3 %), для опоросу – *B. subtilis*, *S. salivarius* і *C. jejuni* (по 9,1 %) та *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. faecalis* і *E. faecium* (по 7,6 %) і для утримання свиноматок – *P. mirabilis* (11,7 %) та *C. freundii* (9,1 %). Кількість інших видів мікроорганізмів у вказаних приміщеннях не перевищувала 6,9, 6,1 і 7,8 % відповідно.

7. Механічне очищенням об'єктів приміщень знизило чисельність мікробів на 1,6–8,1 %, обробка мийним засобом «Grass» – на 15,3–18,5 %, гідроочищення апаратом високого тиску «Aqua Master» – на 23,7–30,9 %, висушування тепловою гарматою непрямого нагріву «Master BV 77 E» – на 3,2–11,3 %. Проведення усіх етапів переддезінфекційних заходів зменшило мікробне забруднення підлоги на 28,7 % ($p < 0,05$), міжкліткових перегородок – на 38,3 % ($p < 0,05$), стін – на 36,1 % ($p < 0,05$), годівниць – на 32,8 % ($p < 0,05$) і напувалок – на 34 % ($p < 0,05$).

8. За дії дезінфектанту з пробіотичними мікроорганізмами у *B. subtilis* і *B. megaterium* середній показник адгезії зріс у 2,5 та 2,7 раза, коефіцієнт участі еритроцитів – у 1,5 раза, індекс адгезії – у 1,7 та 1,8 раза, тоді як в інших

ізолятів встановлено їх зниження відповідно від 2,8 до 9,7, від 1,6 до 5,9 і від 1,8 до 5,4 раз. Засіб також знизив біоплівкоутворювальну активність ізолятів, які, замість біоплівок високої та середньої, сформували біоплівку низької щільності, окрім *B. subtilis* і *B. megaterium*, у яких вона майже не змінилася.

9. Прояв росту більшості ізолятів не раніше 49–50 послідовного пасажу на поживні середовища із концентрацією засобу меншою за мінімальну бактерицидну, яка для виділених морфотинкторіальних груп мікроорганізмів була в межах від 0,023 до 0,23 %, вказує на відсутність у них адаптації та можливість його тривалого використання. За спільного культивування пробіотичні компоненти засобу проявили середній рівень антагоністичної активності, зумовивши затримку росту Грам «-» паличок діаметром 14,2–20,6 мм, Грам «+» паличок – 14,8–18 мм і кокових та звивистих – 14,2–23 мм.

10. Наявність росту мікрофлори із 62,2 % змивів із напувалок, 83,3 % зі стін і з 100 % змивів з підлоги, міжкліткових перегородок та годівниць була відмічена вже через 3 год. після дезінфекції засобом, що містить пробіотичні мікроорганізми. Загальна кількість МАФАНМ була у 3,9 – 4,7 раз більшою ($p < 0,001$), порівняно із застосуванням традиційного засобу, і, на 99,3–99,7 % представлена бацилами, спори яких є компонентами дезінфектанту.

11. Застосування засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, забезпечило повільніше відновлення неспороутворювальних бактерій, оскільки їх кількість у змивах, відібраних на 3, 6, 24, 48, 72 год і кінець досліджу, була меншою порівняно з дезінфекцією класичним засобом на підлозі від 1,9 до 27,3 раз, міжкліткових перегородках – від 1,2 до 29,5 раз, на стінах – від 1,2 до 18,1 раз, на годівницях – від 1,3 до 26,8 раз і на напувалках – від 1,2 до 36,1 раз.

12. Застосування за запропонованою схемою деззасобу, компонентами якого є пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней забезпечило вищу на збереженість молодняку, більший на 15,15 кг приріст живої маси поросят, зменшення на 932,31 грн витрат на утримання та на 6,09 грн собівартості приросту, а також збільшенню на

‘

1552,88 грн виторгу, на 2485,19 грн прибутку та 9,97 % рентабельності порівняно з традиційним засобом.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Широкий комплекс експериментальних досліджень і детальна оцінка одержаних результатів дають змогу пропонувати засіб «Sviteco PIP Multi», який у своєму складі містить пробіотичні мікроорганізми, при дезінфекції приміщень для утримання свиней різних виробничих груп.

2. Проведені експерименти є частиною доклінічних випробувань пробіотичного дезінфектанту «Sviteco PIP Multi», а отримані результати будуть використані для формування досьє з метою одержання реєстраційного посвідчення на його використання у ветеринарній медицині.

3. З метою зменшення початкового мікробного забруднення об'єктів приміщень від 28,7 до 38,3 %, створення оптимальних умови для повноцінного знищення мікроорганізмів і, таким чином, підвищити якість дезінфекції, необхідно ретельно виконувати всі етапи переддезінфекційної обробки.

4. У приміщеннях для утримання свиней пробіотичний дезінфектант «Sviteco PIP Multi» рекомендовано використовувати після проведення їх підготовки, яка включає механічне очищення, застосування мийного засобу «Grass», гідроочищення апаратом високого тиску і висушування тепловою гарматою, з розрахунку 0,2 л робочого розчину 0,5 % концентрації із використанням обладнання Sviteco-ProbioNano Professional та експозицією 60 хв.

5. За результатами дисертаційної роботи розроблені методичні рекомендації «Застосування деззасобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней», затверджені вченою радою Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок (протокол № 1 від 21 лютого 2025 р.).

6. Матеріали наукової праці використовуються в освітньому процесі та науково-дослідній роботі студентів галузі знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина» спеціальності Н 6 «Ветеринарна медицина» у закладах вищої освіти України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Л. В. Застосування альтернативних методів визначення токсичності дезінфікуючих засобів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2013. Т. 188, № 3. С. 9–14.
2. Айшпур О. Є., Тарасов О. А., Сапейко В. П., Сапон Н. В., Ярос О. В. Мікробна забрудненість повітря тваринницьких приміщень в свиногосподарствах неблагополучних щодо бактеріальних респіраторних хвороб. Ветеринарна біотехнологія. 2014. № 25. С. 5–7.
3. Бащенко М. І., Волощук В. М., Іванов В. О., Небилиця М. С., Бойко О. В., Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Методика мультипараметричної оцінки мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації : метод. рек. 2021. С. 24.
4. Безділь Р. В. Екологічні проблеми та оцінювання складу атмосферного повітря у зоні тваринницьких комплексів – кролеферм. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Т. 25, № 9. С. 124–131
5. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
6. Безпалько О. О., Мачуський О. В., Виговська Л. М., Ушкалов В. О., Радзіховський М. Л., Ушкалов А. В., Данчук В. В. Визначення антагоністичних властивостей та утворення біоплівки у *Bacillus* spp. та *Lactobacillus* spp. Наукові доповіді НУБіП України, 2023. Т.19 №4/104.
7. Бібен І. А. Індикація та ідентифікація спороносних бактерій з пробіотичною потенцією. НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки. 2015. Т. 17, № 1. С. 314–318.
8. Білоус С. Б. Теоретичне та експериментальне обґрунтування складу, технології і дослідження лікарських засобів антимікробної дії на основі

наноматеріалів. : дис. ... д-ра фармацевт. наук : 15.00.01. Львів, 2019. 341 с.

9. Біляєва О. О., Кароль І. В. Нові підходи в комплексному лікуванні експериментального перитоніту. *Харківська хірургічна школа*. 2024. № 2-3. С. 216–222.
10. Блащук М. В., Блащук В. В. Нові дезінфіканти для м'ясопереробних цехів. Сучасні агротехнології: тенденції та інновації: матеріали Всеукр. науково-практ. конф., м. Вінниця, 17–18 листоп. 2015 р. Вінниця, 2015. С. 142–145.
11. Болібрух М. О., Рубленко І. О. Дослідження кишкової мікрофлори свиней. Безпечність та якість харчових продуктів у концепції «Єдине здоров'я»: Матеріали науково-практ. онлайн-конф., м. Львів, 1–2 черв. 2023 р. Львів, 2023. С. 42–44.
12. Бондар А. О. Добробутні умови утримання тварин. Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині: матеріали ІХ Всеукр. науково-практ. інтернет-конф., м. Полтава, 15–16 лют. 2024 р. Львів, 2024. С. 9–10.
13. Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г., Ковальчик Л. М., Величко В. О., Косінов М. В., Величко Ю. М. Ефективність застосування комплексного дезінфікуючого засобу «шумерське срібло» у свинарстві.
14. Буділович І. Пробіотики і пребіотики. В чому різниця і користь? AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/blogs/probiotiki-i-prebiotiki-v-chem-raznitsa-i-polza> (дата звернення: 21.01.2022).
15. Венгрин Н. Т. Дезінфікатори та мікроби коменсали. Сучасні аспекти експериментальних досліджень у біології, м. Ужгород, 2019. С. 109–110.
16. Вершняк Т. В., Гурова Т. В., Гапонов І. В., Ішкова О. І. Порівняння ветеринарно-технічних характеристик сучасних дезінфікуючих засобів. Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – Сер. «Ветеринарна медицина». 2010. Т. 3, № 26. С. 29–33.

17. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). ВНТП-АПК-02.05. Мінагрополітики України, Київ 2005. Чинні з 01.01.2006.
18. Власенко В.М., Рубленко М.В., Козій В.І., Ільницький, М. Г., Мисак, А. Р., Рубленко, С. В. Антисептика та асептика у ветеринарній хірургії. – Біла Церква, 2005.– 71 с.
19. Вольневич М. Розробка пробіотичних препаратів на основі рекомбінантних мікроорганізмів: дипломна робота. Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія. Національний університет харчових технологій, Київ, 2022. 141 с.
20. Вугляр В. С. Нова перспективна БВМД «Ефіпрот» у годівлі молодняку свиней. Міжнар. науково-практ. Інтернет-конф. молодих вчен. та студентів «Проблеми і перспективи інноваційного розвитку аграрного сектору економіки в умовах інтеграційних процесів», м. Вінниця, 15–16 трав. 2019 р. Вінниця, 2019. С. 8.
21. Гамалей, К. О. Вдосконалення ветеринарно-санітарних заходів в ТОВ «Шалигинське» Глухівського району, Сумської області Сумський національний аграрний університет, Суми, 2013.
22. Головка В. О., Гонтарь А. М., Северин Р. В., Пономаренко Г. В., Іванченко І. М., Штагер Г. М., Войтенко Р. В. Сучасний стан проблеми інфекційних респіраторних захворювань свиней. Актуальні питання ветеринарної медицини, технологій у тваринництві та природокористуванні: збірник тез науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників Харківської державної зооветеринарної академії, 3 червня 2021 р. ХДЗВА, 2021. С. 27–30.
23. Головка В. О., Кассіч О. В., Кассіч В. Ю. Сучасні проблеми інфекційної патології в Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2016. Т. 6 № 38. С. 119–123.

24. Горєлова, Н. В., Буймістер, М. В., Коптєва, Ю. В. (2020). Дезінфекція в тваринництві: сучасний стан та перспективи розвитку. Науковий журнал ветеринарної медицини України, 58(2), 45–52.
25. Горжєєв, В. М. Порівняльна характеристика дезінфікуючих засобів. Ветеринарна медицина. 2013. Вип. 97. С. 180–181.
26. Гуцол А., Дмитрук І., Дмитрук Л. Перетравність основних поживних речовин раціону при згодовуванні молодняку свиней пробіотичних препаратів. XIV Міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок». м. Вінниця. 12 жовтня 2022 р. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. С. 125–127.
27. Державний реєстр ветеринарних препаратів, кормових добавок, готових кормів та преміксів. URL: <https://www.scivp.lviv.ua/reiestratsiia-veterynarnykh-preparativ-3/> (дата звернення: 15.11.2021)
28. Державний реєстр дезінфікуючих засобів 2021 рік. URL: <https://wd.clarity-project.info/resource/698b11a0-4e82-4053-b498-b94cbe6e4e81> (дата звернення: 15.11.2021)
29. Димко, Р. О. Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування дезінфікуючого засобу на основі органічних кислот і наночастинок металів: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.06. Київ, 2016. 22 с.
30. Дробницька В. О., Панько М. Ф., Іщенко В. Д. Вивчення шкірно-резорбтивної та сенсibiliзуючої дії нового дезінфікуючого засобу, розробленого на основі поверхнево-активних речовин і гуанідинвмісної сполуки. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2012. Т. 14, № 3(1). С. 51-54.
31. ДСТУ 12.1.007-76 Система стандартів безпеки праці. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки.
32. Дудар, А. О. Особливості формування стійкості грампозитивної кокової мікрофлори до антибіотиків та антисептиків: дис. ... д-ра філософії в галузі медицини: 222. Вінниця, 2021. 143 с.

33. Дьяченко А. Г. Гігієна та екологія. Лекції для студентів 3-го курсу медичного факультету. Суми, 2006. С. 74.
34. Єгоров Б. В., Макаринська А. В. Сучасні альтернативи кормовим антибіотикам. Зернові продукти і комбікорми. 2010. № 3. С. 27–34.
35. Здовбель І. І., Чепіль Л. В. Профілактика шлунково-кишкових хвороб свиней. Матеріали IV всеукр. науково-практ. інтернет-конф. «Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин»:, м. Полтава, 15–16 жовт. 2020 р. Полтава, 2020. С. 220–221.
36. Зленко В. В., Пірятінська Н. Є., Литвиненко М. І., Яворська О. М., Денищук Г. П., Нечвоглед Т. О., Слабодчикова С. Ю.; за ред. Залюбовської О. І. Організація роботи та забезпечення санітарно-протиепідемічного режиму в лабораторно-діагностичних установах різного профілю: навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів; Харківський національний медичний університет. Харків: ХНМУ, 2015. С 56.
37. Зоценко В. М., Рубленко І. О., Островський Д. М., Тарануха С. І., Чемеровська І. О., Болібрух М. О. Можливості заміни антибіотиків у кормах. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасний розвиток ветеринарної медицини». БНАУ, 20 жовтня 2022 р. Біла Церква, 2022. С.41-43.
38. Іванушкіна Н. Г., Іванько К. О. Біокомпоненти мікро- та наносистем. Конспект лекцій. НПП імені Ігоря Сікорського. Київ, 2020. С. 191.
39. Каркач П. М., Машкін Ю. О., Фесенко В. Ф. Екологічні проблеми промислового та органічного птахівництва (огляд). Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: збірник. наук. праць. Біла Церква: БНАУ, 2023. Вип. 1. С. 145–158.
40. Кассіч В. Ю., Камбур М. Д., Фотін А. І., Ребенко Г. І., Байдевятов Ю. А., Волосянко О. В., Ушкалов В. О., Атмась В. Я., Фотін О. В. Проблеми сучасної епізоотології. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2014. Вип. 1. С. 110–114.

41. Касьяненко О.І., Березовський А.В., Касьяненко С.М., Долбоносова Р.В. Аналіз ринку дезінфікуючих засобів в Україні. Науково-технічний вісник Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів і кормових добавок та інституту біології тварин. 2019. Т. 20, № 2. С. 439–445.
42. Кириченко В. А., Мельник В. О., Кот С. П. Санітарна мікробіологія. Конспект лекцій. Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв, 2021. С. 55.
43. Кісера, Я. В., Мартинів, Ю. В. Заходи профілактики особливо небезпечних захворювань свиней (класична і африканська чума). Методичні вказівки. *Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2022. С. 46
44. Коваленко В.Л., Якубчак О.М., Ященко М.Ф., Тютюн А.І., Адаменко Л.В. Методичні рекомендації. Санітарно-мікробіологічний контроль повітря об'єктів ветеринарно-санітарного нагляду і контролю. Київ. 2010, С. 40.
45. Коваленко Л. М., Коваленко О. І., Коваленко А. О. Ешеріхіоз новонароджених поросят та заходи профілактики. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2015. Вип. 1. С. 102–105.
46. Коваленко, В. Л. Актуальні проблеми застосування дезінфікуючих препаратів. Ветеринарна біотехнологія. Бюлетень. Київ, 2008. № 12. С. 78–91.
47. Коваль Н. Мікотоксини грибів роду *Aspergillus*. *Збірник наукових праць молодих учених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка/Редактори-упорядники*. Дрогобич, 2012. Вип. 1. С. 448–455.
48. Ковальова, О. С. Особливості дезінфекції тари та пакування харчових виробництв. The 8th International scientific and practical conference «Trends,

theories and ways of improving science». February 28–March 03, 2023, Madrid, Spain. 2023. С. 532–535.

49. Ковальова О. С., Кошулько, В. С. Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education». February 07–10, 2023, Stockholm, Sweden. 2023. С. 609-612.
50. Ковальчик Л. М., Старчевський М. К., Величко В. О., Свіріпа М. Й. Неодез-екстра – новий високоефективний дезінфікуючий засіб поліфункціональної, пролонгованої дії для ветеринарної медицини. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. 2014. Т. 15, № 4. С. 213–217.
51. Кожин В. А., Кухтин М. Д., Горюк В. В., Вічко О. І., Крижанівський Я. Й. Активність дезінфікуючого засобу «Ензидез» щодо бактерій у біоплівках. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки. Серія: Ветеринарні науки.* 2021. Том 23 № 101. С. 67–74.
52. Колечко А. В., Чудак Р. А., Шпаковська Г. І. Ефективність застосування пробіотичних препаратів в тваринництві. монографія. Вінниця: Видавництво: ТОВ «Друк», ВНАУ, 2023. 240 с.
53. Комісарова Д., Бондар А., Лумедзе Т., Лумедзе І. Дезінфекція у тваринницькому приміщенні. Аграрний вісник Причорномор'я. 2023. Вип. 108. С. 75–78.
54. Кривомаз Т. І., Варавін Д. В., Сіпаков Р. В., Кузьмішіна Р. С. Оцінка впливу систем вентиляції на мікробіологічну безпеку та мікрокліматичні умови приміщень. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. 2020. Т. 35. С. 49–61.
55. Кричківська Л. В., Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Слісь К. В. Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів :

монографія; ред. Л. В. Кричківська; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – 200 с.

56. Кузьменко О. А., Бомко В. С. Вплив мананоолігосахаридів на склад мікрофлори травного каналу у молодняку свиней. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Сучасний розвиток ветеринарної медицини та технологій тваринництва. Інноваційні технології в харчових технологіях: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Біла Церква: БНАУ, 2018. С. 29–31.
57. Кузьменко Р. Г. Роль пребіотичних препаратів для організму тварин як альтернатива кормовим антибіотикам. Матеріали міжнар. науково-практ. конф. «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва». м. Біла Церква, 18 квіт. 2019 р. БНАУ, 2019. С. 3–5.
58. Кулик, А. В. Мікробіологічна оцінка ефективності засобів знезаражування медичного обладнання.: дис. ... д-ра філософії в галузі медицини: 222. Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова. Вінниця, 2021. 176 с.
59. Курепін В. М., Вовчек В. В. Особливості ветеринарної безпеки у свиноводстві. Матеріали 34-ї студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни». м. Миколаїв, 23-25 березня 2022 р. Міністерство освіти і науки України; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2022. С. 57–62.
60. Кухтин М. Д., Коваленко В. Л., Гаркавенко Т. О., та ін. Методичні рекомендації з визначення бактерицидної активності дезінфікуючих засобів на бактеріях у біоплівках. Тернопіль, 2020. Видання.
61. Кучерук М. Д., Засєкін Д. А. Олігосахариди – натуральні, безпечні та ефективні стимулятори росту. Вісник БНАУ. Біла Церква, 2008. Вип. 56. С. 95–97.
62. Лехнюк Н., Микитюк С., Конечна Р., Шикула Р., Корнійчук О., Конечний Ю. Дослідження протимікробної та протигрибкової дії

антисептиків для рук та антибактеріальних вологих серветок доступних на ринку України. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 2020. Том 59 № 1. С. 100–110.

63. Лисиця А. В., Бойко О. П., Мандигра Ю. М., Романішина О. О., Андрущук І. Л. Морозостійкий дезінфектант Епідез-Бар'єр. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2012. Вип. 9 № 92. С 93–95.
64. Лихач А. В., Ярощук Д. А., Баркарь Є. В. Благополуччя тварин (огляд). Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Сучасні підходи гарантування безпечності продуктів тваринництва» м. Одеса, 2022. Одеський державний аграрний університет. Навчально-науковий інститут біотехнологій та аквакультури. Одеса. С. 148–154.
65. Лихач В. Я., Повод М. Г., Шпетний М. Б., Нечмілов В. М., Лихач А. В., Михалко О. Г., Баркарь Є. В., Леньков Л. Г., Кучер О. О. Оптимізація технологічних рішень утримання і годівлі свиней в умовах промислової технології: монографія. «Іліон». Миколаїв, 2023. С. 56–411
66. Лівощенко Л. П., Камбур М. Д., Лівощенко Є. М., Куса І. В. Стан природної резистентності і її корекція для профілактики набрякової хвороби поросят. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2013. Вип. 2. С. 76-79.
67. Лукасевич Н. Ф., Генік І. Д. Токсикологічна оцінка спиртовмісних деззасобів «Дезодерм» і «Саноборебрад». Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького Львів, 2020. Вип. 20. С. 170–176.
68. Лукащук, Б. О. Профілактична і лікувальна ефективність пробіотичних, пребіотичних та фітобіотичних препаратів за хвороб шлунково-кишкового тракту свиней. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2013. Т. 15, № 1(1). С. 109–117.

69. Лясота В. П., Букалова Н. В., Богатко Н. М., Мазур Т. Г., Хіцька О. А., Джміль В. І., Ткачук С. А., Приліпко Т. М. Гігієнічне обґрунтування використання абсорбенту Поліфан-К за вирощування свиней. Наук. вісник вет. медицини: зб-к наук. праць. Біла Церква, 2022. № 2. С. 6–19.
70. Лясота В. П., Соколова Л. М. Дезінфікуючі засоби, сучасна характеристика та безпечність при застосуванні у тваринництві. Наук. вісник вет. медицини: зб-к наук. праць. Біла Церква: БНАУ, 2018. №2. С. 87–99.
71. Лях В. Р., Червецова В. Г., Кричківська А. М. Пробіотики як сучасні превентивні препарати захворювань шлунково-кишкового тракту. *Chemistry, Technology and Application of Substance*. 2018. Vol. 1 № 1. С. 72–77.
72. Мазур Т. В., Сердюков Я. К. Порівняльне вивчення традиційних і нових дезінфікуючих засобів при знезараженні референсмікроорганізмів. Наукові доповіді НАУ. 2006. №.3(4). С. 45–47.
73. Мандигра М. С., Лисиця А. В., Воловик Г. П., Мандигра Ю. М., Бойко О. П. Дезінфекція і довкілля. Ветеринарна біотехнологія. 2018. Вип. 32(2). С. 355–364.
74. Мандигра, Ю. М. Бактерицидна ефективність «Епідезу» щодо мікроорганізмів, які утворюють біоплівку. Ветеринарна медицина. 2014. Вип. 99. С. 41-43
75. Марієвський В. Ф., Бубало В. О., Кролевецька Н. М., Рубан Н. М., Дяченко О. П., Матошко Г. В. До питання про чутливість: стійкість біоплівок сальмонел до дії дезінфектантів. Запорожский медицинский журнал. 2013. № 5. С. 80–83.
76. Марієвський В. Ф., Мурашко О. В. Визначення вірулентності штаму *S. typhimurium* в порівнянні з експериментально сформованою підвищеною стійкістю цього штаму до дії дезінфектанту з групи четвертинних амонієвих сполук – Септодор. Профілактична медицина. 2018. № 2 (31) С. 30–35

77. Марцилевич Т. В., Тіщенко І. Ю., Джораєва С. К. Особливості *Klebsiella pneumoniae* як представника клінічно значущих патогенів. Матеріали III науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «Механізми розвитку патологічних процесів і хвороб та їхня фармакологічна корекція». м. Харків. 19 листопада 2020 р. Вид-во НФаУ. Харків, 2020. С. 189–190.
78. Мацюк, О. І. Функціональна адаптація організму та імунного бар'єру кишечника поросят у стресорні періоди онтогенезу : дис. ... канд. вет. наук : 03.00.13. Львів, 2016. 187 с.
79. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Адаптаційна здатність польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней до деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції лікарів ветеринарної медицини та здобувачів вищої освіти «Від діагностики до лікування: нові горизонти»*. 13–14 грудня 2024. Дніпро, 2024. С. 101.
80. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Адаптація мікрофлори свинарників до дезінфектанту «Sviteco PIP Multi» та антагоністична активність пробіотичних бацил, що містяться у його складі. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*. 2025. Том 28 № 118. С. 212–219.
81. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Аналіз адгезивних та біоплівкоутворюючих властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*. 2024. Том 26 № 116. С. 212–219.
82. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Антагоністична активність пробіотичних бацил, складових деззасобу «Sviteco PIP Multi», до польових ізолятів з приміщень для утримання свиней. *Матеріали III наукової конференції «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (до 240-річчя започаткування викладання*

ветеринарної медицини у Львові)». 17–18 жовтня 2024. Львів, 2024. С. 121.

83. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Параметри мікроклімату та мікробного навантаження приміщень для вирощування свиней у ТЗОВ «Еко Міт». *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»*. Одеський державний аграрний університет. 8–9 грудня 2022 р. Одеса, 2022. С. 106–109.
84. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Порівняння динаміки відновлення мікрофлори у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi». *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. Суми, 2024. Вип. 4 № 67. С. 70–76.
85. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Порівняння швидкості відновлення мікрофлори на підлозі свинарників після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi». *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»*. 9–10 листопада 2023. Одеса, 2023. С. 90–93.
86. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Ретроспективний аналіз виробництва, основних діючих речовин та асортименту дезінфікуючих засобів в Україні. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*, Львів, 2023. Т. 25 № 110. С. 69–75.
87. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Роль переддезінфікуючих заходів у зниженні мікробного навантаження свинарників. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*. Львів, 2023. Том 25 № 112. С. 212–215.
88. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А. Стан ринку дезінфікуючих препаратів ветеринарного призначення в Україні. *Матеріали III Науково-практичної міжнародної дистанційної конференції «Мікробіологічні та імунологічні*

дослідження в сучасній медицині». 24 березня 2023. Харків, 2023. С. 187–189.

89. Мирончук В. О., Пеленьо Р. А., Семанюк В. І. Застосування деззасобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней. Методичні рекомендації. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2025. 43 с.
90. Михалик О. І. Про рідкі лікарські форми антисептичної дії. Актуал. питання фармац. та мед. науки та практики : науково-практичний журнал. 2015. № 1. С. 107–114.
91. Місюрьова С. В., Тумановська А. В., Свід Н. О. Гігієнічна обробка рук як один з важливих заходів інфекційної безпеки. НФаУ. Харків, 2020. С. 54.
92. Міхєєв А. О., Дейнека С. Є. Адаптаційні можливості мікроорганізмів (короткий огляд літератури). XXXI international scientific and practical conference «Trends in the development of modern scientific». Vancouver, Canada, 22–25 June 2021. С. 262–267.
93. Морозова Н. С., Рідний С. В., Попов О. О., Грицай І. М., Дехтярь О. В., Коробкова І. В. Актуальні проблеми підвищення ефективності дезінфікуючих заходів в лікувально-профілактичних закладах. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2015. № 1 (39). С. 72–76
94. Морозова, О. В. Мікробний фактор у проблемі хронізації та персистенізації інфекційного процесу. Інфекційні хвороби. 2013. № 4. С. 93–96.
95. Морочило Я. В. Товарознавчий аналіз ринку дезінфікуючих засобів України та Польщі : магістерська робота. Тернопіль, 2021. 57 с.
96. Мочернюк М. М., Кухтин М. Д. (2022). Мікробіологічні показники біоаерозолі у клініках ветеринарної медицини. НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки. Львів, 2022. Т. 24 № 108. С. 3-10.
97. Мусіч О. І., Микитюк В. В., Бегма Н. А. Використання пробіотичної кормової добавки «NatuPro» у роках молодняка свиней. *Молоді вчені у*

розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини: матеріали XIX Всеукраїнськ. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених, присвяч. 90-річчю від дня народження Яновича В. Г. (1930-2011). Львів, 3–4 груд. 2020 р. Біологія тварин. Інститут біології тварин НААН. 2020. Т. 22 № 4. С. 84.

98. Музичка Л. В., Година Д. М., Метелиця Л. О., Смолій О. Б. Синтез та *in vitro* антибактеріальна активність амонієвих солей проти плівкоутворюючих штамів *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. Біоактивні сполуки, нові речовини і матеріали/За загальною ред., А.І. Вовка. Інтерсервіс. Київ, 2024. С. 31.
99. Наливайко Л. І., Бойко В. С. Засоби дезінфекції на озброєнні ветеринарної медицини. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти». Одеський державний аграрний університет. 13–14 квітня 2021 р. Одеса, 2021. С. 60–62.
100. Настанови з дотримання вимог законодавства щодо безпечності харчових продуктів на потужностях з вирощування, утримання, забою свиней та розбирання м'яса/ Агентство США з міжнародного розвитку (USAID). 2018. 54 с. URL: <https://meat-inform.com/wp-content/uploads/2018/12/nastanovy-svynarstvo-asu-usaid.pdf>
101. Небелиця М. С., Бойко О. В., Гавриш О. М., Сотніченко Ю. М. Мультипараметрична оцінка мікроклімату приміщень для утримання свиней за різних паратипових факторів. Свинарство і агропромислове виробництво: міжвідомий тематичний науковий збірник/ Інститут свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2023. Вип. 2 № 80. С. 87–101.
102. Неджеря Т. І. Санітарно-гігієнічне обґрунтування використання комплексних дезінфектантів для санації об'єктів ветеринарного призначення : дис. ... д-ра філософії в галузі вет. медицини: 212. Суми, 2021. 171 с.

103. Нежлукченко Т. І., Калиниченко Г. І. Основи фахової діяльності. Методичні рекомендації для виконання практичних та самостійної роботи для здобувачів вищої освіти. Миколаїв, 2021. С 112
104. Никитюк П. А., Никитюк Ю. А. Динаміка стану атмосферного повітря фізико-хімічними та мікробіологічними методами за впливу діяльності тваринницьких господарств. *American Scientific Journal*, 2020. Vol. 36 № 2. С. 20–29.
105. Опришко В.І., Носівець Д.С., Прохач А.В. Сучасні пробіотичні препарати для дезінфекції рук. *Дерматологія. Косметологія*. 2020. Т. 6 № 3. С 250–256.
106. Опришко В. І., Прохач А. В., Прохач А. В., Курт-Аметова Г. С. Дивовижне поруч. Ефективний і безпечний захист від внутрішньолікарняних інфекцій. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина= Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine*, 2021. Vol. 11 № 1, С. 73–76.
107. Ординська Д., Горбатюк О., Мусієць І., Кравцова, О. Карватко, Т. Придюк О., Пискун О. Резистентність мікроорганізмів до дії дезінфікуючих засобів. Матеріали науково-практичної онлайн конференції «Безпечність та якість харчових продуктів у концепції «Єдине здоров'я» (м. Львів, 1–2 червня 2023 р.), Львів, 2023. С 50–51.
108. Палій А. П., Ведмідь О. В. Переддезінфекційне механічне очищення тваринницьких приміщень. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*, 2015. Вип. 157. С. 3–6.
109. Палій Г. К., Павлюк С. В., Дудар А. О., Палій Д. В., Кулик А. В. Характеристика резистентності мікроорганізмів до антимікробних препаратів. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 2018. Т. 22 № 3, С. 417–421.
110. Палій А., Палій А., Нанка А., Чалая О. та Чалий О. Встановлення ефективності дезінфекції тваринницьких приміщень сучасними дезінфекційними засобами. *ЕВРИКА: Науки про життя*, 2019. № 4. С.3–8.

111. Палій А. П., Стегній Б. Т., Завгородній А. І., Гужвинська С. О. Сучасний дезінфікуючий препарат для ветеринарної медицини. Ветеринарна медицина. Харків, 2017. Вип. 103. С. 63–65.
112. Парижан С. Я. Токсичний та канцерогенний вплив формальдегіду на організм людини. Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ 2013. Вип. 2. С. 107–110.
113. Пелень Р. А., Семанюк В. І., Семанюк Н. В., Гащук Є. С., Бутинська Г. П. Результати порівняльного аналізу використання еритроцитів собак і свиней для визначення адгезивної активності мікроорганізмів. Сільський господар. Львів, 2013. №1 2. С. 26–32.
114. Пелень Р. А. Епізоотологічний моніторинг хвороб свиней в Україні Ветеринарна біотехнологія. Вип. 21. 2012. С. 330 – 335.
115. Пелень, Р. А. Особливості імунітету у свиней за впливу умовно-патогенних мікроорганізмів і балантидій. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького, Львів. 2013. Т. 15 № 1(1). С. 377-381.
116. Петров Р. В., Фотіна Т. І. Отримання та використання діоксиду хлору для знезараження робочих поверхонь та води від *Aeromonas hydrophila*. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2015. Вип. 16 № 1. С. 170–176.
117. Прискока В. А., Собко Ю. А., Панченко О. О. Про особливості аерозольної дезінфекції приміщень та поновлення популяції мікроорганізмів після неї. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2010. Вип, 11. С. 278–282.
118. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони. Наказ МОЗУ № 1596 від 14.07.2020, із змінами № 881 від 06.05.2021 та № 1715 від 10.08.2021. Чинний 03.08.2020.

119. Про компанію Ingenious Probiotics. URL: <https://ingenious-probiotics.com> (дата звернення: 12.02.2022)
120. Про компанію Organics. URL: https://organics.com.ua/about_company_ua (дата звернення: 19.02.2022)
121. Про компанію НОВА СФЕРА. URL: https://nova-sphera.com.ua/ua/about_us (дата звернення: 12.02.2022)
122. Про компанію Sirion. URL: https://sirion.cc/animal_sviteco (дата звернення: 12.02.2022)
123. Повод М. Г., Лихач В. Я., Лихач А. В., Оборонько Д. М. Практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва продукції свинарства: монографія. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Ілїон. Миколаїв, 2022. С. 375.
124. Прискока В. А., Загребельний В. О. Про деякі механізми збереження патогенних видів мікроорганізмів у природі. Ветеринарна медицина України. 2015. № 2 (228). С. 7–10.
125. Про затвердження Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання: затв. наказом М-ва юстиції України від 18.02.2021 р. № 206/35828. URL: Про затвердження Вимог до благоп... | від 08.02.2021 № 224 (rada.gov.ua) (дата звернення: 13.10.2021).
126. Пробиотичний дезінфікуючий засіб для аерозольної дезінфекції Sviteco PIP Multi URL: https://sirion.cc/sviteco_pip/tproduct/270955151-943501113571-probotichnii-deznfkuyuchii-zasb-dlya-aer (дата звернення 27.10.2021 р.)
127. Прокудіна, Н. О. Сучасні дезінфектанти: плюси та мінуси. Сучасне птахівництво. 2016. № 4. С. 19–22.
128. Пустовіт Н. А., Пінчук Н. Г. Дослідження впливу промислових дезінфікуючих засобів на стійкість ізолятів виділених від птиці. Ветеринарна медицина. Харків, 2017. Вип. 103. С. 142–146.

129. Пустовіт Н. А., Пінчук Н. Г. Використання тест-об'єктів в системі дезінфекції при боротьбі зі збудниками кампілобактеріозу. Наукові доповіді НУБіП України. 2019. Том 15 № 2 (78).
130. Ребенко, Г. І. Досвід боротьби з факторними інфекціями респіраторного тракту свиней у неблагополучному господарстві. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. Сумський національний аграрний університет. Суми, 2017. Вип. 11 (41). С. 95–102.
131. Ребенко Г. І., Воропай Ю. В., Деуля А. В. Дослідження мікробіоти мигдаликів свиней та повітря приміщень для утримання свиней. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. Суми, 2014. Вип. 6 (35). С. 139-142.
132. Речун О., Ткачук В. Використання біорозкладних полімерів та антимікробних пакувальних матеріалів у пакуванні харчових продуктів. Товарознавчий вісник. Луцьк, 2022. Том 15 № 1. С 274-285.
133. Романовська Т., Романовська Н., Романовський Н. Принципи виробництва безпечного харчового продукту. Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології. 2022. Том 1 № 1.
134. Рубленко І. О., Головка А. М. Ветеринарна санітарна мікробіологія: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2010. 284 с.
135. Рубленко І. О., Скрипник В. Г., Зоценко В. М., Островський Д. М., Тарануха С. І., Чемеровська І. О., Болібрух М. О. Проблема антибіотикорезистентності у рибництві та рибальстві внутрішніх водоймах. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф." Сучасний розвиток ветеринарної медицини". (БНАУ, 20 жовтня 2022 р.). Біла Церква, 2022. С. 43–44.
136. Русенко, Я. Г. Реінфікування тваринницьких приміщень після дезінфекції. Засоби і методи його попередження: автореф. дис... канд. вет.

наук: 16.00.06; Львівська держ. академія ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького. Львів, 2001. 16 с.

137. Салата, В. З. Санітарно-гігієнічна оцінка засобів для санітарної обробки на підприємствах м'ясної промисловості. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. Львів, 2015. Том 17 № 1 (2). С. 292–297.
138. Салманов А. Г., Марієвський В. Ф., Хобзей М. К. Резистентність бактерій до антисептиків та дезінфікуючих засобів. Український медичний часопис. 2010. № 6. С. 51–56.
139. Салманов А. Г., Щеглов Д. В., Артьоменко В. В., Мамонова М. Ю., Ушкалов В. О. Стимування антимікробної резистентності на підходах «Єдине здоров'я»: монографія. К.:АграрМедіаГруп. Київ, 2022. С. 380.
140. Северин Р., Гонтарь А., Іванченко І., Войтенко Р., Пономаренко Г. Вивчення епізоотичної ситуації щодо асоціативного перебігу репродуктивно-респіраторного синдрому свиней у господарствах Полтавської області. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2021. № 7. С. 115–120.
141. Свіжак В. К., Дейнека С. Є. Антибіотикорезистентність: багатогранність проблеми. Клінічна та експериментальна патологія. 2014. Том 13 № 2 (48). С. 222–224.
142. Сідашова С. О., Авдос'єва І. К. Методичний підхід до оцінки ефективності пробітичних препаратів у свинарстві. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2014. Вип. 15 № 4. С. 158–167.
143. Сіренко С., Полукаров Ю. Специфіка професійної захворюваності працівників косметичного та харчового сектора. Матеріали XXI всеукраїнської наук.-метод. конференції «Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки». 2019. С. 297–299.

144. Сластьон Д. С. Удосконалення комплексу ветеринарно-санітарних заходів птахівничих господарств. : дис. ... д-ра філософії в галузі вет. медицини : 212. Суми, 2023. 111 с.
145. Соломон А. М. Вплив кліматичних умов на мікроорганізми. Матеріали Всеукраїн. наук.-практ. конф. «Органічне агровиробництво: освіта і наука», 1 листоп. 2018 р. Київ, 2018. 3 с.
146. Стегній Б. Т., Герілович А. П., Бісюк І. Ю., Мороз Д. А., Мандигра М. С. Епізоотологічний моніторинг, прогнозування, реагування при трансмісивних хворобах тварин і науковий супровід проблеми в Україні. Ветеринарна медицина, 2014. Вип. 98. С. 5–11.
147. Степанова, В. О. Антисептика та гігієна рук персоналу на фармацевтичних підприємствах. *Київський національний університет технологій та дизайну*. 2020. 5 с.
148. Сулим, Ю. В. Застосування лікувальних засобів тривалої дії на основі хлоргексидину у терапії пародонтитів. The II International science conference on science and practical technologies. January 26–29, 2021. Luxembourg, Luxembourg. 2021. С. 295–298.
149. Сумський, Н. А. У. Використання кормових добавок в годівлі свиней. *Редакційна колегія*, С. 162.
150. Суркова, М. М. Сучасний стан проблеми респіраторних захворювань свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, 2016. № 6. С. 93–95.
151. Терещ, О. М. Обробка рук медичного персоналу, як засіб профілактики внутрішньолікарняних інфекцій та причина професійних дерматитів. *Збірник наукових праць. Біологічні дослідження–2015*, Житомир: ПП «Рута». 2015. С. 426-429.
152. Тімофеев С. В. Аналіз ринку препаратів групи D08 антисептичні і дезінфікуючі засоби в Україні. 2019. С. 178-179.

153. Тітова Т. В. Ветеринарно-технічні характеристики сучасних дезінфекційних засобів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Ветеринарна медицина. 2018. Вип. 1. С. 270-272.
154. Тодосійчук Т. С., Стрелець Т. І., Конопацька С. В. Підвищення стійкості мікробних патогенів як фактор розробки нових антисептиків. *Наукові вісті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*, 2011. № 3. С. 90-97.
155. Федяєва А., Шевченко О., Хохлов А., Федяєв В. Деякі особливості адаптації організму свиней під час гібридизації. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*, лютий 2023. № 24. С. 243-247.
156. Фотіна Т. І., Ребенко Г. І. Підвищення неспецифічної резистентності з метою профілактики факторних хвороб поросят при відлученні. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 6 № 38. С. 133-136.
157. Хорошун Е. М., Волкова Ю. В., Макаров В. В., Негодуйко В. В., Шипілов С. А., Баранова Н. В., Бондаренко В. В. Аналіз застосування комбінацій пробіотичних культур *Bacillus* щодо результатів лікування пацієнтів з бойовою травмою у реанімаційних відділеннях. *Медицина невідкладних станів*. 2024 Том 20 № 1. С. 26–34.
158. Чемеровська І. О., Рубленко І. О. Проблема антибіотикорезистентності мікроорганізмів в Україні та світі. *Наук. вісник вет. медицини: зб-к наук. праць*. Біла Церква, 2022. № 2. С.33-41.
159. Чернікова Г. Ю., Пономаренко Н. П., Черникова А. Ю. Використання пребіотиків на основі мананових олігосахаридів у годівлі курчат-бройлерів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 2 № 2. С. 155-160.
160. Чечет О. М., Коваленко В. Л., Горбатюк О. І., Гайдей О. С., Кравцова О. Л., Андріяшук В. О., Мусієць І. В., Ординська Д. О. Наслідки бактерицидної дії дезінфікуючого засобу «ДІОЛАЙД» на тест-об'єкти з імітацією білкового забруднення.. *Вісник Сумського національного*

аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2022. Вип. 1 № 56. С. 37-44.

161. Чечет О. М., Коваленко В. Л., Гайдей О. С. Бактеріостатичні властивості дезінфектанту “БІОЛАЙД” під час дії на *Escherichia coli*. *The XXV International Scientific and Practical Conference «Innovative trends of science and practice, tasks and ways to solve them»*, June 28 – July 01, 2022, Athens, Greece. С. 590-592.
162. Чечет О. М., Коваленко В. Л., Горбатюк О. І., Гейдей О. С., Курята Н. В., Мусієць І. В., Ординська Д. О., Шалімова Л. О., Бучковська Г. А. Виявлення *in vitro* рівнів антагоністичної активності ізолятів *Enterococcus faecium* та відбір перспективних пробіотичних штамів. *Scientific Progress & Innovations*, 2023 Том 26 № 1. С. 90-95.
163. Чміль А. І. Оптимізація енергоспоживання системи кондиціонування повітря в тваринницьких приміщеннях. *Енергетика і автоматика*. 2017. № 4. С. 6-20.
164. Чорний М., Попсуй В. Чисто, безпечно, ефективно: суха дезінфекція свинарських приміщень. *Agroexpert: свинарство*. 2015. Вип. 9 № 86. С. 88-91.
165. Чорний М. В., Хомутовська С. О. Санітарно-гігієнічне забезпечення ферм в контексті профілактики хвороб свиней. *Ветеринарна медицина*. 2013. Вип. 97. С. 486-489.
166. Чорний М. В., Щепетільников Ю. О., Митрофанов О. В., Мачула О. С. Вплив різних умов мікроклімату на продуктивні показники та збереженість свиней. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2019. № 4. С. 168-173.
167. Чудновець А. Я., Цапко В. Г., Стеренбоген М. Ю., Папач В. В. Вплив виробничого середовища на формування біологічного фактора в умовах сільськогосподарського виробництва. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2014. № 1. С. 60-65.

168. Чумаченко Т. О., Райлян М. В., Макарова, В. І. Дезінфекція в практиці закладів охорони здоров'я: метод. вказ. для аудитор. та самост. роботи студентів 4-го курсу стомат. фак-ту з дисципліни «Епідеміологія» та 5-го курсу медичного фак-ту з дисципліни «Епідеміологія та принципи доказової медицини». Харків: ХНМУ, 2023. 28 с.
169. Шкромада, О. І. Аналіз мікробної забрудненості свиного господарств та мікробіологічний моніторинг вирощування поросят. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. 2014. Вип. 15, № 2-3. С. 148-152.
170. Шкромада, О. І. Використання комплексного металомісткого дезінфектанту для знезараження питної води у свинарських підприємствах. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок*. 2012. Вип. 13, № 1/2. С. 290-295.
171. Шкромада О. І., Грек Р. В. Вивчення мікроклімату в приміщеннях для тримання свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. 2022. Вип. 1 № 56. С. 45-50.
172. Шкромада О. І., Фотіна Т. І., Фотіна Г. А., Нечипоренко О. Л., Петров Р. В., Фотін А. І. Вплив *Bacillus subtilis* на поросят на відлученні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, 2022. Вип. 1 № 56. С. 51-57.
173. Шкромада О., Фотіна О. Дезінфекція – запорука благополуччя тваринництва. *In Conferences of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies* 2023. С. 95–96.
174. Щербань М. Г., Хорошун Е. М., Капустник В. А., М'ясоєдов В. В., Коробчанський В. О., Воронцов М. П., Резуненко Ю. К., Мельник О. Г., Олійник Ю. О. Військова гігієна: навчальний посібник. *Харків: ХНМУ*, 2022. 218 с.

175. Якубчак, О. М. Ветеринарна дезінфекція (інструкція та методичні рекомендації): «Компанія Біопром», 2010. 152 с.
176. Якубчак О. М., Коваленко В. Л., Хоменко В. І., Денисюк Г. М., Бондар Т. О., Мідик С. В. Рекомендації щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю: методичні рекомендації. Київ: НАУ. 2005.
177. Яловенко О. І., Хабленко А. Д. Перспективи розробки рекомбінантних пробіотиків. The XXXIII International Scientific and Practical Conference «Trends in the development of science in the modern world» August 23-26, 2022, Graz, Austria. С. 42-46.
178. Ярмук, Т. В. Дезінфекція та стерилізація—інфекційна безпека пацієнтів та медичного персоналу в лікувально-профілактичних закладах. *International Journal of Education and Science*, 2019. Vol. 2 № 4. С. 62.
179. Anadon A., Martinez-Larranaga M. R., Aranzazu Martinez M. (2006). Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and safety assessment. Regul. Toxicol. Pharmacol. 2006.
180. Akinsemolu, A. A., Onyeaka, H., Odion, S., & Adebajo, I. (2024). Exploring *Bacillus subtilis*: Ecology, biotechnological applications, and future prospects. *Journal of Basic Microbiology*, e202300614.
181. Al-Marzooq, F., Al Bayat, S., Sayyar, F., Ishaq, H., Nasralla, H., Koutaich, R., & Al Kawas, S. (2018). Can probiotic cleaning solutions replace chemical disinfectants in dental clinics?. *European journal of dentistry*, 12(04), 532-539
182. Altheide, S. T. (2020). Biochemical and culture-based approaches to identification in the diagnostic microbiology laboratory. American Society for Clinical Laboratory Science.
183. Balachandran, P. (2018). A Communal Blanket of Security.
184. Bank, H. S. D. (2000). National Library of Medicine Toxicology Data Network (TOXNET).

185. Berkeley, R. C. W., Logan, N. A., Shute, L. A., & Capey, A. G. (1984). 12 Identification of *Bacillus* Species. In *Methods in microbiology* (Vol. 16, pp. 291-328). Academic press.
186. Blevens, M. S., Pastrana, H. F., Mazzotta, H. C., & Tsai, C. S. J. (2021). Cloth face masks containing silver: evaluating the status. *ACS Chemical Health & Safety*, 28(3), 171-182.
187. Boles, S. L., Pantazides, B. G., Perez, J. W., Sternberg, M. R., Crow, B. S., & Blake, T. A. (2024). Establishing Population Values for Chlorine Exposure in the United States (2015–2016) Using 2 Chlorine Biomarkers, 3-Chlorotyrosine and 3, 5-Dichlorotyrosine. *The Journal of Applied Laboratory Medicine*, jfad114.
188. Boyce, J. M. (2023). Quaternary ammonium disinfectants and antiseptics: tolerance, resistance and potential impact on antibiotic resistance. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12(1), 32.
189. Budzińska, K., Szejniuk, B., Jurek, A., Traczykowski, A., Michalska, M., & Berleć, K. (2014). Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza w budynku dla trzody chlewnej. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 22.
190. Cairns, L. S., Hopley, L., & Stanley-Wall, N. R. (2014). Biofilm formation by *Bacillus subtilis*: new insights into regulatory strategies and assembly mechanisms. *Molecular microbiology*, 93(4), 587-598.
191. Caselli, E. (2017). Hygiene: microbial strategies to reduce pathogens and drug resistance in clinical settings. *Microbial Biotechnology*, 10(5), 1079-1083.
192. Caselli, E., Antonioli, P., Mazzacane, S. (2016). Safety of probiotics used for hospital environmental sanitation. *The Journal of hospital infection*, 94(2), 193-194.
193. Caselli, E., Arnoldo, L., Rognoni, C., D'Accolti, M., Soffritti, I., Lanzoni, L., ... & Mazzacane, S. (2019). Impact of a probiotic-based hospital sanitation on antimicrobial resistance and HAI-associated antimicrobial consumption and costs: a multicenter study. *Infection and Drug Resistance*, 501-510.

194. Caselli, E., Brusaferro, S., Coccagna, M., Arnoldo, L., Berloco, F., Antonioli, P., ... & SAN-ICA Study Group. (2018). Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study. *PLoS One*, 13(7), e0199616.
195. Caselli, E., D'Accolti, M., Vandini, A., Lanzoni, L., Camerada, M. T., Coccagna, M., ... & Mazzacane, S. (2016). Impact of a probiotic-based cleaning intervention on the microbiota ecosystem of the hospital surfaces: focus on the resistome remodulation. *PLoS One*, 11(2), e0148857.
196. Celandroni, F., Vecchione, A., Cara, A., Mazzantini, D., Lupetti, A., & Ghelardi, E. (2019). Identification of *Bacillus* species: Implication on the quality of probiotic formulations. *PloS one*, 14(5), e0217021.
197. Chen, B., Han, J., Dai, H., & Jia, P. (2021). Biocide-tolerance and antibiotic-resistance in community environments and risk of direct transfers to humans: Unintended consequences of community-wide surface disinfecting during COVID-19?. *Environmental Pollution*, 283, 117074.
198. Chmielewski, J., Jackowska, N., Nagas, T., Wojciechowska, M., Anusz, K., Szpringer, M., ... & Zagórski, J. (2015). Zawodowe narażenie na substancje chemiczne w praktyce weterynaryjnej. *Życie Weterynaryjne*, 90(11).
199. Clancy, C. J., Buehrle, D. J., & Nguyen, M. H. (2020). PRO: The COVID-19 pandemic will result in increased antimicrobial resistance rates. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 2(3), dlaa049.
200. Collado, M. C., Meriluoto, J., & Salminen, S. (2008). Adhesion and aggregation properties of probiotic and pathogen strains. *European food research and technology*, 226, 1065-1073.
201. Cramer, C., Mueller, K., & Zorn, S. (2018). Biosecurity in Swine Production Systems. *Swine Health and Production*.
202. Curran, E. T., Wilkinson, M., & Bradley, T. (2019). Chemical disinfectants: controversies regarding their use in low risk healthcare environments (part 1). *Journal of infection prevention*, 20(2), 76-82.

203. D'Accolti, M., Soffritti, I., Bini, F., Mazziga, E., Arnoldo, L., Volta, A., ... & Caselli, E. (2023). Potential use of a combined bacteriophage–probiotic sanitation system to control microbial contamination and AMR in healthcare settings: A Pre-Post Intervention Study. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6535.
204. D'Accolti, M., Soffritti, I., Bonfante, F., Ricciardi, W., Mazzacane, S., & Caselli, E. (2021). Potential of an Eco-Sustainable Probiotic-Cleaning Formulation in Reducing Infectivity of Enveloped Viruses. *Viruses*, 13(11), 2227.
205. D'Accolti, M., Soffritti, I., Mazzacane, S., & Caselli, E. (2019). Fighting AMR in the healthcare environment: microbiome-based sanitation approaches and monitoring tools. *International journal of molecular sciences*, 20(7), 1535.
206. Davies, G. E., Francis, J., Martin, A. R., Rose, F. L., & Swain, G. (1954). 1: 6-di-4'-chlorophenyldiguanidohexane (“hibitane”). Laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *British Journal of Pharmacology and Chemotherapy*, 9(2), 192.
207. De Aceituno, A. F., Bartz, F. E., Hodge, D. W., Shumaker, D. J., Grubb, J. E., Arbogast, J. W., ... & Leon, J. S. (2015). Ability of hand hygiene interventions using alcohol-based hand sanitizers and soap to reduce microbial load on farmworker hands soiled during harvest. *Journal of food protection*, 78(11), 2024-2032.
208. De Rodas, B., Youmans, B. P., Danzeisen, J. L., Tran, H., & Johnson, T. J. (2018). Microbiome profiling of commercial pigs from farrow to finish. *Anim Sci.*, 96, 1778-1794.
209. Dibner, J. J., & Richards, J. D. (2005). Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. *Poultry science*, 84(4), 634-643.
210. Doron, S., & Snyderman, D. R. (2015). Risk and safety of probiotics. *Clinical Infectious Diseases*, 60(suppl_2), S129-S134.
211. Duddeck, K. A., Petersen, T. E., Adkins, H. J., Smith, A. H., Hernandez, S., Wenner, S. J., ... & Jang, Y. D. (2023). Dose-Dependent Effects of

- Supplementing a Two-Strain *Bacillus subtilis* Probiotic on Growth Performance, Blood Parameters, Fecal Metabolites, and Microbiome in Nursery Pigs. *Animals*, 14(1), 109.
212. Ducatelle, R., Eeckhaut, V., Haesebrouck, F., & Van Immerseel, F. (2015). A review on prebiotics and probiotics for the control of dysbiosis: present status and future perspectives. *Animal*, 9(1), 43-48.
213. EFSA (2019). The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. *EFSA Journal*, 17.
214. Elekhawy, E., Sonbol, F., Abdelaziz, A., & Elbanna, T. (2020). Potential impact of biocide adaptation on selection of antibiotic resistance in bacterial isolates. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6, 1-10.
215. Elshagabee F.M., Rokana N., Gulhane R.D., Sharma C., Panwar H. (2017) *Bacillus* as potential probiotics: status, concerns, and future perspectives. *Front Microbiol.* 8:1490.
216. Falagas M.E., Makris G.C. (2009) Probiotic bacteria and biosurfactants for nosocomial infection control: a hypothesis. *J Hosp Infect.* 71(4): 301-306.
217. Feisthauer, N. (2002). A Review of the Toxicity of Detergents and Its Formulation Component on Aquatic Organisms. International Scientific Publications, for the National Institute of Ecology.
218. Ferrari, I. V., Giuntoli, G., Pisani, A., Cavallo, A., Mazzetti, P., Fonnesu, R., ... & Losi, P. (2023). One-step silver coating of polypropylene surgical mask with antibacterial and antiviral properties. *Heliyon*.
219. Ferone, M., Gowen, A., Fanning, S., & Scannell, A. G. (2020) Microbial detection and identification methods: Bench top assays to omics approaches. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 19(6). 3106-3129.
220. Fijan, S. (2014). Microorganisms with claimed probiotic properties: an overview of recent literature. *International journal of environmental research and public health*, 11(5), 4745-4767.
221. Fischer, J., Hille, K., Mellmann, A., Schaumburg, F., Kreienbrock, L., & Köck, R. (2016) Low-level antimicrobial resistance of Enterobacteriaceae isolated

- from the nares of pig-exposed persons. *Epidemiology & Infection*. 144(4). 686-690.
222. Fotheringham, V. J. (1995). Disinfection of livestock production premises. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 14(1), 191-205.
 223. Gerba, C. P. (2015). Quaternary ammonium biocides: efficacy in application. *Applied and environmental microbiology*, 81(2), 464-469.
 224. Gerding, D. N., Johnson, S., Peterson, L. R., Mulligan, M. E., & Silva, J. (1995). *Clostridium difficile* - associated diarrhea and colitis. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 16(8), 459-477.
 225. Gilbert, P., & Moore, L. E. (2005). Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet. *Journal of applied microbiology*, 99(4), 703-715.
 226. Gold, N. A., Mirza, T. M., & Avva, U. (2018). Alcohol sanitizer.
 227. Gómez-García, M., Argüello, H., Pérez-Pérez, L., Vega, C., Puente, H., Mencía-Ares, Ó., ... & Carvajal, A. (2022). Combined in-vitro and on-farm evaluation of commercial disinfectants used against *Brachyspira hyodysenteriae*. *Porcine Health Management*, 8(1), 1-8.
 228. Gunell, M., Haapanen, J., Brobbey, K. J., Saarinen, J. J., Toivakka, M., Mäkelä, J. M., ... & Eerola, E. (2017). Antimicrobial characterization of silver nanoparticle-coated surfaces by “touch test” method. *Nanotechnology, Science and Applications*, 137-145.
 229. Hancox, L. R., Le Bon, M., Dodd, C. E., & Mellits, K. H. (2013). Inclusion of detergent in a cleaning regime and effect on microbial load in livestock housing. *Veterinary Record*, 173(7), 167-167.
 230. He, Y., Mao, C., Wen, H., Chen, Z., Lai, T., Li, L., Lu, W., & Wu, H. (2017). Influence of ad libitum feeding of piglets with *Bacillus subtilis* fermented liquid feed on gut flora, luminal contents and health. *Scientific reports*, 7, 44553.
 231. Hill, C.; Guarner, F.; Reid, G.; Gibson, G.R.; Merenstein, D.J.; Pot, B.; Morelli, L.; Canani, R.B.; Flint, H.J.; Salminen, S.; et al. (2014) Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and

Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 11, 506–514.

232. Holman, D. B., Brunelle, B. W., Trachsel, J., Allen, H. K., & Bik, H. (2017). Meta-analysis to define a core microbiota in the swine gut. *mSystems*, 2(3), e00004-17.
233. Hu, J., Kim, Y. H., & Kim, I. H. (2021). Effects of two bacillus strains probiotic supplement on reproduction performance, nutrient digestibility, blood profile, fecal score, excreta odor contents and fecal microflora in lactation sows, and growth performance in sucking piglets. *Livestock Science*, 244, 104293.
234. Islam, K. S., Shiraj-Um-Mahmuda, S., & Hazzaz-Bin-Kabir, M. (2016). Antibiotic usage patterns in selected broiler farms of Bangladesh and their public health implications. *Journal of Public Health in Developing Countries*, 2(3), 276-284 <https://www.jphdc.org/index.php/jphdc/article/view/84>
235. Jeżewska-Frąckowiak, J., Seroczyńska, K., Banaszczyk, J., Jedrzejczak, G., Żylicz-Stachula, A., & Skowron, P. M. (2018). The promises and risks of probiotic *Bacillus* species. *Acta biochimica Polonica*, 65(4), 509–519. https://doi.org/10.18388/abp.2018_2652
236. Kalil A. C., & Schooneveld, T. C. (2014). Probiotics and antibiotic-associated diarrhoea. *Lancet (London, England)*, 383(9911), 29–30.
237. Kobyliak, N., Conte, C., Cammarota, G., Haley, A. P., Styriak, I., Gaspar, L., Fusek, J., Rodrigo, L., & Kruzliak, P. (2016). Probiotics in prevention and treatment of obesity: a critical view. *Nutrition & metabolism*, 13, 14.
238. Koo, H., Allan, R. N., Howlin, R. P., Stoodley, P., & Hall-Stoodley, L. (2017). Targeting microbial biofilms: current and prospective therapeutic strategies. *Nature Reviews Microbiology*, 15(12), 740-755.
239. Kuhar, D., & Davies, P. R. (2019). Environmental Decontamination in Animal Production Settings. In *Biosecurity in Animal Production and Veterinary Medicine*.
240. Kukier, E., Kwiatek, K., Goldsztejn, M., & Grenda, T. (2015). Mikroflora pasz. *Życie Weterynaryjne*, 90(01).

241. Kumars, M., Dunders, G., & Morein, N. (2020) *Mikrobiologia Medyczna II: Sterylizacja, diagnostyka laboratoryjna i odpowiedź immunologiczna*. Cambridge Stanford Books.
242. LaKind, J.S.; Lehmann, G.M.; Davis, M.H.; Hines, E.P.; Marchitti, S.A.; Alcalá, C.; Lorber, M. (2018) Infant Dietary Exposures to Environmental Chemicals and Infant/Child Health: A Critical Assessment of the Literature. *Environ. Health Perspect.* 126, 96002.
243. Larsen, N., Thorsen, L., Kpikpi, E. N., Stuer-Lauridsen, B., Cantor, M. D., Nielsen, B., Brockmann, E., Derkx, P. M., & Jespersen, L. (2014). Characterization of *Bacillus* spp. strains for use as probiotic additives in pig feed. *Applied microbiology and biotechnology*, 98(3), 1105–1118. <https://doi.org/10.1007/s00253-013-5343-6>
244. Lauterbach, R. (2023). Probiotyki stosowane od pierwszych dni życia w kształtowaniu mikrobiomu osi jelitowo-mózgowej.
245. Li, N., Huang, S., Jiang, L., Dai, Z., Li, T., Han, D., & Wang, J. (2019). Characterization of the Early Life Microbiota Development and Predominant *Lactobacillus* Species at Distinct Gut Segments of Low- and Normal-Birth-Weight Piglets. *Frontiers in microbiology*, 10, 797. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00797>
246. Luepcke, W., Kostadinov, D., Kalderon, O., Kostadinova, R., & Yakimov, D. (2017). Probiotic cleaning preparations versus chemical disinfectants. *New knowledge Journal of science*, 6(5), 199-202.
247. Luise, D., Bosi, P., Raff, L., Amatucci, L., Viridis, S., & Trevisi, P. (2022). *Bacillus* spp. probiotic strains as a potential tool for limiting the use of antibiotics, and improving the growth and health of pigs and chickens. *Frontiers in Microbiology*, 13, 801827.
248. Luyckx, K., Millet, S., Van Weyenberg, S., Herman, L., Heyndrickx, M., Dewulf, J., & De Reu, K. Comparison of competitive exclusion with classical cleaning and disinfection on bacterial load in pig nursery units. *BMC Veterinary Research*. 2016. Vol. 12. P. 1-10.

249. Luyckx, K., Millet, S., Van Weyenberg, S., Herman, L., Heyndrickx, M., Dewulf, J., & De Reu, K. (2016). A 10-day vacancy period after cleaning and disinfection has no effect on the bacterial load in pig nursery units. *BMC veterinary research*, 12, 1-6.
250. Ma, Y., Kong, Q., Qin, C., Chen, Y., Chen, Y., Lv, R., & Zhou, G. (2016). Identification of lipopeptides in *Bacillus megaterium* by two-step ultrafiltration and LC–ESI–MS/MS. *Amb Express*, 6, 1-15.
251. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Dunlap, P. V., & Clark, D. P. (2008). *Brock biology of microorganisms* 12th edn. *Int. Microbiol*, 11(1).
252. Maillard, J. Y. (2002). Bacterial target sites for biocide action. *Journal of applied microbiology*, 92(s1), 16S-27S.
253. Makovska, I., Chantziaras, I., Caekebeke, N., Dhaka, P., & Dewulf, J. (2024). Assessment of Cleaning and Disinfection Practices on Pig Farms across Ten European Countries. *Animals*, 14(4), 593.
254. Małopolska, M., & Tuz, R. Podstawy chowu i hodowli świń w gospodarstwach ekologicznych. Podstawy chowu i hodowli zwierząt w gospodarstwach ekologicznych, 71.
255. Mannion, C., Leonard, F. C., Lynch, P. B., & Egan, J. (2007). Efficacy of cleaning and disinfection on pig farms in Ireland. *Veterinary Record*, 161(11), 371-375.
256. Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*, 9(9), 1021. <https://doi.org/10.3390/nu9091021>
257. Martelli, F., Lambert, M., Butt, P., Cheney, T., Tatone, F. A., Callaby, R., ... & Smith, R. P. (2017). Evaluation of an enhanced cleaning and disinfection protocol in Salmonella contaminated pig holdings in the United Kingdom. *PloS one*, 12(6), e0178897.
258. McDonnell, G., & Russell, A. D. (1999). Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical microbiology reviews*, 12(1), 147-179.

259. McSharry, S., Koolman, L., Whyte, P., & Bolton, D. (2021). Investigation of the effectiveness of disinfectants used in meat-processing facilities to control *Clostridium sporogenes* and *Clostridioides difficile* spores. *Foods*, 10(6), 1436.
260. Menegat, M. B., DeRouchey, J. M., Woodworth, J. C., Dritz, S. S., Tokach, M. D., & Goodband, R. D. (2019). Effects of *Bacillus subtilis* C-3102 on sow and progeny performance, fecal consistency, and fecal microbes during gestation, lactation, and nursery periods^{1,2}. *Journal of animal science*, 97(9), 3920–3937. <https://doi.org/10.1093/jas/skz236>
261. Merchel Piovesan Pereira, B., & Tagkopoulos, I. (2019). Bacterial membranes as the target of antimicrobial agents. *Frontiers in Microbiology*, 10, 151
262. Michałkiewicz, M. (2018). Powstawanie, przenoszenie i szkodliwość bioaerozoli emitowanych do powietrza atmosferycznego. *Ochrona środowiska*, 40(4), 21-30.
263. Mingmongkolchai, S., & Panbangred, W. (2018). *Bacillus* probiotics: an alternative to antibiotics for livestock production. *Journal of applied microbiology*, 124(6), 1334–1346. <https://doi.org/10.1111/jam.13690>
264. Mu, C., Yang, Y., Su, Y., Zoetendal, E. G., & Zhu, W. (2017). Differences in microbiota membership along the gastrointestinal tract of piglets and their differential alterations following an early-life antibiotic intervention. *Frontiers in microbiology*, 8, 797.
265. Myronchuk V. O., Peleno R. A. Microbial load of facilities for keeping pigs of different production groups. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, no. 3. P. 37-42.
266. Nadagouda, M. N., Vijayasathya, P., Sin, A., Nam, H., Khan, S., Parambath, J. B., ... & Han, C. (2022). Antimicrobial activity of quaternary ammonium salts: Structure-activity relationship. *Medicinal Chemistry Research*, 31(10), 1663-1678.
267. NAHEMS. NAHEMS Guidelines: Cleaning and Disinfection Animal Disease Preparedness and Response (2014). URL:

https://www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_guidelines/cleaning_disfection.pdf

268. Niederwerder, M. C. (2017). Role of the microbiome in swine respiratory disease. *Veterinary microbiology*, 209, 97-106.
269. Nowak, P., Zaworska-Zakrzewska, A., & Kasprowicz-Potocka, M. (2020). Jak probiotyki wpływają na odchów prosiąt?. *Weterynaria w Terenie*, 14(4).
270. Oelschlaeger, T.A. Mechanisms of probiotic actions—A review. *Int. J. Med. Microbiol.* 2010, 300, 57–62.
271. Ovuru, K. F., Izah, S. C., Ogidi, O. I., Imarhiagbe, O., & Ogwu, M. C. (2024). Slaughterhouse facilities in developing nations: Sanitation and hygiene practices, microbial contaminants and sustainable management system. *Food Science and Biotechnology*, 33(3), 519-537.
272. Oyeniyi, Y. J., & Mumuni, A. M. (2021). Formulation development of an herbal hand sanitizer containing Moringa olifera silver nanoparticles. *Brazilian Journal of Technology*, 4(1), 36-49.
273. Otter, J. A., Yezli, S., & Salkeld, J. A. G. (2020). *Disinfection, Sterilization, and Antisepsis: Principles, Practices, Challenges, and New Research*. Springer.
274. Pejsak, Z., & Tarasiuk, G. (2023). Przydatne w praktyce dane z XIV Europejskiego Sympozjum Zarządzania Zdrowiem Świń. *Życie Weterynaryjne*, 98(10).
275. Quinn, P. J., Markey, B. K., Leonard, F. C., Hartigan, P., Fanning, S., & Fitzpatrick, E. (2011). *Veterinary microbiology and microbial disease*. John Wiley & Sons.
276. Ramos A. M., Frantz A. L. (2023). Probiotic-Based Sanitation in the Built Environment — An Alternative to Chemical Disinfectants *Appl. Microbiol.* 2023, 3(2), 536-548; <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol3020038>
277. Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2012/528/oj/eng>

278. Rożkiewicz, D., & Witkowski, G. (2021). Kwas Podchlorawy–Nowa Nadzieja W Walce Z Zakażeniami W Opiece Zdrowotnej. *Nursing in Anaesthesiology & Intensive Care*, 7(1).
279. Rozman, U., Pušnik, M., Kmetec, S., Duh, D., & Turk, S. Š. Reduced Susceptibility and Increased Resistance of Bacteria against Disinfectants: A Systematic Review. *Microorganisms* 2021, 9, 2550.
280. Rutala, W. A., Boyce, J. M., & Weber, D. J. (2023). Disinfection, sterilization and antisepsis: An overview. *American Journal of Infection Control*, 51(11), A3-A12.
281. Rybachuk, Z., Shkromada, O., Predko, A., & Dudchenko, Y. (2020). Influence of probiotics “Immunobacterin-D” on biocenoses and development of the gastrointestinal tract of calves. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22(98), 22-27. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9804>
282. Sanchez-Vizuite, P., Orgaz, B., Aymerich, S., Le Coq, D., & Briandet, R. (2015). Pathogens protection against the action of disinfectants in multispecies biofilms. *Frontiers in microbiology*, 6, 705.
283. Santillo, A., Annicchiarico, G., Caroprese, M., Marino, R., Sevi, A., & Albenzio, M. (2012). Probiotics in milk replacer influence lamb immune function and meat quality. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 6(2), 339–345. <https://doi.org/10.1017/S1751731111001571>
284. Scicchitano, D., Leuzzi, D., Babbi, G., Palladino, G., Turrone, S., Laczny, C. C., ... & Rampelli, S. Dispersion of antimicrobial resistant bacteria in pig farms and in the surrounding environment. *Animal Microbiome*. 2024. Vol. 6, No. 1. P. 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42523-024-00305-8>
285. Scollo, A., Perrucci, A., Stella, M. C., Ferrari, P., Robino, P., & Nebbia, P. (2023). Biosecurity and hygiene procedures in pig farms: Effects of a tailor-made approach as monitored by environmental samples. *Animals*, 13(7), 1262.
286. Scrimshaw, J. Fighting the battle against ‘permastink’. *Dyer*.

287. Scully, S. M., & Orlygsson, J. (2023). Cultivation Techniques and Molecular Methods of Identification of Thermophilic, Anaerobic Bacteria. *Thermophilic Anaerobes: Phylogeny, Physiology and Biotechnological Applications*, 109-129.
288. Seaton, M., Hocking, A., & Gibran, N. S. (2015). Porcine models of cutaneous wound healing. *ILAR journal*, 56(1), 127-138.
289. Servin, A. L. (2004). Antagonistic activities of lactobacilli and bifidobacteria against microbial pathogens. *FEMS microbiology reviews*, 28(4), 405-440.
290. Sharma, S., Mohler, J., Mahajan, S. D., Schwartz, S. A., Bruggemann, L., & Aalinkeel, R. (2023). Microbial biofilm: a review on formation, infection, antibiotic resistance, control measures, and innovative treatment. *Microorganisms*, 11(6), 1614
291. Shineh, G., Mobaraki, M., Perves Bappy, M. J., & Mills, D. K. (2023). Biofilm formation, and related impacts on healthcare, food processing and packaging, industrial manufacturing, marine industries, and sanitation—a review. *Applied Microbiology*, 3(3), 629-665.
292. Siddiqi, K., Khan, A., Ahmad, M., Dogar, O., Kanaan, M., Newell, J. N., & Thomson, H. (2013). Action to stop smoking in suspected tuberculosis (ASSIST) in Pakistan: a cluster randomized, controlled trial. *Annals of internal medicine*, 158(9), 667-675.
293. Soffritti, I.; D'Accolti, M.; Cason, C.; Lanzoni, L.; Bisi, M.; Volta, A.; Campisciano, G.; Mazzacane, S.; Bini, F.; Mazziga, E.; et al. Introduction of Probiotic-Based Sanitation in the Emergency Ward of a Children's Hospital During the COVID-19 Pandemic. *Infect. Drug Resist.* 2022, 15, 1399–1410.
294. Song, M., Tang, Q., Ding, Y., Tan, P., Zhang, Y., Wang, T., ... & Ma, X. (2024). *Staphylococcus aureus* and biofilms: transmission, threats, and promising strategies in animal husbandry. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 15(1), 44.

295. Stone, W., Tolmay, J., Tucker, K., & Wolfaardt, G. M. (2020). Disinfectant, soap or probiotic cleaning? Surface microbiome diversity and biofilm competitive exclusion. *Microorganisms*, 8(11), 1726.
296. Stones, D. H., & Krachler, A. M. (2016). Against the tide: the role of bacterial adhesion in host colonization. *Biochemical Society Transactions*, 44(6), 1571-1580.
297. Sun, J., Yang, M., Sreevatsan, S., & Davies, P. R. (2015). Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* in growing pigs in the USA. *PLoS One*, 10(11), e0143670.
298. Suva, M. A., Sureja, V. P., & Kheni, D. B. (2016). Novel insight on probiotic *Bacillus subtilis*: Mechanism of action and clinical applications. *Journal of Current Research in Scientific Medicine*, 2(2), 65-72.
299. Taylor, N. M., Wales, A. D., Ridley, A. M., & Davies, R. H. (2016). Farm level risk factors for fluoroquinolone resistance in *E. coli* and thermophilic *Campylobacter* spp. on poultry farms. *Avian Pathology*, 45(5), 559-568.
300. Temmerman R. 2006. Probiotics in Progress – The PIP principle, www.chisal.be, access: 27.08.2010.
301. Tenzin, S., Ogunniyi, A. D., Khazandi, M., Ferro, S., Bartsch, J., Crabb, S., Abraham, S., Deo, P., & Trott, D. J. (2019). Decontamination of aerosolised bacteria from a pig farm environment using a pH neutral electrochemically activated solution (Ecas4 anolyte). *PloS one*, 14(9), e0222765. doi: 10.1371/journal.pone.0222765
302. Théâtre, A., Cano-Prieto, C., Bartolini, M., Laurin, Y., Deleu, M., Niehren, J., ... & Jacques, P. (2021). The surfactin-like lipopeptides from *Bacillus* spp.: Natural biodiversity and synthetic biology for a broader application range. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9, 623701.
303. Tian, Z., Wang, X., Duan, Y., Zhao, Y., Zhang, W., Azad, M., Wang, Z., Blachier, F., & Kong, X. (2021). Dietary Supplementation With *Bacillus subtilis* Promotes Growth and Gut Health of Weaned Piglets. *Frontiers in veterinary science*, 7, 600772.

304. Tian, L., Luo, Y., Wen, T., Yang, W., Zhao, Y., Huang, P., ... & Pan, C. (2021). A quadruple protection procedure for resuming pig production in small-scale ASFV-positive farms in China. *Current Research in Microbial Sciences*, 2, 100014.
305. Tomasi, C., & Lupi, A. (2017). Primary and secondary sources of atmospheric aerosol. *Atmospheric Aerosols: Life Cycles and Effects on Air Quality and Climate*, 1-86.
306. Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2015). *Microbiology: An Introduction*, Books a la Carte Edition. Benjamin-Cummings.
307. Ulrich, N., Nagler, K., Laue, M., Cockell, C. S., Setlow, P., & Moeller, R. (2018). Experimental studies addressing the longevity of *Bacillus subtilis* spores—The first data from a 500-year experiment. *PloS one*, 13(12), e0208425.
308. Valsamatzi-Panagiotou, A., Popova, K. B., & Penchovsky, R. (2021). Strategies for prevention and containment of antimicrobial resistance. *Sustainable Agriculture Reviews 49: Mitigation of Antimicrobial Resistance Vol 2. Natural and Synthetic Approaches*, 1-31.
309. Vandenplas, O.; D'Alpaos, V.; Evrard, G.; Jamart, J.; Thimpont, J.; Huaux, F.; Renauld, J. Asthma related to cleaning agents: A clinical insight. *BMJ Open* 2013, 3, e003568.
310. Vandini, A. Reduction of the microbiological load on hospital surfaces through probiotic-based cleaning procedures: A new strategy to control nosocomial infections. *J. Microbiol. Exp.* 2014, 1, 27.
311. Vandini A., Frabetti A., Antonioli P., Platano D., Branchini A., Camerada M.T., Lanzoni L., Balboni P., Mazzacane S. Reduction of the microbiological load on hospital surfaces through probiotic-based cleaning procedures: a new strategy to control nosocomial infections. *J. Microbiol. Exp.*, 2014, vol. 1, no. 5:00027. doi: 10.15406/jmen.2014.01.00027
312. Vandini, A.; Temmerman, R.; Frabetti, A.; Caselli, E.; Antonioli, P.; Balboni, P.G.; Platano, D.; Branchini, A.; Mazzacane, S. Hard surface biocontrol in

hospitals using microbial-based cleaning products. PLoS ONE 2014, 9, e108598.

313. Vehapi, M.; Özçimen, D. Antimicrobial and bacteriostatic activity of surfactants against *B. subtilis* for microbial cleaner formulation. Arch. Microbiol. 2021, 203, 3389–3397.
314. Velkov, T., Roberts, K. D., Thompson, P. E., & Li, J. (2016). Polymyxins: a new hope in combating Gram-negative superbugs?. Future medicinal chemistry, 8(10), 1017-1025.
315. Vondruskova, H. V. U. V. L. B., Slamova, R. V. U. V. L. B., Trckova, M., Zrally, Z. V. U. V. L. B., & Pavlik, I. (2010). Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review. Veterinarni Medicina, 55(5), 199-224.
316. Vysokos, M. P., Chorny, M. V., & Zakharenko, M. O. (2003). Praktykum dlia laboratornopraktychnykh zaniat z hihiieny tvaryn. In Workshop for laboratory and practical classes on animal hygiene.]. Kharkiv: Espada (Vol. 218).
317. Wiśniewska, M., & Wyrwa, J. (2022). Bezpieczeństwo żywności i żywnościowe w okresie pandemii: ujęcie interdyscyplinarne. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne w Zielonej Górze.
318. Xue, D. Bacterial adaptation to temperature stress: molecular responses in two Gram-positive species from distinct ecological niches. Unpublished doctoral thesis, ULiège - Université de Liège, 2020. 133 p.
319. Yang, H., Xiao, Y., Wang, J., Xiang, Y., Gong, Y., Wen, X., & Li, D. (2018). Core gut microbiota in Jinhua pigs and its correlation with strain, farm and weaning age. Journal of Microbiology, 56(5), 346-355. doi: 10.1007/s12275-018-7486-8.
320. Yue, S., Li, Z., Hu, F., & Picimbon, J. F. (2020). Curing piglets from diarrhea and preparation of a healthy microbiome with *Bacillus* treatment for industrial animal breeding. Scientific reports, 10(1), 19476. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75207-1>

321. Zhu, F., Zhu, C., Zhou, D., & Gao, J. Fate of di (2-ethylhexyl) phthalate and its impact on soil bacterial community under aerobic and anaerobic conditions. *Chemosphere*. 2019. Vol. 216. P. 84-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.10.078>
322. Zhou, Y., Li, X., & Yan, H. (2020). Genotypic characteristics and correlation of epidemiology of *Staphylococcus aureus* in healthy pigs, diseased pigs, and environment. *Antibiotics*, 9(12), 839.
323. Zhumakayeva, A., Zhubatkanova, A., Asauova, Z., Tokayeva, M., & Kemeshev, Z. (2023). Efficiency of probiotic culture consortium application for disinfection of dairy farm premises and prevention of mastitis in cows. *Journal of advanced veterinary and animal research*, 10(2), 185.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Список публікацій здобувача

Статті у фахових наукових виданнях України:

1. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Ретроспективний аналіз виробництва, основних діючих речовин та асортименту дезінфікуючих засобів в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2023. Т. 25. № 110. С. 69-75.
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/4854/4967>
2. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Роль переддезінфікуючих заходів у зниженні мікробного навантаження свинарників. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2023. Т. 25. № 112. С. 212-215.
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5034/5158>
3. Myronchuk V. O. (80 %), Peleno R. A. (20 %) Microbial load of facilities for keeping pigs of different production groups. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.* Kharkov, 2024. Vol. 10 (3)/ P. 37-42.
https://jymbbs.kharkov.ua/archive/2024/volume10/issue3/pJVMBBS_2024103_037-042.pdf
4. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (20 %) Аналіз адгезивних та біоплівкоутворюючих властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки.* Львів, 2024. Т. 26. № 116. С. 212-219.
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5436/5573>
5. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Порівняння динаміки відновлення мікрофлори у приміщеннях для утримання свиней після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» і «Sviteco PIP Multi». *Вісник Сумського*

національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. Суми, 2024. Вип. 4 № 67. С. 70-76.
<https://www.snaubulletin.com.ua/index.php/vm/article/view/1256/1156>

6. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (20 %) Адаптація мікрофлори свинарників до дезінфектанту «Sviteco PIP Multi» та антагоністична активність пробіотичних бацил, що містяться у його складі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки*. Львів, 2025. Т. 28. № 118. С. 212-219. <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/5479/5621>

7. Myronchuk V. O. (80 %), Peleno R. A. (20 %) Comparison of the recovery rates of different morphotinctorial groups of bacteria in pigsties after disinfection with «Volcano Max» and «Sviteco PIP Multi». *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. Kharkov, 2025. Vol. 11. (1). P. 30–38. https://jymbbs.kharkov.ua/archive/2025/volume11/issue1/oJVMBBS_2025111_030-038.pdf

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Тези наукових доповідей:

8. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Параметри мікроклімату та мікробного навантаження приміщень для вирощування свиней у ТзОВ «Еко Міт» *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»*. м. Одеса. 8–9 грудня 2022 р. Одеса, 2022. С. 106-109.

9. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Стан ринку дезінфікуючих препаратів ветеринарного призначення в Україні. *Матеріали III Науково-практичної міжнародної дистанційної конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині»*. 24 березня 2023. Харків, 2023. С. 187-189.

10. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Порівняння швидкості відновлення мікрофлори на підлозі свинарників після дезінфекції засобами «Вулкан Макс» та «Sviteco PIP Multi». *Матеріали III Міжнародної науково-*

практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» 9–10 листопада 2023. Одеса, 2023. С. 90-93.

11. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Антагоністична активність пробіотичних бацил, складових деззасобу «Sviteco PIP Multi», до польових ізолятів з приміщень для утримання свиней. *Матеріали III наукової конференції «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (до 240-річчя започаткування викладання ветеринарної медицини у Львові)»*. 17–18 жовтня 2024. Львів, 2024. С. 121.

12. Мирончук В. О. (90 %), Пеленьо Р. А. (10 %) Адаптаційна здатність польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней до деззасобів «Sviteco PIP Multi» і «Вулкан Макс». *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції лікарів ветеринарної медицини та здобувачів вищої освіти «Від діагностики до лікування: нові горизонти»*. 13–14 грудня 2024. Дніпро, 2024. С. 101.

Методичні рекомендації:

13. Мирончук В. О. (80 %), Пеленьо Р. А. (10 %), Семанюк В. І. (10 %) Застосування деззасобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней. Методичні рекомендації. Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, Львів, 2025 – 43 с.

ДОДАТОК Б

«Затверджую»

Директор ТзОВ «Еко Міт»



Роман ТКАЧИШИН

28 жовтня 2021 р.

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи

ЛНУВЕТ

доцент

28



ФЕДЕЛ

2021 р.

А К Т

про постановку дослідів у тваринницьких приміщеннях ТзОВ «Еко Міт» с. Батятині Львівського району Львівської області

Ми, що нижче підписалися, аспірант кафедри мікробіології та вірусології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького Віталій МИРОНЧУК, доктор ветеринарних наук, професор Руслан ПЕЛЕНЬО та завідувач ферми ТзОВ «Еко Міт» Іван ТИМКІВ, склали цей акт про те, що у період з 27.10.2021 року по 30.09.2022 року було проведено санітарно-гігієнічну оцінку виробничих приміщень. Для цього нами було досліджено показники, що характеризують мікроклімат, зокрема температуру, відносну вологість, швидкість руху та газовий склад повітря, його мікробне навантаження, а також загальне бактеріальне забруднення і видовий склад мікрофлори стін, підлоги, перегородок, напувалок та годівниць у приміщеннях для опоросу і дорощування поросят, утримання свиноматок. Проби для вказаних досліджень відбирали до і після проведення дезінфекції.

Як прототипний дезінфектант використовували засіб «Вулкан макс» у розрахунку 0,2-0,3 л на 1 м², а дослідний - засіб, що містить пробіотичні мікроорганізми який зареєстрований Міністерством охорони здоров'я України, наказ від 26.04.2021 року №819 у кількості 0,1 л на 200 м². Дезінфекцію проводили методом розпилення. Прототипний засіб розпилювали за допомогою обладнання високого тиску «Aqua Master», а дослідний - із використанням спеціальної системи для автоматичного розпилення «Sviteco-ProbioNano Professional».

Для бактеріологічних досліджень щомісячно відбирали по 30 проб повітря та по 50 змивів із досліджуваних об'єктів. Відбір проб здійснювали до проведення дезінфекції, а також через 3, 6, 24, 48, 72 години після проведення та на кінець дослідів.

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

Віталій МИРОНЧУК

Руслан ПЕЛЕНЬО

Іван ТИМКІВ

ДОДАТОК В

Затверджую



Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи, професор

Маргарита ЛИШЕНКО

підпис (прізвище, ініціали)

р.

АКТ

про впровадження/використання результатів
докторської (кандидатської) дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: **«Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **Н 6 «Ветеринарна медицина»**

виконаної

Мирончуком Віталієм Олександровичом

ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін: **«Ветеринарна гігієна та санітарія тварин/основи ветеринарно-санітарної мікробіології», «Ветеринарна мікробіологія», «Ветеринарна мікробіологія та імунологія»**

назва дисципліни

під час лекцій та проведення лабораторних занять

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані застосування засобу **«Sviteco PIP Multi»** для дезінфекції приміщень для утримання свиней

при викладанні дисциплін(и)

на кафедрі ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії

назва кафедри

у підготовці фахівців ОНР **«Magіstr»** за напрямом

«Ветеринарна медицина» із спеціальності **Н 6**

«Ветеринарна медицина»

назва спеціальності

у **Сумському національному аграрному університеті**

назва ВНЗ

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії протокол № 2 від «20» березня 2025 року.

Декан факультету
д.вет.н., професор

Людмила НАГОРНА

Завідувач кафедри ветеринарно-санітарного
інспектування, мікробіології,
гігієни та патологічної анатомії,
д.вет.н., професор

Роман ПЕТРОВ

ДОДАТОК Г



Затверджую
Проректор з науково-педагогічної роботи
Максим СЕРІК
(прізвище, ініціали)
«03» квітня 2025 р.

АКТ
про впровадження/використання результатів
докторської (кандидатської) дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю Н 6 «Ветеринарна медицина»

виконаної Мирончуком Віталієм Олександровичом
ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін: «Ветеринарна мікробіологія», «Ветеринарна імунологія», «Організація ветеринарної справи»

назва дисципліни
під час лекцій та проведення лабораторних занять
(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані застосування засобу «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для утримання свиней

при викладанні дисциплін(и)

на кафедрі епізоотології та мікробіології
назва кафедри

у підготовці фахівців ОПР «Магістр» _____ за напрямом
«Ветеринарна медицина» _____ із спеціальності Н 6
«Ветеринарна медицина» _____

назва спеціальності
у Державному біотехнологічному університеті
назва ВНЗ

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри епізоотології та мікробіології протокол № 5 від «31» березня 2025 року.

Декан факультету ветеринарної медицини
к.вет.н., доцент

завідувач кафедри епізоотології
та мікробіології,
к.вет.н., доцент


Олеся ЦИМЕРМАН

Райса СЕВЕРИН

ДОДАТОК І

Затверджую

Перший проректор

проректор з навчальної роботи

професор

Дмитро ОНОПРИЄНКО

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« »

р.

АКТ

про впровадження/використання результатів
докторської (кандидатської) дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: **«Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **Н 6 «Ветеринарна медицина»**

виконаної

Мирончуком Віталієм Олександровичем

ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін(и) «Епізоотологія та інфекційні хвороби», «Ветеринарна мікробіологія»

назва дисципліни

під час лекцій та проведення лабораторних занять

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані застосування засобу «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для утримання свиней

при викладанні дисциплін(и)

на кафедрі Інфекційних хвороб тварин

назва кафедри

у підготовці фахівців ОПР «Магістр» за напрямом

«Ветеринарна медицина»

із спеціальності Н 6

«Ветеринарна медицина»

назва спеціальності

у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті

назва ВНЗ

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин протокол № 7 від « 03 » березня 2025 року.

Декан факультету

к.вет.н., доцент



Іван БІБЕН

Завідувач кафедри

інфекційних хвороб тварин ДДАЕУ,

к.вет.н., доцент



Володимир ЗАЖАРСЬКИЙ

ДОДАТОК Д

Затверджую

проректор з наукової роботи
та міжнародних зв'язків

 Тетяна НЕБОГА

18 березня 2025 р.

АКТ

про впровадження/використання результатів
докторської (кандидатської) дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: **«Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю Н 6 «Ветеринарна медицина» виконаної Мирончуком Віталієм Олександровичем, здобувачем **ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

впроваджено у навчальну програму при викладанні освітніх компонентів: «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактики заразних хвороб тварин», «Ветеринарна мікробіологія», «Біобезпека, біозахист» під час лекцій та проведення лабораторних занять (результати дисертаційної роботи із застосування засобу «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для утримання свиней) на кафедрі інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування ім. проф. В.Я. Атамася у підготовці фахівців ОНР «Магістр» за напрямом «Ветеринарна медицина» зі спеціальності Н 6 «Ветеринарна медицина» у Одеському державному аграрному університеті.

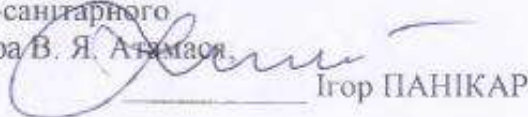
Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування ім. професора В. Я. Атамася протокол № 11 від 14 березня 2025 року.

В. о. декана факультету
к.вет.н., доцент



Катерина РОДІОНОВА

Завідувач кафедри інфекційної патології,
біобезпеки та ветеринарно-санітарного
інспектування ім. професора В. Я. Атамася,
д.вет.н., професор



Ігор ПАНІКАР

ДОДАТОК Е

«Погоджено»

Проректор з науково-педагогічної
роботи та цифрової трансформації
Олена ГЛАЗУНОВА

« » _____ 2025 р.

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи та
інноваційної діяльності
Оксана ТОНХА

« » _____ 2025 р.

А К Т

про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи **Мирончука Віталія Олександровича** на тему: «Санітарно-гігієнічна оцінка застосування у приміщеннях для утримання свиней дезінфікуючого засобу, що містить пробіотичні мікроорганізми», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю «Ветеринарна медицина», виконаної впроваджені у навчальний процес під час викладання дисциплін «Ветеринарна мікробіологія», «Ветеринарно-санітарна мікробіологія», «Превентивні технології забезпечення здоров'я продуктивних тварин», «Превентивні ветеринарні технології заразних хвороб свиней», а також у наукову роботу.

За результатами дисертаційної роботи **Мирончука Віталія Олександровича** обґрунтовано і впроваджено застосування засобу «Sviteco PIP Multi» для дезінфекції приміщень для утримання свиней.

Результати досліджень використовуються під час читання лекцій, проведення лабораторних занять, а також у проведенні наукових досліджень на кафедрі ветеринарної епідеміології та охорони здоров'я тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 3 від 17.03.2025 р.).

Декан факультету ветеринарної медицини
доктор біологічних наук, професор,
академік НААН

Микола ЦВІЛХОВСЬКИЙ

Завідувач кафедри
ветеринарної
епідеміології та охорони
здоров'я тварин, к.вет.н, доцент

Володимир МЕЛЬНИК



VULKAN® MAX

Вулкан Макс

Biosecurity solutions*

1117627-03

Дезінфектант

Спеціальний дезінфікуючий засіб для біобезпеки тваринницьких приміщень, транспортних засобів, дезбар'єрів та взуття

Склад | 1 л препарату містить діючі речовини (г)

Алкілдиметилбензіламонію хлорид	160,0
Дидецилдиметиламонію хлорид	17,0
глютаральдегід	143,0

Фармакологічні властивості

АТС - vet класифікаційний код: QV07AV Технічні дезінфектанти.

Дезінфікуючий засіб має активну протимікробну дію по відношенню до грамположитивних та грамнегативних бактерій (*Enterococcus hirae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus suis*, *Pasteurella multocida gallicida*, *Campylobacter jejuni*, *Bordetella bronchiseptica*, *Mycoplasma hyosynoviae*), проявляє віруцидну дію (грип птахів H5N1 (*Orthomyxoviridae*), ентеровірус ВРХ (*Picornaviridae*), РРСС (*Arteriviridae*), хвороба Гамборо (*Birnaviridae*), хвороба Марека (*Herpesviridae*), інфекційний бронхіт птахів (*Coronaviridae*), хвороба Аїсуки (*Herpesviridae*), хвороба Ньюкасла (*Paramyxoviridae*), міксоматоз (*Poxviridae*), ящур (*Picornaviridae*), вірус Тальфана (*Picornaviridae*), інфекційний гепатит м'ясоїдних (*Adenoviridae*), цирковірус свиней Тип 2 (*Circoviridae*), африканська чума свиней (*Asfarviridae*) та фунгіцидні властивості (*Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*).

Застосування

Засіб застосовують для проведення профілактичної та вимушеної дезінфекції об'єктів ветеринарно-санітарного нагляду, включаючи приміщення для утримання тварин і птиці, складських приміщень, технологічного обладнання, допоміжних об'єктів, санітарно-технічного обладнання, тари, спецодягу та транспортних засобів, а також для заповнення дезбар'єрів.

Дозування

Дезінфекцію проводять після ретельної механічної та санітарної очистки поверхонь об'єктів анезараження. Для дезінфекції використовують водні розчини препарату. Робочі розчини готують шляхом додавання відповідних кількостей засобу до водопровідної води. Дезінфекцію робочими розчинами проводять вологим зрошенням, проливанням, зануренням або аерозольним способом.

- Тварин з приміщення перед проведенням дезінфекції необхідно вилучити. Для приготування розчинів відповідної концентрації виходять із наступних розрахунків, які наведені у таблиці.
- **Застосування методом розпилення:** Для профілактичної дезінфекції використовують 0,5% водний розчин препарату з розрахунку 0,2 - 0,3 л на 1 м² площі. Експозиція становить 60 хвилин.
- Для вимушеної дезінфекції при інфекційних захворюваннях бактеріальної та вірусної етіології та заключної дезінфекції використовують 0,5% - 0,6% водний розчин препарату при витраті 0,2-0,4 л на 1 м² площі. Експозиція складає 120 хвилин.
- При грибкових інфекціях використовують 0,5% водний розчин препарату. Експозиція складає 60 хвилин. При АЧС дезінфекцію проводять методом зрошення 0,5 - 1% водним розчином препарату при нормі витрат 0,3 - 0,5 л на м² та експозиції 30 - 60 хвилин.
- **Застосування методом замочування:** Попередньо очищене обладнання замочують мінімум на 30 хвилин в 0,6 % розчині препарату.
- **Застосування аерозольним методом:** Аерозольна дезінфекція повинна бути проведена протягом 24 - 72 годин перед вводом тварин у приміщення. Дезінфекцію (профілактичну або вимушену) методом аерозольного розпилення у вигляді туману здійснюють за допомогою аерозольного генератора. Робочий розчин готують з розрахунку 0,5 - 1,25 мл препарату на 1 м³ приміщення, що відповідає 3,75 л препарату на приміщення площею 1 000 м² (приблизно 3 500 м³). Робочий розчин розпилюють при вимкненій вентиляції. При аерозольній обробці рекомендована мінімальна температура повітря 10°C при відносній вологості 80%. Приміщення має бути закритим і вхід в нього недоступний ні людям, ні тваринам. Витримувати оброблене приміщення слід не менше 4 годин. Після закінчення зазначеного часу перед допуском до приміщення персоналу і тварин, провітрити приміщення протягом 2 годин. Місця можливого накопичення залишків деззасобу (годиниці, полиці і т.п.) промивають водою. Для заповнення дезбар'єрів та дезкалімків використовують 0,6% водний розчин препарату, який замінюють по мірі забруднення, але не рідше 1 - 2 рази на тиждень.

ВИКОРИСТОВУВАТИ ДЕЗІНФЕКТАНТ З ОБОРЕЖНІСТЮ • ПРОЧИТАЙТЕ НАСТАНОВУ ТА/АБО ЕТИКЕТКУ ПЕРЕД БУДЬ-ЯКИМ ВИКОРИСТАННЯМ • ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

* Підприємство: Буковина

HUVEPHARMA

Sviteco PIP Multi

засіб дезінфекційний з пробіотиками
аерозольна дезінфекція різних типів поверхонь,
повітря, систем кондиціонування та повітрообміну



Призначення: Засіб дезінфекційний «Sviteco - PIP Multi» призначений для аерозольної дезінфекції різних типів поверхонь, повітря, систем кондиціонування та повітрообміну в приміщеннях в закладах охорони здоров'я, у тому числі пологових будинках, оздоровчих, навчально-виховних закладах (у т. ч. дошкільних), спортивних об'єктах, підприємствах хіміко-фармацевтичної, мікробіологічної парфумерно-косметичної, харчопереробної промисловості, ресторанного господарства і торгівлі, установах соціального захисту, об'єктах комунально-побутового призначення, сфері послуг, відпочинку та розваг, місцях скупчення людей, закладах зв'язку, банківських установах, транспорті, у тому числі повітряному, побути; оптово-роздрібна торгівля в аптечних мережах (в якості супутнього товару); оптова та роздрібна торгівля.

НЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ЗВОЛОЖУВАЧАХ.

Застосування: Призначений для дискових зволожувачів повітря. Засіб використовують з розрахунку 5 мл на 1 л води або 30 мл/день на площу 50 м². Необхідну кількість концентрату вливати безпосередньо в контейнер з водою. Розчин використовувати не більше 48 годин.

Склад: *Bacillus subtilis* < 5*10⁷; *Bacillus megatherium* < 5*10⁷; Дидецилдимстиламоніум хлорид 0,1%

Умови та термін зберігання: Придатний до використання 36 місяців з дати виготовлення. Зберігати при кімнатній температурі уникаючи потрапляння прямих сонячних променів. Номер партії співпадає з датою виготовлення.

Заходи безпеки: при потраплянні в очі ретельно промити водою.

Країна походження сировини Belgium, Priester, Daensstraat 9, Chrisal NV

Виготовлено на замовлення: ТОВ «СІРІОН», Україна, м. Дніпро, вул. Акіф'єєва 18, тел.+38(096)3213030, www.sirion.cc.

Виробник: Компанія ТОВ НВП «Еко-Країна», Україна, Полтавська обл., с. Терешки, вул. Шевченка, 6 12/2А.

Засіб зареєстровано в «Державний реєстр дезінфекційних засобів №819 від 26.04.2021» об'єм: 12/2А.

ТУ У 20.2-41827238-002:2020
Дата виготовлення: 10.2021 р.



ДОДАТОК 3

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЗЗАСОБУ, ЩО МІСТИТЬ ПРОБІОТИЧНІ МІКРООРГАНІЗМИ, У ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ



Методичні рекомендації

Львів – 2025

УДК 619:636.083.31.31:615.579:61

Рецензенти:

Верхолюк М. М., доктор філософії зі спеціальності 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза, доцент, голова Агентства ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Клим Г. В., кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики імені М. В. Демчука Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Автори:

Мирончук В. О., аспірант кафедри мікробіології та вірусології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького;

Пеленьо Р. А., доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри мікробіології та вірусології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького;

Семанюк В. І., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри мікробіології та вірусології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Мирончук В. О., Пеленьо Р. А., Семанюк В. І. Застосування деззасобу, що містить пробіотичні мікроорганізми, у приміщеннях для утримання свиней. Методичні рекомендації. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2025 – 43 с.

Рекомендації призначені для лікарів ветеринарної медицини, спеціалістів господарств, у яких утримують свиней, здобувачів вищої освіти другого (магістерського) та третього (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти галузі знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина» за спеціальністю Н 6 «Ветеринарна медицина».

Методичні рекомендації розглянуто і рекомендовано до друку методичною комісією Державного науково-дослідного контролюючого інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок протокол №1 від 21 лютого 2025 року

Зміст

Вступ	4
Характеристика дезінфікуючих засобів, що містять пробіотичні мікроорганізми та особливості їх виробництва	5
Аналіз асортименту дезінфектантів, що містять пробіотичні мікроорганізми	8
Зміна біологічних властивостей польових ізолятів мікроорганізмів приміщень для утримання свиней за дії деззасобу, що містить пробіотичні бацили	10
Технологічна схема дезінфекції приміщень для утримання свиней засобом, що містить пробіотичні бацили	13
Динаміка відновлення мікрофлори різних морфотинкторіальних груп на об'єктах приміщень для утримання свиней після дезінфекції засобом, що містить пробіотичні бацили	15
Схема диференціації пробіотичних бацил, деззасобу «Sviteco PIP Multi» від інших представників роду <i>Bacillus</i>	23
Економічна ефективність застосування засобу, що в своєму складі містить пробіотичні мікроорганізми у приміщеннях для опоросу і дорощування поросят	26
Висновки	29
Рекомендації щодо використання дезінфікуючого засобу Sviteco PIP Multi у свинарстві	31
Список використаної літератури	32