

**НАСЛІДКИ БАКТЕРИЦИДНОЇ ДІЇ ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ «ДІОЛАЙД»
НА ТЕСТ-ОБ'ЄКТИ З ІМІТАЦІЄЮ БІЛКОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

Чечет Ольга Миколаївна

кандидат ветеринарних наук

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
Київ, Україна

ORCID: 0000-0001-5099-5577

o.chechet@vetlabresearch.gov.ua

Коваленко Вячеслав Леонідович

доктор ветеринарних наук, професор

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0001-5099-5577

kovalenkodoktor@gmail.com

Горбатюк Ольга Іванівна

кандидат ветеринарних наук, доцент

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-0573-2089

Goroliva@ukr.net

Гайдей Ольга Сергіївна

кандидат ветеринарних наук

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0001-8501-1750

olga.gaidei@gmail.com

Кравцова Оксана Леонідівна

молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0003-2119-7749

oksana759@ukr.net

Андріяшук Валентина Олександрівна

кандидат ветеринарних наук

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-0983-9297

and_valentina@hotmail.com

Мусієць Ірина Володимирівна

молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-2456-560X

bacdndi@ukr.net

Ординська Діана Олександрівна

молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи,
м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0003-3481-3248

ordynskadiana@ukr.net

*Птахівнича галузь України потребує швидкої модернізації для зменшення собівартості продукції з дотриманням високих стандартів її якості. В комплекс необхідних для цього заходів входить впровадження новітніх при-
родоохоронних екологічно-безпечних технологій та забезпечення біологічного захисту птиці, тварин, людини*

і довілля, що можна забезпечити якісною дезінфекцією із застосуванням нових ефективних, безпечних і дешевих дезінфекційних засобів. Новий дезінфектант «Діолайд» здатен забезпечити такі вимоги, про свідчать результати проведених лабораторних випробувань з визначення його оптимальних концентрацій за симуляції білкового забруднення з використанням тест-об'єктів у вигляді кахельних плиток, на які наносили добові тестові культури окремо *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 і *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 та стерильну інактивовану сироватку крові великої рогатої худоби в якості білкового забруднювача. Дослідження робочих розчинів «Діолайд» 0,04 % (100 мг/дм³ за двоокисом хлору); 0,06 % (150 мг/дм³); 0,1 % (250 мг/дм³) і 0,16 % (400 мг/дм³) аналогічно та проводили триразово за експозицій 20, 30 і 60 хв. Після посівів та їх інкубування ефективність різних концентрацій нового дезінфектанта «Діолайд» визначали її спроможністю забезпечувати 99,99 % загибелі оброблених тестових бактерій. Одержані результати експериментів показали неефективність усіх робочих розчинів нового дезінфектанта за експозиції 20 хв, що було підтверджено ростом тестових культур у всіх посівах. Застосування експозиції у 30 хв виявилось ефективним, оскільки за дії робочих розчинів, починаючи від 0,06 % і вищих концентрацій дезінфікуючого засобу «Діолайд» спостерігалось повне знешкодження тестових бактерій, що підтверджувалось повною відсутністю їх росту на середовищах за інтенсивного росту у контролях. За аналізом проведених експериментів встановлено найбільш оптимальну концентрацію робочого розведення нового дезінфектанта «Діолайд» на рівні 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), оскільки за його дії протягом 30 хв і довше в умовах імітації білкового забруднення забезпечувалось повне 100,0 % знешкодження тестових бактерій *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 та *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ключові слова: дезінфікуючий засіб «Діолайд», імітація білкового забруднення, тест-об'єкти, бактерицидна ефективність, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.1.6>

Вступ. Сучасний стан і перспективи розвитку птахової галузі в Україні, інтенсифікація виробництва з отримання м'яса птиці і яєць у контексті охорони природного середовища і вирішення екологічних проблем спонукає науковців та фахівців до визначення пріоритетних напрямків розвитку галузі. В основі таких напрямків лежить розробка та впровадження новітніх природоохоронних технологій утримання птиці, переробки їх побічної продукції і відходів, способів очищення стічних вод, пошук екологічно-безпечних методів утилізації продукції птахових підприємств (Breslavets V. A. et al., 2015; Du, Y. et al., 2017; Iatsiv, S.F., 2021; Paliy, A.P. et al., 2018).

Птаховича галузь України останні роки потребує більш швидшої модернізації виробництва і у напрямку зменшення собівартості продукції з дотриманням високих стандартів її якості (Lahotiuk, V.O. et al., 2020; Polehenka, M.A., 2019, с. 137).

Забезпечення біологічного захисту, профілактики та стабільного епізоотичного благополуччя щодо інфекційних, особливо зоонозних, захворювань тварин та птиці можлива за належної дезінфекції. Дезінфекція і донині залишається одним із основоположних способів підтримання епізоотичного благополуччя в птахових господарствах України (Chechet, O.M. et al., 2021; Carter, R. et al., 2017; Kucheruk, M.D., 2019; Montagna, M.T. et al., 2019; Paliy, A.P. et al., 2018; Trishina, V.Yu. et al., 2020).

Головною складовою дезінфекції є ефективна бактерицидна дія дезінфікуючих засобів. Як показує практика, нові дезінфектанти, до складу яких входять хлоровмісні сполуки, забезпечують високу антибактеріальну активність за рахунок своїх окислювальних властивостей, чим суттєво пригнічують певні важливі ферментативні властивості в бактеріальних клітинах, спричиняють денатурацію білку і нуклеїнових кислот, викликаючи незворотні процеси у структурі клітинної стінки і цитоплазматичній мембрані (Jui-Wen, Ma et al., 2017; Paliy, A.P. et al., 2017; Saleeva, Y.P. et al., 2019).

А композиційні варіації щодо складу хлоровмісних препаратів, за даними науковців, здатні забезпечувати

високий рівень знешкоджувальної дії із мінімальним негативним впливом на тварин та птицю (Hernández-Navarrete, M.J. et al., 2014, с. 681).

Більше того, хлоровмісні дезінфікуючі засоби є чи не найдешевшими на ринку препаратів, що, за їх застосування, сприятливо впливає на собівартість продукції птаховництва. Зважаючи на це, метою роботи було визначення рівня бактерицидної дії розробленого хлоровмісного дезінфікуючого засобу «Діолайд» на грамнегативні та грампозитивні тестові бактерії за симуляції білкового забруднення в лабораторних умовах та вибір найбільш оптимальних концентрацій препарату, які б забезпечували знешкодження мікроорганізмів на рівні 99,99–100,0 % за найменшої тривалості контакту з мікроорганізмами.

Матеріал і методи. Дослідження були проведені на базі лабораторії діагностики захворювань бактеріальної етіології науково-дослідного бактеріологічного відділу (ЛДЗБЕ НДБВ) Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ).

Новий розроблений дезінфікуючий засіб «Діолайд» є двокомпонентним порошкоподібним препаратом білого кольору, добре розчинним у воді зі специфічним запахом хлору.

Для проведення експериментів використовували робочі розчини дослідного дезінфектанта «Діолайд», виготовлені із маточних розчинів засобу (табл. 1).

Виготовлення робочих розчинів ДЗ «Діолайд» різних концентрацій (за вмістом двоокису хлору) проводили за схемою, представленою на таблиці 2.

Експерименти з визначення ефективності дії розробленого дезінфектанта «Діолайд» за симуляції білкової забрудненості з метою створення умов, максимально наближених до практичного застосування дослідного засобу, проводили з використанням тестових культур *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 та *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, одержаних із колекції криогенізованих тестових культур мікроорганізмів ЛДЗБЕ НДБВ, які

**Виготовлення маточних розчинів дезінфікуючого засобу «Діолайд»
для проведення мікробіологічних досліджень**

Об'єм маточного розчину з вмістом двоокису хлору 5000 мг/ дм ³	Кількість компоненту 1, (г)	Кількість компоненту 2, (г)	Необхідний об'єм води, (дм ³)
1 дм ³	20,0	20,0	1 дм ³
2 дм ³	40,0	40,0	2 дм ³
5 дм ³	100,0	100,0	5 дм ³

Таблиця 2

**Виготовлення робочих розчинів дезінфікуючого засобу «Діолайд»
для проведення мікробіологічних досліджень**

Концентрація робочих розчинів:		Витрата маточного розчину «Діолайд» з концентрацією двоокисного хлору 5000 мг/ дм ³ для виготовлення робочих розчинів (см ³)
за двоокисом хлору, (мг/дм ³)	за активними компонент 1 + компонент 2, (%)	
100	0,04+0,04	20,0
150	0,06+0,06	30,0
250	0,1+0,1	50,0
400	0,16+0,16	80,0

накопичені в криогранулах та зберігаються в криопробірках в умовах холодильника за температури мінус 70±5,0°C.

Для проведення експериментальних досліджень тестові культури були заморожені і пересіяні на триптон-соєвий бульйон (ТСБ) для відновлення метаболічних процесів бактерій.

Для перевірки тестових бактерій на чистоту росту були виготовлені препарати, зафіксовані хімічним способом, пофарбовані за методом Грама та досліджені під іммерсійною системою мікроскопу.

Проводили видову ідентичність *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 за виявленням специфічного характеру росту на середовищі Бейд-Паркера, тестом на коагуляцію стерильної плазми крові кроля, виявленням ферментів для зброджування лактози, глюкози, маніту, сахарози, мальтози, ксилоли, арабінози та тестами на продукцію каталази і оксидази.

Видову ідентичність *Pseudomonas aeruginosa* ATCC C 15442 проводили за виявленням специфічного культурального характеру росту на м'ясо-пептонному агарі (МПА), за продукуванням піоціаніну, виявленням ферментів для розщеплення глюкози, галактози, арабінози в аеробних і анаеробних умовах, виявленням термофільних властивостей, визначенням пептонізації молока, розрідженням желатину та наявністю бета-гемолізу.

Тестові культури *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 були перевірені на стійкість до розчинів стандартних дезінфікуючих засобів – 0,2 % р-ну хлораміну протягом 15 хв; 3,0 % р-ну перекису водню протягом 25 хв; 0,06 % р-ну глутарового альдегіду та 0,025 % р-ну АДБАХу протягом 10 хв. Поряд з цим був поставлений контроль росту культури (без контакту із стандартними дезінфектантами) (Harkavenko, T.O. et al., 2014, с. 32).

Після підтвердження відповідності тестових культур *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 основним типовим властивостям та їх повного знешкодження після дії стандартних дезін-

фікуючих засобів, тестові бактерії надалі використовували для проведення експериментальних випробувань. Для цього в асептичних умовах виготовляли бактеріальні суспензії з концентрацією 0,5 (мікробне навантаження 1,5×10⁸ КУО/см³) за оптичним стандартом каламутності Мак-Фарланда шляхом змиву стерильним фізіологічним розчином колоній відповідних добових культур з триптон-соєвого агару (ТСА).

Для випробувань з визначення ефективності дії дезінфікуючого засобу «Біолайд» за білкової симуляції тест-об'єктів проводили, застосовуючи суспензійний метод без відомого нейтралізатора з відмиванням тестових культур мікроорганізмів від дослідного дезінфектанту стерильним фізіологічним розчином (DSTU EN 1040:2004; Harkavenko, T.O. et al., 2014; Ivchenko, V.M. et al., 2004; Tardif, R et al., 2016).

В якості тест-об'єктів використовували кахельну плитку з гладенькою поверхнею, ретельно очищену механічним способом, а саме вимиту гарячою водою з милом і щіткою та добре висушену.

Дослідження проводили з трьохразовою повторюваністю досліду, виділяючи на кахельних плитках по 3 квадрати площею 10,0×10,0 см (100,0 см²), на які в подальшому наносили тестові культури, білковий імітатор, розчини дослідного дезінфектанту різних концентрацій. Поряд з цим аналогічно ставили контроль росту тестових культур, де замість дослідного дезінфікуючого засобу наносили стерильну дистильовану воду.

Контамінацію дослідних і контрольних поверхонь виділених квадратів на кахельних плитках проводили шляхом нанесення тестових культур *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 в об'ємі по 0,5 см³ бактеріальної суспензії, її рівномірним розподіленням по поверхні квадратів на кахлях за допомогою скляного шпателя та висушування за кімнатної температури (18–20°C) і відносній вологості 59 %.

Для створення умов, близьких до виробничих, тобто із значною біологічно забрудненістю доквілля,

випробування дослідного дезінфікуючого засобу «Діолайд» в лабораторних умовах проводили за симуляції поверхонь тест-об'єктів інтерферуючою речовиною, в якості якої застосовували інактивовану сироватку крові великої рогатої худоби в об'ємі по 0,2 см³ (із розрахунку 40,0 % сироватки до об'єму нанесеної тестової культури) на кожен виділений квадрат та висушували за тих же параметрів.

На поверхнях квадратів контрольних кахельних плиток проводили таку ж їх симуляцію інактивованою сироваткою крові великої рогатої худоби та висушували.

Після повного висихання поверхонь попередньо контамінованих та симульованих білком квадратів на кахлях, їх обробляли за допомогою розпилювача в об'ємі по 0,3 см³ відповідними робочими розчинами «Діолайд» у концентраціях 0,04; 0,06; 0,1 та 0,16 %.

На контрольних поверхнях кахельних плиток проводили зрошення стерильною дистильованою водою у таких же об'ємах.

Після нанесення відповідних робочих розчинів дослідного дезінфектанту характер їх бактерицидної дії визначали за тривалістю контактів, які складали 20, 30 і 60 хв. Після закінчення відповідних термінів експозиції дослідні і контрольні поверхні відповідних квадратів ретельно протирали вологими стерильними марлевими серветками для зняття тестових бактерій, переносили їх у флакони з 10,0 см³ стерильної дистильованої води і намістинами та відмивали за постійного струшування протягом 10 хв.

Одержані суспензії змитих бактерій переливали у стерильні центрифужні пробірки та триразово відмивали стерильним фізіологічним розчином (відмивна рідина) від дослідного дезінфектанту шляхом центрифугування за 3 тис. об/хв. протягом 10 хв. Після останнього відмивання об'єм суспензій доводили до початкового, розводили ще у 10² разів та проводили посіви.

Суспензії відмитих тестових бактерій *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 висівали в об'ємах по 0,2 см³ на середовище Бейд-Паркера; суспензії тестової культури *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 висівали на м'ясо-пептонний агар (МПА) в таких же об'ємах та культивували в термостаті за температури 37±1°C протягом 24 год.

Облік результатів проводили шляхом підрахунку кількості колоній відповідних тестових бактерій у контролях та одержаних із дослідних поверхонь. Кількісні показники колонієутворюючих мікроорганізмів у контролі приймали за 100,0 %. Відсоток знешкоджених тестових мікроорганізмів вираховували за формулою:

$$X = 100 - (A/B)$$

X – відсоток знешкоджених бактерій, %;

A – кількість колонієутворюючих тестових бактерій у контролі;

B – кількість колонієутворюючих мікроорганізмів у досліді.

Ефективними є робочі розчини дезінфікуючого засобу «Діолайд», які забезпечували не менше 99,99 % знеза-

раження поверхонь тест-об'єктів, контамінованих тестовими культурами *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 з імітацією білкового забруднення, за тривалості контакту не більше 60 хв (Harkavenko, T.O. et al., 2014, с. 38).

За проведення експериментальних досліджень були використані методи: морфологічні, бактеріологічні, культуральні, біохімічні, статистичні.

Результати власних досліджень. Як показав аналіз результатів експериментів з визначення ефективності бактерицидної дії дослідного дезінфекційного засобу «Діолайд» з імітацією білкового забруднення, за 20 хв контакту його робочих розчинів різних концентрацій з тестовою культурою *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 виявилось недостатнім для досягнення повного знешкодження тестових бактерій, що засвідчено суцільним їх ростом на чашках Петрі з МПА після посіву відмитих бактеріальних суспензій цієї культури (табл. 3).

Робочий розчин дослідного дезінфектанту «Діолайд» 0,04 % (100 мг/дм³

за двоокисом хлору), з імітацією білкового забруднення, за його контакту протягом 30 і 60 хв з тестовими бактеріями *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, виявився неспроможним щодо повного їх знешкодження. При цьому його бактерицидна ефективність складала від 99,84 до 99,94 % відповідно, що було підтверджено кількістю вирослих колоній, порівняно із контролем росту тестової культури. Робочі розчини дослідного дезінфектанту 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), 0,1 % (250 мг/дм³ за двоокисом хлору) та 0,16 % (400 мг/дм³ за двоокисом хлору) за їх дії на тестові мікроорганізми *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 з імітацією білкового забруднення протягом 30 та 60 хв проявляли високу бактерицидну ефективність, оскільки в жодному випадку не було виявлено росту колоній тестової культури після посівів відмитих бактеріальних суспензій.

Отже, після дії на тестову культуру *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 з імітацією білкового забруднення робочих розчинів 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), 0,1 % (250 мг/дм³ за двоокисом хлору) та 0,16 % (400 мг/дм³ за двоокисом хлору) нового дезінфікуючого засобу «Діолайд» протягом 30 та 60 хв виявлено повне знешкодження мікроорганізмів та відзначено 100,0 % бактерицидний ефект дослідного засобу.

За аналізом одержаних результатів досліджень, бактерицидна дія протягом 20 хв застосованих робочих розчинів 0,04 % (100 мг/дм³ за двоокисом хлору), 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору) та 0,1 % (250 мг/дм³ за двоокисом хлору) дослідного дезінфектанту «Діолайд» на тестову культуру *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 з імітацією білкового забруднення, за виявилася недостатньою для повного їх знешкодження, що підтверджено суцільним ростом тестових мікроорганізмів після посіву суспензії відмитих бактерій на середовище Бейд-Паркера. Лише робочий розчин з концентрацією 0,16 % (400 мг/дм³ за двоокисом хлору) протягом 20 хв контакту з тестовою культурою показав, що володіє бактерицидною активністю та проявляв бактерицидний ефект на рівні 92,0 %.

**Показники ефективності робочих розчинів дезінфекційного засобу «Діолайд»
за їх дії на тест-об'єкти з симуляцією білкової забрудненості; M±m, n=3**

Концентрація робочих розчинів «Діолайд», % / (мг/дм ³ за двоокисом хлору):								
0,04 / (100)	0,06 (150)	0,1 (250)	0,16 (400)	контроль росту тест-культури	0,04 (100)	0,06 (150)	0,1 (250)	0,16 (400)
Середня кількість колонієутворюючих мікроорганізмів тест-культур, які вирости після дії робочих розчинів «Діолайд» за різних термінів контакту, КУО/см ³ .					Облік та інтерпретація результатів досліджень після дії робочих розчинів «Діолайд» за різних термінів контакту з тест-культурами, % ефективності			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тестова культура <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442								
Експозиція 20 хв								
суцільний ріст	суцільний ріст	суцільний ріст	суцільний ріст	13500±163	не ефективний	не ефективний	не ефективний	не ефективний
Експозиція 30 хв								
21,0±0,7	ріст відсутній	ріст відсутній	ріст відсутній	13500,0±163	99,84	100,0 ефективний	100,0 ефективний	100,0 ефективний
Експозиція 60 хв								
9,0±1,3	ріст відсутній	ріст відсутній	ріст відсутній	13500,0±163	99,94	100,0 ефективний	100,0 ефективний	100,0 ефективний
Тестова культура <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923								
Експозиція 20 хв								
суцільний ріст	суцільний ріст	суцільний ріст	1100±103	13500±163	не ефективний	не ефективний	не ефективний	91,80
Експозиція 30 хв								
11,0±0,7	ріст відсутній	ріст відсутній	ріст відсутній	13500±163	99,92	100,0 ефективний	100,0 ефективний	100,0 ефективний
Експозиція 60 хв								
4,0±0,3	ріст відсутній	ріст відсутній	ріст колоній відсутній	13500±163	99,97	100,0 ефективний	100,0 ефективний	100,0 ефективний

Проведений аналіз результатів досліджень показав неспроможність 0,04 % (100 мг/дм³ за двоокисом хлору) робочого розчину «Діолайд» до повного знешкодження тестової культури золотистих стафілококів за його дії протягом 30 та 60 хв, оскільки було відмічено ріст колоній тестової культури у обох випадках.

Повне знезараження тестових бактерій *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 з імітацією білкового забруднення було виявлено за дії 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), 0,1 % (250 мг/дм³ за двоокисом хлору) та 0,16 % (400 мг/дм³ за двоокисом хлору) концентрації робочих розчинів дослідного дезінфікуючого засобу «Діолайд» протягом 30 та 60 хв, що підтверджено відсутністю росту культури після посіву суспензій відмитих тестових бактерій в усіх випадках.

Отже, бактерицидна ефективність нового дезінфікуючого засобу «Діолайд» за дії робочих розчинів 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), 0,1 % (250 мг/дм³ за двоокисом хлору) та 0,16 % (400 мг/дм³ за двоокисом хлору) концентрацій за контакту із тестовою культурою *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 протягом 30 та 60 хв з імітацією білкового забруднення, складала 100,0 %.

Обговорення. Обґрунтування основних напрямків розвитку, визначення потенційних можливостей і підвищення ефективності господарської діяльності

птахівничої галузі України полягає не лише в механізації і автоматизації процесів, оптимізації кормової бази, але й у забезпеченні належних умов утримання з чітким виконанням ветеринарно-санітарних норм, однією із яких є проведення якісної дезінфекції.

За науковими та практичними даними, представленими низкою вчених та спеціалістів, теперішній стан птахівничої галузі дійсно потребує якнайшвидшої модернізації виробництва із застосуванням новітніх природоохоронних технологій, оскільки птахівництво створює значні екологічні проблеми та несе біологічну загрозу птиці, тваринам, людині та довкіллю (Kochysh, Y.Y. et al., 2020; Montagna, M.T. et al., 2019; Paquette, C.C. et al., 2020; Shcherbakov, P.N. et al., 2020; Trishina, V.Yu. et al., 2020).

Результати мікробіологічних досліджень біологічного матеріалу за видовим складом мікрофлори підтвердили найчастіше виділення бактерій родів *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Enterococcus*, в меншій мірі – інших видів мікроорганізмів (Iakubyk, O.L. et al., 2022; Saleeva, Y.P. et al., 2019).

За проведених нами досліджень нового дезінфікуючого засобу «Діолайд» використовували тестові мікроорганізми: грампозитивні *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та грамнегативні *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, як аналоги таких, що найчастіше вражають поголів'я

птиці, контамінують продукцію тваринного походження та об'єкти довкілля та мають безпосереднє відношення щодо впливу на них дезінфектантів. Більше того, імітація білкового забруднення, яка була нами відтворена, дію нового дезінфектанта "Діюлайд" наближала до умов виробництва. Як відзначають науковці, більшість ДЗ, представлених на ринку України, за результатами їх дії можуть бути застосовані лише у гуманній медицині, а для ветеринарії вони є малоефективними, оскільки об'єкти нагляду ветеринарної медицини мають більш значене мікробне навантаження та технічну забрудненість довкілля (Nykolaenko, V.P. et al., 2019; Palii, A.P. et al., 2017; Rutala, W.A. & Weber, D.J., 2016).

За даними вчених, дезінфектанти, які містять у своєму складі хлоровмісні компоненти, є досить бактерицидно ефективними та безпечними, з огляду на їх швидке розщеплення на нешкідливі компоненти (Hernández-Navarrete, M.J. et al., 2014; Rabenau, H.F. et al., 2020; Zasekin, D.A. et al., 2020).

Представляючи свої розробки ДЗ, багато вчених представляють різні концентрації робочих розчинів, різні експозиції їх дії для знешкодження збудників, різні методи їх застосування для різних видів дезінфекції об'єктів ветеринарного нагляду (Dorozhkin, V.I. et al., 2020, с. 50).

Досліджений нами новий дезінфектант "Діюлайд" з концентрацією робочого розчину 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору) за дії протягом 30 хв і довше був спроможним забезпечити повне 100,0 % знешкодження тестових бактерій *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 та *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 за імітації білкового забруднення, що підтверджувалось відсутністю росту тестових культур мікроорганізмів.

Порівняно з даними інших вчених щодо бактерицидної дії ДЗ, новий дезінфектант "Діюлайд" за достатньо низької концентрації є бактерицидно активним, має допустиму, по тривалості часу, експозицію, тому, ми вважаємо, він є привабливим та конкурентоспроможним на ринку дезінфікуючих засобів (Breslavets, V.A. et al., 2018; Fotina, G.A. et al., 2017; Liulin, P.V. et al., 2021; Rodionov, K.O., 2016, с. 217).

Висновки. 1. Встановлено, що найбільш оптимальною концентрацією робочого розведення нового дезінфікуючого засобу «Діюлайд» є 0,06 % (150 мг/дм³ за двоокисом хлору), оскільки за дії протягом 30 хв і довше вона спроможна забезпечити повне 100,0 % знешкодження тестових бактерій *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 та *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 за імітації білкового забруднення.

Бібліографічні посилання:

1. Breslavets, V. A., Stehni, B. T., Stehni, O. O. & Pavlychenko, O. V. (2015). Suchasnyi stan system dezobrobky svizhoho ta vidpratsovanoho povitria inkubatorii ta yaiets u protsesi yikh inkubatsii. [The current state of fresh and exhaust air incubator treatment systems and eggs in the process of their incubation]. *Veterinary medicine*, 2015, 100, 17–20. Rezhym dostupu: http://www.jvm.kharkov.ua/sbornik/100/1_4.pdf. [in Ukrainian].
2. Breslavets, V. A., Pavlichenko, O. V., Stegnij, O. O. (2018). Suchasni zasobi dlja dezinfekcinoї obrobki inkubacijnih yaiets silskohospodarskoї ptytsi [Modern means for disinfection of hatching eggs of poultry]. *Veterinary medicine*, 2018, 104, 44–50. [in Ukrainian].
3. Chechet, O.M., Kovalenko, V. L., Harkavenko, T. O. & Horbatiuk, O. I., Kozytska, T. H. (2021). Efektyvnist robochykh rozchyniv dezinfektsiinoho zasobu "Biolaid" za dii na hramnehatyvni ta hrampozytyvni bakterii [The effectiveness of working solutions of disinfectant «Biolaid» for action on gram-negative and gram-positive bacteria]. *Biology of creatures*, 2021, 23(4), 64–72. DOI:org/10.15407/animbiol23.04.066. [in Ukrainian].
4. Carter, R, Joll, C A. (2017). Occurrence and formation of disinfection by-products in the swimming pool environment: A critical review. *Journal of environmental sciences (China)*, 2017, 58, 19–50. DOI: 0.1016/j.jes.2017.06.013.
5. Du, Y., Lv, X. T., Wu, Q. Y., Zhang, D. Y., Zhou, Y. T., Peng, L., & Hu, H. Y. (2017) Formation and control of disinfection byproducts and toxicity during reclaimed water chlorination: A review. *Journal of Environmental Sciences*, 2017, 58, 51–63. DOI: 10.1016/j.jes.2017.01.013.
6. DSTU EN 1040:2004 „Zasoby khimichni dezinfektsiini ta antyseptychni. Osnovna bakterytsydna aktyvnist. Chastyna 1. Metod vyprovovuvannia ta vymohy (stadiia 1)”, metodyk YeS, nyny diiuchoho standartu DIN EN 1656:2010-03 «Khimichni dezinfektsiini ta antyseptychni zasoby – kilkisnyi suspenziinyi test dlia vyznachennia bakterytsydnoi aktyvnosti khimichnykh i antyseptychnykh zasobiv, yaki zastosovuiutsia v haluzi veterynarii – Metod vyznachennia ta vymohy (faza 2, krok 1)”. [DSTU EN 1040: 2004 “Chemical disinfectants and antiseptics. The main bactericidal activity. Part 1. Test method and requirements (stage 1)”, EU methodologies, current standard DIN EN 1656: 2010-03 Chemical disinfectants and antiseptics – quantitative suspension test to determine the bactericidal activity of chemicals and antiseptics used in veterinary medicine – Method of determination and requirements (phase 2, step 1) ”.] [in Ukrainian].
7. Dorozhkin, V. I., Popov, N. I., Prokopenko, A. A. & Bochenin, Ju I. (2018). Jekologicheski bezopasnye dezinficirujushhie preparaty dlja obrabotki pomeshhenij i oborudovaniija, kontaminirovannyh mikroorganizmami 2-j grupy ustojchivosti. [Ecologically safe disinfectants for the treatment of premises and equipment contaminated with microorganisms of the 2nd resistance group]. *Veterinary*. 2018, 4, 50–53. DOI: 10.30896/0042-4846.2018.21.4.50-53. [in Ukrainian].
8. Fotina, G. A., Kovalenko, I. V. (2017). Eksperymentalni doslidzhennia dezinfektsiinoho zasobu SANTIM dlia peredinkubatsiinoї sanatsii yaiets. [Experimental studies of the effectiveness of SANSTIM disinfectant for pre-incubation remediation of eggs]. *Biology of creatures*, 2017, 103, 276–278. [in Ukrainian].
9. Hernández-Navarrete, M. J., Celorrio-Pascual, J. M., Lapresta Moros, C. & Solano Bernad, V. M. (2014). Fundamentos de antiseptia, desinfección y esterilización. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica*, 32 (10), 681–688. [https:// DOI:org/10.1016/j.eimc.2014.04.003](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.04.003).
10. Harkavenko, T O, Kovalenko, V L, Horbatiuk, O I, & Pinchuk, NH, Kozytska, T H, Harkavenko, V M, Ordynska, D O. (2020). Metodychni rekomendatsii z vyznachennia bakterytsydnoi aktyvnosti ta kontroliu vidsutnosti bakteriostatychnoho

- efektu dezinfikuiuchykh zasobiv. [Methodical recommendations for determining the bactericidal activity and control of the absence of bacteriostatic effect of disinfectants]. *Kyiv: DNDILDVSE*, 2020, 44 p. [in Ukrainian].
11. Iatsiv, S. F. (2021). Stan i perspektyvy rozvytku ptakhivnytstva u silskohospodarskykh pidpriemstvakh Ukrainy. [Status and prospects of poultry development in agricultural enterprises of Ukraine]. *Agrosvit*, 2021, 16, 26–33. DOI: 10.32702/2306-6792.2021.16.26. [in Ukrainian].
 12. Ivchenko, V. M. (2004). Dovidnyk sanitarno-mikrobiolohichnykh metodiv doslidzhen kharchovykh produktiv ta ob'ektiv dovkillia [Handbook of sanitary-microbiological methods of research of products and objects of environment]. *Bila Church: 2004*. 36 p. [in Ukrainian].
 13. Iakubyk, O. L., Lytvynova, Z. A. (2022). Mikrobnaya obsemenennost ob'ektov promyishlennogo ptitsevodstva. [Microbial contamination of industrial poultry facilities]. *Veterinary*, 2022, 2, 44–47. DOI:10.30896/0042-4846.2022.25.2.44-47. [in Russian].
 14. Jui-Wen Ma, Bin-Syuan Huang, Chu-Wei Hsu & Chun-Wei Peng, Ming-Long Cheng, Jung-Yie Kao, Tzong-Der Way, Hao-Chang Yin, Shan-Shue Wang. (2017). Efficacy and Safety Evaluation of a Chlorine Dioxide Solution. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(3), 329. DOI: 10.3390/ijerph14030329.
 15. Kucheruk, M. D. (2019). Orhanichne ptakhivnytstvo: osnovni vymohy [Organic poultry: basic requirements]. *Today's poultry*, 2019, 11/12, 9–10. [in Ukrainian].
 16. Kochysh, Y. Y., Smolenskyi, V. Y., Nuralyev, E. R. & Kochysh, O. Y. (2020). Kompleksnaya programma obespecheniya biologicheskoy bezopasnosti promyishlennykh ptitsevodcheskikh hozyaystv yaichnogo napravleniya. [A comprehensive program for ensuring the biological safety of industrial poultry farms for egg production]. *Veterinary*, 2020, 2, 8–13. DOI:10.30896/0042-4846.2020.23.2.08-13. [in Russian].
 17. Lahotiuk, V.O. (2020). Osoblyvosti formuvannia stratehii zabezpechennia konkurentospromozhnosti pidpriemstv haluzi ptakhivnytstva zalezno vid kupivelnoi spromozhnosti spozhyvachiv [Peculiarities of forming the strategy of ensuring the competitiveness of poultry enterprises depending on the purchasing power of consumers]. *Agrosvit*, 2020, 1, 77–82. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.1.77. [in Ukrainian].
 18. Liulin, P. V., Severyn, R. V., Hontar, A. M. (2021). Doslidzhennia sorbtsiynykh ta dezinfikuiuchykh vlastyivostei osushuvacha pidstylky «Mikadez» [Investigation of sorption and disinfection properties of Mikadez substrate drying]. *Veterinary science, animal technology and nature conservation*, 2021, (7), 63–67. <https://ojs.hdzva.edu.ua/doi:10.31890/vtp.2021.07.10>. [in Ukrainian].
 19. Montagna, M. T., Triggiano, F., Barbuti, G. & Bartolomeo, N., De Giglio, O., Diella, G. (2019). Study on the In Vitro Activity of Five Disinfectants against Nosocomial Bacteria. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16 (11), 1895. DOI: 10.3390/ijerph16111895.
 20. Nykolaenko, V. P., Shestakov, Y. N., Kononov, A. N. & Ozheredova, N. A., Mykhailova, A. V., Marchenko, V. V. (2019). Preparat Nykosan-aroma dlia dezynfeksyy yayts v ynkubatory [Nikosan-aroma preparation for disinfection of eggs in the hatchery]. *Veterinary*, 2019, 2, 42–44. DOI:10.30896/0042-4846.2019.22.2.42. [in Russian].
 21. Paliy, A.P., Rodionova, K. O., Braginec, M. V. & Paliy, A. P., Nalivayko, L. I. (2018). Sanitarno-gigienicheskaya otsenka proizvodstv myasopererabatyvayuschih predpriyatiy i ih sanatsiya. [Sanitary-hygienic evaluation of meat processing enterprises productions and their sanitation]. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018, 8 (2), 81–88. DOI: 10.15421/2018_313. [in Ukrainian].
 22. Paliy, A. P., Vedmid, O. V., Doletskyi, S. P. & Balym Yu. P. (2015). Poshuk dezinfikuiuchykh preparativ dlia borotby z tuberkulozom silskohospodarskykh tvaryn. [Search for disinfectants to combat tuberculosis in farm animals]. *Veterinary medicine*, 2015, 100, 109–112. *Rezhym dostupu*: http://www.jvm.kharkov.ua/sbornik/100/4_28.pdf. [in Ukrainian].
 23. Paliy, A. P., Stehniy, B. T., Zavorodnii, A. I. & Huzhvynska, S. O. (2017). Suchasnyi dezinfikuiuchyi preparat dlia veterynarnoi medytsyny. [Modern disinfectant for veterinary medicine]. *Veterinary medicine*, 2017, 103, 63–65. [in Ukrainian].
 24. Polehenka, M.A. (2019). Analiz suchasnoho stanu vyrobnytstva produktsii ptakhivnytstva v Ukraini [Analysis of the current state of production of poultry products in Ukraine]. *Economy and power*, 2019, 3, 137–143. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.3.137. [in Ukrainian].
 25. Paquette, C. C., Scheman, K. A., Ward, M. P. (2020). Knowledge and attitudes of Australian livestock producers concerning biosecurity practices. *Australian veterinary journal*, 98(11), 533–545. <https://doi.org/10.1111/avj.13005>.
 26. Rabenau, H. F., Schwebke, I., Blümel, J. (2020). Guideline for testing chemical disinfectants regarding their virucidal activity within the field of human medicine. *Bundesgesundheitsbl*, 63, 645–655. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03115-w>.
 27. Rodionov, K. O. (2016). Znachennia vyrobnychoi sanitarii i systemy upravlinnia bezpechnosti kharchovykh produktiv (KhASSP). [Significance of hygienic sanitation and control systems for the safety of food products (HACCP)]. *Veterinary medicine*, 2016, 102, 217–219. [in Ukrainian].
 28. Rutala, W. A., Weber, D. J. (2016). Disinfection, sterilization, and antisepsis: An overview. *American journal of infection control*, 44 (5 Suppl), e1–e6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.10.038>.
 29. Sanekata, T., Fukuda, T., Miura, T. & Morino, H., Lee, C., Maeda, K., Araki, K., Otake, T., Kawahata, T., Shibata, T. (2010). Evaluation of the antiviral activity of chlorine dioxide and sodium hypochlorite against feline calicivirus, human influenza virus, measles virus, canine distemper virus, human herpesvirus, human adenovirus, canine adenovirus and canine parvovirus. *BiocontrolSci*, 2010, 15, 45–49. DOI: 10.4265/bio.15.45.
 30. Saleeva, Y. P., Zhuravchuk, E. V., Zaremskaia, A. A. & Burova D. A., Morozov, V. Yu., Kolesnykov, R. O., Kolesnykova, M. S. (2019). Dinamika izmeneniya mikrobnoy obsemenennosti pomescheniy dlya vyiraschivaniya ptitsy pri ispolzovanii dezinfektsionnogo polikompozitsionnogo sredstva MANO Virodeks. [Dynamics of changes in the microbial contamination of the premises for growing poultry when using the disinfectant polycomposite agent MAGO Virodex]. *Veterinary*, 2019, 9, 38–41. DOI:10.30896/0042-4846.2019.22.9.38-41. [in Russian].

31. Shcherbakov, P. N., Shniakyna, T. N., Shcherbakova, T. B. & Stepanova, K. V. (2020). Yzmeneniya mykrobyotsenoza podstyrochnoho materyala pry pryimenenyy sanytarno-hyhyenycheskoho sredstva. [Changes in the microbiocenosis of bedding material when using a sanitary and hygienic agent]. *Veterynary*, 2020, 7, 60–62. DOI:10.30896/0042-4846.2020.2.3.7.60-62. [in Russian].
32. Solomakha, K. V., Harkavyi, S. I. (2021). Vykorystannia hipokhlorytu natriiu pry znezarazhuvanni vody baseinu sportyvnoho kompleksu natsionalnoho tekhnichnoho universytetu (SK NTU) [The use of sodium hypochlorite in the disinfection of pool water sports complex of the National Technical University (SC NTU)]. *Ukrainian journal of medicine, biologists and sports*, 2021, 6 (1), 168–172. DOI: 10.26693/jmbs06.01.168. [in Ukrainian].
33. Standart EN 12353 “Khimichni dezinfikuiuchi ta antyseptychni zasoby – zberihannia test-mikroorhanizmiv, shcho vykorystovuiutsia dlia vyznachennia bakterytsydnoi, mikobakterytsydnoi, sporotsydnoi ta funhitytsydnoi aktyvnosti” [«Chemical disinfectants and antiseptics - storage of test microorganisms used to determine bactericidal, mycobactericidal, sporocidal and fungicidal activity»]. [in Ukrainian].
34. Tardif, R., Catto, C., Haddad, S. & Simard, S., Rodriguez, M. (2016). Assessment of air and water contamination by disinfection by-products at 41 indoor swimming pools. *Environmental research*, 2016, 148, 411–420. DOI: 10.1016/j.envres.2016.04.011.
35. Trishina, V. Yu, Gulyaev, V. M. (2020). Kriticheskie faktoryi, vliyaushchie na obschiy izbiratelnyiy protsess proizvodstva broylerov [Critical factors influencing the general electoral process of broiler production]. *Veterinary medicine, technology of animal husbandry and nature management*. 2020, 5, 186–191. DOI: 10.31890/vtpp.2020.05.33. [in Ukrainian].
36. Zasekin, D. A., Pushkova, A. G., Dimko, R. O. (2020). Doslidzhennia hostroi toksychnosti ta vplyvu myyno-dezinfikuiuchoho zasobu “Ahromol” na kulturu infuzorii *Tetrahymena pyriformis* [Follow-up of acute toxicity and infusion of the myno-disinfectant plant “Agromol” on the culture of infusoria *Tetrahymena pyriformis*]. *Biology of creatures*. 2020, 22 (4), 22–26. <https://doi.org/10.15407/animbiol22.04.022>. [in Ukrainian].

Chechet O. M., Candidate of Veterinary Sciences, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Kovalenko V. L., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, State Research and Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms, Kyiv, Ukraine

Gorbatyuk O. I., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Gaidei O. S., Candidate of Veterinary Sciences, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Kravtsova O. L., Junior Researcher, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Andriyashchuk V. O., Candidate of Veterinary Sciences, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Musiets I. V., Junior Researcher, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Ordynska D. O., Junior Researcher, State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary Sanitary Examination, Kyiv, Ukraine

Consequences of bactericidal effect of diolide disinfectant on test objects with simulation of protein contamination

The poultry industry of Ukraine needs rapid modernization to reduce the cost of production in compliance with high standards of its quality. The set of measures required for this includes the introduction of the latest environmental technologies and environmental protection of birds, animals, humans and the environment, which can be ensured by quality disinfection using new effective, safe and cheap disinfectants. The new Disinfectant disinfectant is able to meet the following requirements, according to the results of laboratory tests to determine its optimal concentrations in the simulation of protein contamination using test objects in the form of tiles, which were applied daily test cultures separately *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 and sterile inactivated bovine serum as a protein contaminant. Investigation of working solutions «Diolide» 0.04 % (100 mg / dm³ for chlorine dioxide); 0.06 % (150 mg / dm³); 0.1 % (250 mg / dm³) and 0.16 % (400 mg / dm³) were similarly performed three times at exposures of 20, 30 and 60 minutes. After sowing and incubation, the effectiveness of different concentrations of the new disinfectant «Diolaid» was determined by its ability to ensure 99.99 % of the death of treated test bacteria. The results of the experiments showed the ineffectiveness of all working solutions of the new disinfectant at an exposure of 20 min, which was confirmed by the growth of test cultures in all crops. The use of exposure at 30 min was effective, because the action of working solutions, starting from 0.06 % and higher concentrations of disinfectant «Diolaid» was observed complete neutralization of test bacteria, as evidenced by the complete absence of their growth in media with intensive growth in controls. According to the analysis of the experiments, the most optimal concentration of the working dilution of the new disinfectant «Diolaid» was set at 0.06 % (150 mg / dm³ for chlorine dioxide), because its action for 30 min and longer in the simulation of protein contamination provided 100.0 % neutralization of test bacteria *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Key words: «Diolaid» disinfectant, imitation of protein contamination, test objects, bactericidal efficacy, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.