

УДК 619:614:615.28

Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
В.В. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
E-mail: shevchenko_laris@ukr.net



Сучасні дезінфікуючі засоби комплексної дії на основі четвертинних амонієвих сполук

Анотація. У статті наведено короткий огляд дезінфікуючих засобів, які використовують на птахових підприємствах. Найбільш детально охарактеризовано дезінфектанти на основі четвертинних амонієвих сполук. При цьому наведено результати наукової експертизи та аналітичних випробувань екологічно безпечного препарату «ВТС® 885 нейтральний дезінфектант-очищувач CD-256».

Ключові слова: дезінфекція, четвертинні амонієві сполуки, безпечність, птиця

Епізоотичне благополуччя тваринницьких і птахових підприємств залежить від багатьох факторів, у тому числі від ефективності специфічних і неспецифічних заходів профілактики, направлених на розрив епізоотичного ланцюга інфекційних збудників хвороб тварин. При цьому найважливіша ланка поширення інфекційних хвороб тварин – це фактори передачі вірулентного збудника від джерела до чутливої тварини (людини) [10]. Тому в основі

профілактики інфекційних захворювань тварин важливе місце займають заходи дезінфекції, дезінсекції та дератизації. Об'єктами дезінфекції є територія тваринницьких об'єктів, у тому числі птахофабрики, пташники, забійні цехи, інкубаторії, допоміжні, побутові та інші споруди, виробниче обладнання, транспортні засоби для транспортування птиці, кормів, сировини, інвентар та предмети догляду за птицею, спецодяг та спецвзуття обслуговуючого персоналу.

Враховуючи, що у тварин та птиці значна кількість збудників інфекційних хвороб мають бактеріальну, вірусну, грибкову природу, виникає необхідність використання дезінфікуючих засобів поліфункціонального призначення, які б одночасно володіли бактерицидною, віруліцидною та фунгіцидною дією [7, 9, 17]. При цьому компоненти дезінфікуючого засобу повинні взаємодоповнювати один одного в спектрі протимікробної активності.

До таких засобів відносяться галогени, спирти, кислоти, альдегіди, феноли, пероксиди, гуанідини, поверхнево активні речовини, а також препарати на основі четвертинних амонієвих сполук.

У зв'язку з цим, **метою роботи** було проаналізувати сучасні екологічно безпечні дезінфектанти на основі четвертинних амонієвих сполук, що використовують у птахівництві.

Нині розроблено велику кількість дезінфекційних препаратів, однак у птахівничих господарствах на даний час широко застосовують альдегідовмісні засоби, передусім, формалін – водний розчин формальдегіду (35-40%). Це пояснюється тим, що формальдегід має універсальну дезінфекційну здатність, тобто діє бактерицидно, спороцидно, віруліцидно, фунгіцидно на фоні низької вартості самого препарату, проте він є канцерогеном класу А і за класифікацією належить до тієї ж групи речовин, що й миш'як та синильна кислота. Ризик для здоров'я людей від формальдегіду цілком очевидний. У зв'язку з цим, виникає потреба у пошуку дезінфекційних засобів, які були б високоефективними, але при цьому характеризувались низькою токсичністю та екологічною безпечністю для людей і тварин.

До таких препаратів належать дезінфектанти на основі четвертинних амонієвих сполук. До основних елементів структури, які обумовлюють протимікробні властивості четвертинних амонієвих сполук, відносяться гідрофільні полярні четвертинні амонієві групи і гідрофобні вуглеводні радикали [3, 6]. Протимікробна активність в гомологічних рядах моно- і біс-четвертинних амонієвих солей залежить від типу заміщувачів у атома азоту, довжини вуглецевого ланцюга радикала, ступеня його насиченості і розгалуженості, наявності гідроксильних, ефірних груп тощо. Сполуки, що містять коротколанцюгові вуглеводні радикали ($C < 8$) у атома четвертинного азоту, позбавлені або виявляють помірні протимікробні властивості. Збільшення кількості атомів вуглецю в радикалі призводить до появи поверхневої активності і, разом з нею, протимікробних властивостей. Активність підвищується при введенні в структуру четвертинних амонієвих сполук ненасичених вуглеводних радикалів [18], асиметричного атома азоту [12], простих ефірних зв'язків [13]. Серед моно-четвертинних амонієвих солей максимальну активність, як правило, виявляють сполуки, які містять 12–16 атомів вуглецю в радикалі [8, 11], серед біс-четвертинних солей етилен-, пропілен-, гексаметілен-, гептаметілен-діамонію – сполуки, які містять 9–12 атомів вуглецю в радикалі [14, 15]. Подальше подовження вуглецевого ланцюга призводить до зниження їх активності. Токсичність четвертинних амонієвих сполук, навпаки, знаходиться в обернено пропорційній залежності від довжини вуглецевого ланцюга – зменшується зі збіль-

шенням кількості атомів вуглецю в радикалі. Аліфатичні четвертинні амонієві сполуки менш токсичні, ніж циклічні.

Істотний інтерес являє механізм антимікробної дії четвертинних амонієвих сполук на клітинному, субклітинному і молекулярному рівнях. Протимікробні властивості четвертинних амонієвих сполук корелюють з їх поверхневою активністю [5]. Ці сполуки концентруються на поверхні розділу фаз «розчин: поверхня клітини бактерій», вбудовуються в цитоплазматичну мембрану з наступними змінами плинності і конформації мембранних ліпідів. Останнє призводить до підвищення проникності цитоплазматичної мембрани, витоку з клітин назовні цитоплазматичних компонентів, зниження активності ферментних систем бактерій, які функціонально пов'язані з конформаційним станом ліпідного матриксу мембрани [1, 2, 16]. Підвищення концентрації четвертинних амонієвих сполук обумовлює включення мембранних ліпідів в змішані з четвертинними амонієвими сполуками міцели і дезорганізацію цитоплазматичної мембрани [4].

Прикладом такого дезінфікуючого засобу є «BTC® 885 нейтральний дезінфектант-очишувач CD-256» (реєстраційне посвідчення AA-03668-03-12). Він має наступний склад: октилдецилдиметиламонію хлорид – 6,51%, диоктилдиметиламонію хлорид – 3,255%, дидецилдиметиламонію хлорид 3,255%, алкіл (C_{14}, C_{12}, C_{16}) диметилбензиламонію хлорид – 8,68%, етанол – 10,0%, допоміжним компонентом є вода.

Відповідно до додатку до експертного висновку Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок про результати наукової експертизи реєстраційного дос'є та аналітичних випробувань препарату «BTC® 885 нейтральний дезінфектант-очишувач CD-256» слід зазначити, що він проявляє антимікробну дію на грамнегативну та грампозитивну мікрофлору (включаючи *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella pullorum gallinarum*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Enterococcus hirae*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Listeria monocytogenes*, *Pasteurella haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Proteus hauseri*, *Staphylococcus intermedius*, *Streptococcus suis*, *Leptospira* spp., *Mycoplasma gallisepticum*, *Treponema hyodysenteriae*, *Bacillus anthracis*, *Mycobacterium tuberculosis*), віруліцидну дію (відносно ДНК- та РНК-вмісних вірусів – збудників хвороб Ньюкасла, Гамборо, Марека, Ташена, цирковірусної інфекції, чуми свиней; до вірусів пташиного грипу H7N1 та H5N1, вірусу синдрому зниження несучості та ін.), антипротозойну дію проти еймерій (*Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*) та фунгіцидні властивості (включаючи *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, а також плісеневі грибки).

Для дезінфекції засіб застосовують у вигляді водних робочих розчинів, які готують у місткості з будь-якого матеріалу шляхом змішування концентрату засобу з водопровідною водою. Дезінфекцію проводять після ретельної механічної та санітарної очистки поверхонь знезараження.



Для приготування розчинів відповідної концентрації виходять із наступних розрахунків, що наведені у таблиці.

Приготування робочих розчинів препарату

Концентрація робочого розчину, % за препаратом	Кількість препарату для приготування 1 л робочого розчину	
	препарат, мл	вода, мл
0,1	1,0	999,0
0,2	2,0	998,0
0,3	3,0	997,0
0,4	4,0	996,0
0,8	8,0	992,0
1,2	12,0	988,0
1,6	16,0	984,0
2,0	20,0	980,0

При бактеріальних інфекціях використовують 0,1-0,3% робочі розчини препарату (1-3 мл препарату для приготування 1 л робочого розчину). Експозиція становить від 20 хвилин до 1 години.

При грибкових і вірусних інфекціях використовують 0,2-0,4% робочі розчини препарату (2-4 мл препарату для приготування 1 л робочого розчину). Експозиція становить від 20 хвилин до 1 години.

Профілактичну і вимушену (поточну і заключну) дезінфекцію при інфекційних захворюваннях бактеріальної та вірусної етіології проводять методом протирання, зрошення, туманоутворення (аерозольного розпилення), піноутворення, замочування та занурення.

При застосуванні препарату:

- методом протирання – норма витрат засобу складає 50-100 мл/м² поверхні, що обробляється;
- методом зрошення – норма витрат засобу складає 100-150 мл/м² (використовують гідропульт, автомакс, розпилювач пістолетного типу);
- при туманоутворенні (аерозольному розпиленні) використовують 5% розчин за допомогою аеро-

зольних генераторів теплового або холодного туману з розрахунку 5 л на 1000 м³ (приміщення можна використовувати через 3-4 години після провітрювання);

- методом піноутворення – робочий розчин препарату з розрахунку 1 л на 6-10 м² (залежно від типу поверхні) наносять за допомогою апаратів високого тиску з піноутворюючою насадкою.

Інкубаційні яйця перед закладкою в інкубатор дезінфікують 0,1% розчином методом зрошення. Розчину дають стекти і висохнути.

Для заповнення дезбар'єрів та дезкилимків використовують 0,2-0,4% водний розчин засобу і змінюють його по мірі забруднення або один раз на 7 днів.

Слід зазначити, що препарат і його робочі розчини мають нейтральний рН і сумісні з різними матеріалами, з яких виготовлені об'єкти обробки, відсутня корозійна дія на матеріали оброблюваних об'єктів. Робочі розчини добре змиваються, після застосування не залишають плям і нальоту.

Крім дезінфекційних властивостей препарат проявляє ще й миючий і дезодоруючий ефекти. Досить важливим є той факт, що його можна застосовувати у присутності тварин, в тому числі птиці.

Висновки

Таким чином, на даному етапі розвитку птахівництва виникає потреба у пошуку сучасних високоефективних дезінфекційних засобів, які при цьому характеризувались би низькою токсичністю та екологічною безпечністю для людей і птиці. Одним із таких засобів є препарат на основі четвертинних амонієвих сполук "BTC® 885 нейтральний дезінфектант-очишувач CD-256", який володіє антимікробними, віруліцидними, антипротозойними та фунгіцидними властивостями і може бути запропонований для широкого використання в птахівництві. ■

Л.В. Шевченко, В.В. Мельник

Современные дезинфицирующие средства комплексного действия на основе четвертичных аммониевых соединений

Аннотация. В статье приведен короткий обзор дезинфицирующих средств, которые используют на птицеводческих предприятиях. Наиболее подробно охарактеризованы дезинфектанты на основе четвертичных аммониевых соединений. При этом приведены результаты научной экспертизы и аналитических испытаний экологически безопасного препарата «BTC® 885 нейтральный дезинфектант-очиститель CD-256».

Ключевые слова: дезинфекция, четвертичные аммониевые соединения, безопасность, птица

L.V. Shevchenko, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor
V.V. Melnyk, Doctor of Philosophy degree, Associate
Professor
National University of Life and Environmental
Sciences of Ukraine, Kiev
E-mail: shevchenko_laris@ukr.net

Modern disinfectants of comprehensive effect based on quaternary ammonium compounds

Abstract. The article presents a brief overview of disinfectants used at poultry factories. Special attention is paid to disinfectants based on quaternary ammonium compounds. It presents results of the scientific expertise and analytical tests of ecologically safe product "BTC® 885 neutral disinfectant-cleaner CD-256".

Keywords: disinfection, quaternary ammonium compounds, safety, poultry

Література

1. Гудзь О.В. Влияние четвертичных аммониевых соединений на функциональное состояние цитоплазматической мембраны *Escherichia coli* / О.В. Гудзь, Г.Т. Писько // Микробиол. журн. – 1988. – Т. 50, № 3. – С. 75–78.
2. Гудзь О. В. Влияние этония на процесс дегидрирования метаболитов цикла трикарбоновых кислот культурами клетки *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa* / О.В. Гудзь // Микробиол. журн. – 1985. – Т. 47, № 2. – С. 60–63.
3. Гудзь О.В. Зависимость между строением и противомикробной активностью солей полиметиленадминистрации / О.В. Гудзь // Тезисы докладов: IX Всесоюзный симпозиум по целенаправленному изысканию лекарственных веществ (Юрмала, 22-24 января 1991 г.). – Рига, 1991. – С. 99.
4. Гудзь О.В. Зв'язок між хімічною будовою та протимікробною активністю ПАР. Механізм протимікробної дії / Гудзь О. В. // Синтез, експериментальне вивчення та клінічне застосування четвертинних амонієвих сполук: Матеріали симпозиуму. – Чернівці, 1995. – С. 21.
5. Гудзь О. В. Молекулярные аспекты действия поверхностно-активных веществ на микроорганизмы / Гудзь О. В., Писько Г. Т. // Фармакология и токсикология: Республ. междувед. сборник. – К.: Здоров'я, 1983. – С. 106–111.
6. Гудзь О.В. Спрямований пошук протимікробних засобів у гомологічному ряду солей пропілендіаміну / О.В. Гудзь, О.І. Яловенко // Сучасні проблеми фармакології: Перший національний з'їзд фармакологів України. – Київ, 1995. – С. 48–49.
7. Засєкін Д.А. Дослідження віруліцидності дії нового дезінфікуючого засобу «Унівайт» щодо вірусу хвороби Нью-касла / Д.А. Засєкін, Р.О. Димко, В.Л. Коваленко // Сучасне птахівництво. – 2016. – № 3. – С. 4-8.
8. Исследование катионных поверхностно-активных веществ — солей алкиламидопродиметилбензиламмония / Н.А. Ляпунов, Л.Г. Бобылева, Л.В. Иванов и др. // Фармация. – 1984. – Т. XXXIII. – № 3. – С. 26–30.
9. Коваленко В.Л. Проблеми безпечного виробництва та використання бактерицидних засобів / В.Л. Коваленко // Ветеринарна біотехнологія. – 2011. – № 18. – С. 98-105.
10. Ковальчик Л.М. «Неодез-екстра» - новий високоефективний дезінфекційний засіб поліфункціональної пролонгованої дії для ветеринарної медицини / Л.М. Ковальчик, М.К. Старчевський, В.О. Величко // Ветеринарна медицина України. – 2015. – № 2 (228). – С. 10-12.
11. Крученко Т.Б. Научные основы направленного поиска новых дезинфицирующих средств и изучение механизма их действия / Т.Б. Крученко // Проблемы дезинфекции и стерилизации. – М., 1985. – С. 6–13.
12. Лиманов М. Синтез и бактерицидная активность катионных поверхностно-активных веществ, содержащих асимметричный атом азота / М.О. Лиманов, С. Б. Иванов, Т.Б. Крученко // Хим.-фарм. журн. – 1984 – № 6. – С. 703–706.
13. Писько Г.Т. Зависимость между строением и противомикробной активностью бис-четвертичных аммониевых соединений / Г.Т. Писько, О.В. Гудзь // Фармакология и научно-технический прогресс: Тезисы докладов VI Всесоюзного съезда фармакологов (25-27 октября). — Ташкент. – 1988. – С. 287–288.
14. Писько Г. Т. Обоснование теории направленного синтеза антимикробных веществ в рядах четвертичных аммониевых соединений / Писько Г.Т. // Тезисы докладов V съезда фармакологов Украинской ССР. – Запорожье, 1985. – С. 126.
15. Противомикробные свойства поверхностно-активных антисептических средств — производных полиметиленадминистрации / [О.В. Гудзь, В.Г. Овчинников, Г.Т. Писько и др.] // Микробиол. журн. – 1987. – № 9. – С. 82–83.
16. Чернявская М.А. Структурно-функциональные изменения клеток сферопластов эшерихий при воздействии катионного поверхностно-активного вещества / М.А. Чернявская, И.Б. Павлова // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиол. – 1983. – № 2. – С. 62–66.
17. Якубчак О.М. Комбінований засіб для дезінфекції об'єктів тваринництва та переробних підприємств / О.М. Якубчак, В.Л. Коваленко, С.В. Мідик // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2004. – Вип. 7 (12). – С. 174-177.
18. Kabara Joh. J. Ammimides. 1. Antimicrobial effect of some long chain fatty acid derivatives / Joh. J. Kabara, William J. Mckillip, Edvard A. Sedor // J. Amer. Oilchem. Soc. – 1975. – № 8. – P. 316–317.