

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ "ARTICLE"
ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ КУРЕЙ ВІД ПАТОГЕННОЇ МІКРОФЛОРИ**

О.Г. Бордунова, к.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

У роботі наведені результати експериментальних досліджень щодо оптимізації складу композиції типу "штучна кутикула" (ARTICLE) для обробки інкубаційних яєць курей трьох порід з метою одержання протибактеріального ефекту по відношенню до патогенної мікрофлори протягом періоду інкубації.

Ключові слова: дезінфектанти, інкубаційні яйця, патогенна мікрофлора, «штучна кутикула».

Постановка проблеми в загальному вигляді. Однією з найважливіших складових технологій промислової інкубації яєць сільськогосподарської птиці дотепер залишається передінкубаційна обробка, яка полягає у впливі на яйця хімічних і фізичних факторів, метою якої є знищення патогенної мікрофлори на поверхні кутикули і прилеглих шарів кристалів кальциту шкаралупи [1].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Слід підкреслити, що, незважаючи на великий вибір препаратів, які використовуються в інкубації в даний час, одні з них недостатньо ефективні або ж викликають резистентність у представників патогенної мікрофлори, інші, як наприклад формальдегід, дуже токсичні як для ембріонів, так і для персоналу [2]. Виходячи з наведеного, у Сумському НАУ розроблена технологія «Штучна кутикула» (ARTificial cutiCLE - ARTICLE), що полягає в утворенні на поверхні яєць захисної газопроникної плівки товщиною 0,6-8,0 мкм з хітозану, як екологічно безпечної і нетоксичної для ссавців і птахів речовини природного походження, якій притаманні біоцидні властивості щодо патогенної мікрофлори [3]. Для посилення зазначених біоцидних властивостей до складу хітозанової плівки введені потужні окислювачі та каталізатори окислювальних процесів, в ході яких ефективно руйнуються органічні речовини, що є базовою складовою патогенної мікрофлори (надоцтова кислота (НУК), пероксид водню (H_2O_2), діоксид титану (TiO_2) і оксид заліза (Fe_2O_3) у нано- та ультрадисперсному стані) [4-6]. Теоретичним обґрунтуванням для підбору найбільш ефективного складу композиції для отримання захисного покриття «штучна кутикула» (ARTICLE) послужили сучасні тенденції в дезінфектології, зокрема, поєднання в одному препараті різних активних речовин з метою посилення відповідно до синергетичних залежностей біоцидної активності [2].

Виходячи з наведеного, **метою цієї роботи** є оптимізація складу композиції «штучна кутикула» (ARTICLE) для обробки інкубаційних яєць курей трьох порід з подальшим отриманням найбільш високого протибактеріального ефекту по відношенню до патогенної мікрофлори протягом усього періоду інкубації.

Матеріали і методи досліджень.

Протибактеріальну активність варіантів композицій для отримання ARTICLE вивчали із застосуванням як тест-об'єктів інкубаційних яєць курей порід род-айленд червоний, полтавська глиниста і борковська кольорова (аутосексна порода сріблястого леггорну) (вік птиці - 42 тижні). Формували по чотири експериментальні групи яєць від птиці кожної з порід (по 1000 шт.), які перед закладкою на інкубацію обробляли наступними розчинами: група 1 - 2 % надоцтова кислота (НУК); група 2 - хітозан (кислоторозчинний; сорбційна активність іонів міді 80,3 мг/г); ЗАТ «Біопрогресс», Щолково, РФ), розчинений у 2% НУК (0,1-3,4 мас. %); група 3 - хітозан, розчинений у НУК, з додаванням жовтого залізоокисного пігменту Fe_2O_3 (ЗАТ «Сумхімпром»; 0,1-2,5 мас. %); група 4 - хітозан, розчинений у 2 % НУК, з добавкою діоксиду титану TiO_2 (анатазної кристалічної форми; діаметр частинок 2,0-0,2 мкм; 0,01-3,8 мас. %). Контрольну групу яєць обробляли формальдегідом. Робочі розчини готували наступним чином: 500 мг хітозану розчиняли в НУК при помішуванні і нагріванні до 35-40 °С; після повного розчинення додавали холодну воду до 500 мл і перемішували міксером, після чого наносили на яйця розпилювачем типу «Росинка» або будь-яким подібним, що забезпечує аерозоль діаметром крапель не більше 5-10 мкм. Інкубацію проводили у відповідності зі стандартними вимогами [7], в дослідному господарстві «Борки» Харківської області в інкубаторі "Універсал 55". Змиви зі шкаралупи яєць отримували до обробки композиціями, через дві години після обробки, на п'яту, одинадцяту і дев'ятнадцяту добу інкубації. Посіви на середовище МПА і розрахунок середньої кількості колоній мікроорганізмів проводили за методикою, наведеною в [8]. Результати експериментів (повторність не менше $n=7-10$) обробляли статистично з використанням пакету Statistica 5,1.

Результати досліджень та їх обговорення.

У таблиці 1 наведені результати дослідження динаміки рівня мікробної контамінації інкубаційних яєць курей трьох порід при використанні чотирьох видів робочих розчинів для самовпорядкування організації полікомпонентної гетерофазної захисної плівки

на поверхні яєць за технологією «штучна кутикула» ARTICLE. Як видно, класична обробка парами формальдегіду дуже ефективна, але захисна дія внаслідок високої летючості парів і неминучої вторинної контамінації не є пролонгованою (див. Контроль). Для групи 1 (НУК) характерна близька тенденція до парів формальдегіду, що не дивно в силу швидкої

деструкції парів діючої речовини. Водночас, значно меншу кількість патогенної мікрофлори на поверхні інкубаційних яєць в кінці періоду інкубації виявлено за умови формування «штучної кутикули», що містить кислоторозчинний хітозан в якості матричної речовини (група 2).

Таблиця 1.

Рівні мікробної контамінації інкубаційних яєць курей протягом інкубації (колонії МПА, шт., в середньому; n=7-10)

	Контроль	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Род-айленд червоний					
До обробки	356,42±8,12				
2 години	2,73±0,02	2,43±0,03	1,50±0,01*	1,41±0,02*	1,07±0,02*
5 доба	6,89±1,16	5,81±0,01	2,54±0,02*	2,13±0,02*	1,29±0,02*
11 доба	11,01±1,02	9,72±0,02	3,17±0,05*	2,76±0,01*	1,79±0,03*
19 доба	13,35±2,90	12,46±0,13	4,17±0,10*	3,58±0,12*	2,26±0,07*
Полтавська глиниста					
До обробки	325,29±12,04				
2 години	2,62±0,01	2,18±0,06	1,41±0,01*	1,45±0,02*	1,01±0,01*
5 доба	11,57±0,05	7,96±1,19	2,48±0,01*	2,04±0,02*	1,29±0,01*
11 доба	28,72±3,17	17,13±3,02	3,37±0,18*	2,65±0,07*	1,76±0,05*
19 доба	40,27±3,26	29,92±2,10*	4,23±0,19*	3,52±0,03*	2,35±0,08*
Борковська кольорова					
До обробки	118,81±4,95				
2 години	2,73±0,01	2,44±0,06	1,54±0,01	1,40±0,03	1,15±0,03*
5 доба	12,90±1,11	9,82±1,17	2,58±0,12*	2,19±0,03*	1,47±0,01*
11 доба	36,91±2,29	29,88±2,03	3,34±0,09*	2,83±0,04*	2,04±0,11*
19 доба	108,10±5,14	65,63±3,41*	4,38±0,14*	3,77±0,06*	2,55±0,01*

Примітка: * Різниця статистично значима в порівнянні з контрольною групою ($p < 0,05$, t - критерій Ст'юдента)

Поясненням цього є те, що в умовах інкубатора хітозанова плівка не зазнає суттєвої деструкції, але в той же час, зберігає біоцидну властивість. Нарешті, ще ефективнішими в захисному аспекті виявилися "варіанти" ARTICLE, до складу яких входять ультрадисперсні частинки (до 5 мкм і менше в діаметрі) оксиду заліза (група 3) і оксиду титану (група 4). Механізми біоцидної активності в даному випадку включають фотокаталіз, темновий каталіз, а також реакцію Фентона [2,3]. Важливо відзначити, що всі складові «штучної кутикули» речовини не є токсичними.

Висновки. Експериментальними дослідженнями з оптимізації складу композиції типу «штучна кутикула» (ARTICLE) для обробки інкубаційних яєць курей трьох порід з метою одержання протибактеріального ефекту по відношенню до патогенної мікрофлори протягом періоду інкубації показано, що найвищою активністю по відношенню до контролю (пари формальдегіду) володіє екологічно безпечна композиція, що складається з хітозану, розчиненого в надоцтовій кислоті з додаванням діоксиду титану TiO_2 в анатазній кристалічній формі з діаметром часток 2,0-0,2 мкм; 0,01-3,8 мас. %.

Перспективою подальших досліджень є вивчення дифузійних процесів (природної дифузії та дифузії, підсиленої ультразвуком) в аспекті

переносу наночасток оксидів титану та заліза, а також додаткових речовин, що входять до складу «штучної кутикули», через біокерамічний захисний шар пташиних яєць для визначення впливу названих речовин на розвиток ембріонів птиці.

Список використаної літератури:

1. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов.- М: Колос, 2006.- 264 с.
2. Russell Hugo&Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection / Ed. By A.P. Fraise, P.A.Lambert, J.-Y. Maillard.- UK: Blackwell Science Ltd., 2004.- 688 p.
3. Бордунова О.Г., Астраханцева О.Г., Байдевятова О.М., Чиванов В.Д. Патент на корисну модель «Композиція для захисту інкубаційних яєць курей» Україна 72945 UA 72945 U Зареєстровано 10.09.2012 Дата публ. бюл. №17 10.09.2012 МПК А61L 2/18 (2006/01).
4. Kumar M.N.V.R. A review of chitin and chitosan applications // React. Funct. Polym. - 2000. - V.46. - P. 1 – 27.
5. Alasri A., Valderde M., Roques C., Michel G. Bactericidal properties of peracetic acid and hydrogen peroxide, alone and in combination, in comparison with chlorine and formaldehyde against bacterial water strains // Canadian Journal of Microbiology.-1992.-V.38, №7.- P.635-642.
6. Markowska-Szczupak A., Ulfing K., Morawski A.W. The application of titanium dioxide for deactivation of bioparticulates: An overview // Catalysis Today. –2011. – V. 169.- P. 249-257.
7. Технология инкубации яиц с.-х. птицы / ВНИТИП, 2011.- 88 с.
8. Высоцкий А. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь - 2002.- 380 с.

Бордунова О.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ "ARTICLE" ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР ОТ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований по оптимизации состава композиции типа "искусственная кутикула" (ARTICLE) для обработки инкубационных яиц кур трех пород с целью получения противобактериального эффекта по отношению к патогенной микрофлоры в течение периода инкубации.

Ключевые слова: дезинфектанты, инкубационные яйца, патогенная микрофлора, «искусственная кутикула».

Bordunova O.G. ENVIRONMENTALLY SAFE TECHNOLOGY "ARTICLE" FOR PROTECTION OF CHICKENS HATCHING EGGS FROM PATHOGENIC MICROFLORA

The results of experimental research on the optimization of the formulation of "artificial cuticle" (ARTICLE) for the treatment of hatching eggs of three breeds of chickens to produce an antibacterial effect in relation to the pathogenic microflora throughout the incubation period are given.

Keywords: disinfectants, hatching eggs, pathogenic microflora, "artificial cuticle "

Рецензент: д.вет.н, професор Кассіч В.Ю.
Дата надходження до редакції: 12.01.2014 р.