

# РОЗРОБКА ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА МЕТОДИ ЇХ КОНТРОЛЮ

УДК 541.183 + 636.5

## МОЛЕКУЛЯРНИЙ МЕХАНІЗМ ДІЇ ДЕЗІНФЕКТАНТІВ НА ОСНОВІ ЧЕТВЕРТИННИХ АМОНІЄВИХ СПОЛУК ДЛЯ ПТАХІВНИЦТВА

Бордунова О.Г.

*Наведені результати дослідження методом растрової електронної мікроскопії морфологічних особливостей тонкошарових захисних плівок, сформованих на поверхні інкубаційних яєць курей дезінфектантами пролонгованої дії на основі водорозчинних четвертинних амонієвих сполук (ЧАС). Показана залежність тонкої структури плівок дезінфектантів від хімічної природи домішок біоцидних сполук (іонів  $Ag^+$ , ароматизаторів) до основного інгредієнту – алкілтриметиламонію.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В останній час спостерігається зниження якості інкубаційних яєць, що в свою чергу призводить до значного погіршення виводимості та збільшення небезпеки вторинної контамінації яєць патогенами вірусного та бактеріального походження [4]. Вітчизняні та зарубіжні вчені встановили, що причиною такого явища є активна одностороння селекція на підвищення яєчної і м'ясної продуктивності сільськогосподарської птиці, вплив негативних факторів навколишнього середовища абіотичного (ксенобіотики, токсиканти) і біотичного (патогенна мікрофлора) походження, а також стресові навантаження на птахів [1,3,4,6]. Погіршення характеристик захисних структур яєць птиці зумовлює необхідність штучного підсилення рівня захисту ембріонів, що розвиваються, від дії чинників навколишнього середовища.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких розпочато розв'язання даної проблеми.** Одним з перспективних напрямків у галузі ветеринарної санітарії ХХІ століття є розробка та впровадження у виробництво біоцидних покриттів з синтетичних полімерних речовин. Останнім притаманна протибактеріальна та протівірусна активність, яку вони зберігають протягом значного проміжку часу [2,3]. Такі покриття, на відміну від добре відомих технологій санації, пов'язаних з потужним, але і локалізованим у часі впливом на патогенну мікрофлору хімічних речовин (формальдегід, перекисні та йодисті сполуки, луги, кислоти, феноли, солі металів тощо), або фізичних чинників (ультрафіолетове і лазерне опромінювання, аероіонізація, теплова обробка) [1,7,9], забезпечують хоч і значно менший, проте пролонгований біоцидний ефект. Виходячи з вищевикладеного, актуальним є розробка вітчизняних високоефективних, недорогих та екологічно безпечних дезінфектантів нового покоління для знезараження інкубаційних яєць на основі синтетичних поверхнево-активних полімерних матеріалів, які утворювали б на поверхні яєць досить міцну, з пролонгованим ефектом, і одночасно тонку і газопроникну плівку.

**Зв'язок з важливими науковими та практичними проблемами.** Данні дослідження про-

водились в рамках науково – дослідної роботи «Розробка теоретичних та експериментальних засад конструювання «штучної кутикули» (NANOARTICLE) для захисту інкубаційних яєць».

**Завдання досліджень.** Метою дослідження було встановлення морфологічних особливостей дії захисної плівки, яку утворюють на поверхні інкубаційних яєць дезінфектанти на основі ЧАС в порівнянні з дезінфектантами іншої хімічної природи, що використовуються в сучасному промисловому птахівництві.

**Матеріали і методи** В роботі використовували дезінфектанти: препарати на основі ЧАС; біоцидні сполуки: алкілтриметиламоній- $Ap^-$ ; де  $Ap^-$  – галогени, або інші аніони (АТМ), метацид (полігексаметиленгуанідингідрохлорид)  $[C_7H_{16}N_3Cl]n$ , формальдегід та глутаральдегід кваліфікації х.ч. Яйця курей (білий Леггорн) не більше як через 2 години після знесення піддавали обробці: водними розчинами препарату на основі ЧАС (0,25%), «АТМ-Ароми» (0,25%), АТМ (0,25%), метациду (0,10%), формаліну (0,5%), глутаральдегіду (0,5%); 0,25% розчин ЧАС на «срібній» воді готували з використанням побутового приладу для іонізації води (BAT SELMI, Суми, Україна). Після висихання водного шару розчинів на поверхні шкаралупи яєць, видобували зразки з середньої частини яйця площею 4-6 мм<sup>2</sup>, які аналізували растровою електронною мікроскопією («PEMMA-102», BAT SELMI, Суми, Україна) [8].

**Результати і обговорення** Природні механізми протибактеріального та протівірусного захисту тісно пов'язані з фізико-хімічними характеристиками міжфазових бар'єрів (тверде тіло – газ, тверде тіло – рідина), які перешкоджають (за норми), або навпаки сприяють (за патології) процесу адгезії представників патогенної мікрофлори на міжфазових поверхнях [6]. Дійсно, з літературних джерел відомо, що ЧАС і дезінфектанти на їх основі утворюють на поверхні твердої фази захисну плівку, якій притаманні антистатичні властивості щодо аерогенної патогенної мікрофлори та високий ступінь проникності для газів ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) і вологи.

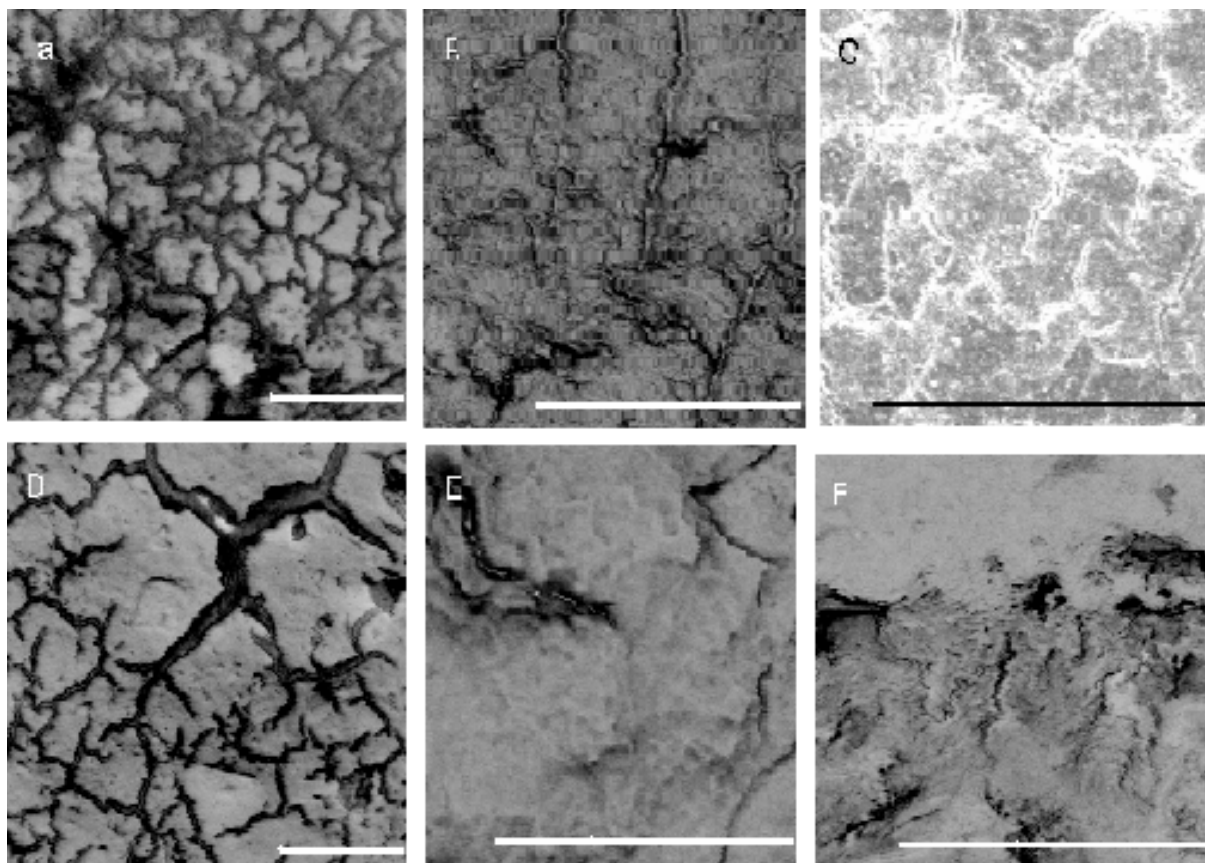


Рис. 1. Електронно-мікроскопічні фотографії поверхні шкаралупи курячого яйця (x250-300);

Примітки: 1. а) надшкаралупна кутикула курячого яйця (контроль);

б) надшкаралупна кутикула вкрита шаром чистої діючої речовини дезінфектантів на основі ЧАС алкілтриметиламонієм (АТМ);

с) надшкаралупна кутикула вкрита шаром дезінфектанту "АТМ-Арома";

д) надшкаралупна кутикула вкрита шаром дезінфектанту на основі ЧАС;

е) надшкаралупна кутикула вкрита шаром дезінфектанту на основі ЧАС, приготованого на "срібній" воді;

ф) надшкаралупна кутикула вкрита шаром дезінфектанту "Метацид".

2. лінійка на рисунках відповідає 50 мкм.

На рис.1, а наведена електронна мікрофотографія поверхні кутикули курячого яйця недовзі після знесення. Як видно, неорганічна "матрична" речовина шкаралупи ( $\text{CaCO}_3$ ) вкрита шаром глікопротеїдів та інших біоорганічних сполук, який при підсиханні на повітрі утворює невеликі вузькі шпарини через які до поверхні шкаралупи надходять гази та пари води. Покриття інкубаційного яйця шаром основного інгредієнту дезінфікуючих препаратів на основі ЧАС алкілтриметиламонієм (АТМ) призводить до утворення на поверхні кутикули досить щільного шару речовини вкритого звивистими утвореннями, які напевно є не наскрізні шпарини (рис.1, в). Доповнення алкілтриметиламонію додатковими хімічними речовинами, зокрема ароматизаторами, з метою отримання дезінфектанту "АТМ-Арома" спричинює перерозподіл зарядів в поверхневому шарі плівки, що утворилася на кутикулі з майже незмінними морфологічними характеристиками. Про перерозподіл зарядів свідчить загальний вигляд поверхні плівки, наведений на рис.1, с.: загальне посвітління фону, яке супроводжується інтенсивним висвітленням крайових частин зви-

вистих шпарин пов'язане із загальним для електронної мікроскопії явищем "зарядження". Підвищення величини заряду на крайових поверхнях шпарин надає такій плівці здатність затримувати мікроорганізми, навіть ті, розміри яких значно менші за діаметр шпарини внаслідок дії електростатичних сил. На рис.1, д наведена електронна мікрофотографія поверхні шкаралупи яйця обробленого дезінфектантом, основною складовою якого також є алкілтриметиламонієм (АТМ). Проте, на відміну від дезінфектанту "АТМ-Арома", який за суттю є чистою діючою речовиною (АТМ), до складу першого препарату входять додаткові біоцидні та біоактивні компоненти, зокрема октадециламін, моноетанолоктадециламід, октадециламід, антибіотики, жовчні кислоти, жирні кислоти, мурашина кислота тощо, котрі зумовлюють пролонгований біоцидний ефект. Зазначені додаткові інгредієнти зумовлюють більші можливості даного препарату в аспекті утворення плівок різної товщини та структури на поверхні кутикули. Зокрема, з рис.1, д видно, що ЧАС утворює плівку значної товщини, структура якої вельми подібна до структури нативної кутикули (рис.1,а), але ця

штучна "кутикула" характеризується меншою кількістю шпарин на одиницю поверхні та з їх більшою глибиною. На морфологічні особливості захисних плівок дезінфектантів на основі ЧАС сильний вплив здійснюють домішки іонів металів, зокрема срібла ( $\text{Ag}^+$ ), так з рис.1, є видно, що присутність у водному розчині препарату на основі ЧАС, котрий наносять на інкубаційні яйця у вигляді аерозолі, срібла в кількостях, що не перевищують 0,001%, призводить до повної зміни структури плівки – вона стає більш щільною, з меншою кількістю шпарин. Таким чином, введення до складу дезінфектанту мікродомішок іонів металів дозволяє керувати морфологічними параметрами плівок (товщина, щільність, кількість та характер мікрodefektів).

#### **Перспектива подальших досліджень.**

Растрова електронна мікроскопія дозволяє також отримувати обґрунтовані результати щодо подальших перспектив використання окремих "класичних" дезінфектантів. Так, з рис.1, f випливає, що перспективний "базовий" інгредієнт для "передінкубаційних" дезінфектантів - полігексаметиленгуанідингідрохлорид не може використовуватися в чистому вигляді внаслідок утворення на кутикулі занадто щільної та товстої плівки, яка затрудняє газообмін ембріону. Формальдегід, котрий і досі широко використовується в промисловому птахівництві, як і глутаральдегід, що пропонувався в якості передінкубаційного дезінфектанту [4,5] сильно ущільнюють кутикулу шляхом коагуляції глі-

копротеїнів та утворення між ними міжбілкових "зшивок". Останнє цілком збігається з сучасними поглядами на формальдегід, який руйнує зовнішню оболонку яйця - кутикулу та інактивує лізоцим, який входить до її складу, оголює пори в біокерамічних шарах шкаралупи, призводячи таким чином до різкого зниження пропускну здатності захисного бар'єру яйця щодо патогенної мікрофлори з наступним вторинним інфікуванням.

**Висновки.** Таким чином, методом растрової електронної мікроскопії досліджені морфологічні особливості тонкошарових захисних плівок, сформованих на поверхні інкубаційних яєць курей дезінфектантами пролонгованої дії на основі водорозчинних четвертинних амонієвих сполук. Доведена здатність ЧАС ущільнювати та зміцнювати поверхневу оболонку яйця – кутикулу. Показана наявність залежності тонкої структури плівок дезінфектантів, які формуються під час висихання водного розчину дезінфектанту на поверхні інкубаційного яйця, від хімічної природи домішок: біоцидних сполук (іонів  $\text{Ag}^+$ , ароматизаторів) до основного інгредієнту – алкілтриметиламонію (АТМ). Характер впливу на нативну надшкаралупну кутикулу дезінфектантів на основі альдегідів, полігексаметиленгуанідингідрохлориду та перекисних сполук не дозволяє рекомендувати їх для широкого використання в промисловому птахівництві для обробки інкубаційних яєць без попередньої модифікації хімічного складу зазначених препаратів.

#### **Література**

1. Буртов Ю.З. Инкубация яиц: Справочник./ Ю.З Буртов., Ю.С. Голдин, И.П. Кривошипин. - М.:Агропромиздат, 1990. -239 с.
2. Виевский А.Н. Механизмы биологического влияния катионных поверхностно-активных веществ./ А.Н. Виевский. - М.: Наука, 1991. - 250 с.
3. Инкубация: Метод. посібник / В.О.Бреславец, М.І.Сахацький, Б.Т.Стегній та інші. - ІП УААН.-Харків, 2001.-С. 56.
4. Новый дезинфектант широкого спектра действия// Птахівництво: Між від. темат. наук. зб./ Інститут птахівництва УААН./ А.М. Каратаєв, Н.І. Сахацький, І.Ю. Безрукавая та ін. - Харків, 2004. -Вип.53. -С.572.
5. Прокудина Н.А., Рябоконь Ю.А., Рябоконь В.В. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы. Монография./ Н.А. Прокудина, Ю.А. Рябоконь, В.В. Рябоконь. - Х.: «НТМТ», 2008. - 386 с.
6. Франклин Т. Биохимия антимикробного действия./ Т. Франклин, Дж. Сноу. - М.: Мир, 1984. - 240 с.
7. Цетлин В.М. Физико-химические основы дезинфекции./ В.М. Цетлин, В.А. Вилькович. - М.: - 1965. - 188с.
8. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии./ Г. М. Шиммель.: Мир, 1972. - 300 с.
9. Kendall-Torry T. Adhesives microbiology-current practices with biocides. // T. Kendall-Torry, J. Wright. Eur. Adhes. and Sealants.- 1997. -14, N3. - P.17-20.

УДК 619: 615.015.4: 619: 616.2: 636.2

### **ФТОРХІНОЛОНИ - АНТИБІОТИКИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЇХ У ПРАКТИЦІ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**

**Гутий Б.В.**

*На основі аналізу фахових повідомлень у вітчизняній і зарубіжній літературі представлено загальну характеристику антибіотиків нового покоління фторхінолонів.*

Антибіотики-дуже корисні в сільському господарстві: як лікувальні препарати для тварин, птиці, бджіл та рослин. При широкому використанні антибіотиків в якості ліків, з'являються резистентні до цих препаратів мікроорганізми [6]. Проблема резистентності вимагає від вчених глибокого вивчення даного питання та створення нових і нових антибіотиків. Для боротьби з резис-

тентними мікроорганізмами потрібно замінити одні антибіотики іншими.

За останні роки у практиці ветеринарної медицини ще не достатньо застосовують антибіотики групи фторхінолонів через слабку інформацію про наукові дослідження. Фторхінолони – це хіміотерапевтики із принципово новим механізмом антимікробної дії. Вони високоактивні син-