

## БИОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ "ШТУЧНОЇ КУТИКУЛИ" ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ КУРЕЙ

**О. І. Гаврилюк**, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

*Сконструйована "штучна кутикула" для інкубаційних яєць курей з біоактивних рослинних препаратів та сполук четвертинного амонію. Електронною мікроскопією досліджені її морфологічні параметри, встановлений ступінь впливу "штучної кутикули" на газообмін інкубаційного яйця. Встановлений оптимальний склад робочого розчину для отримання "штучної кутикули": сполука четвертинного амонію алкілдиметил-бензиламоній-хлорид (АДМБ)+надоцтова кислота+рослинний екстракт).*

**Ключові слова:** інкубація, захисні структури яєць, біологічно-активні речовини рослинного походження; дезінфектанти; технологія контрольованого вивільнення "Control Release Technology"

Постановка проблеми у загальному вигляді: протягом останніх десятиліть численними працями вітчизняних та зарубіжних дослідників було достеменно встановлено, що активна одностороння селекція на підвищення яєчної і м'ясної продуктивності сільськогосподарської птиці призвела до різкого погіршення якісних показників інкубаційних яєць [1, 2]. Останнє призводить до значного погіршення виводимості та збільшення небезпеки вторинної контамінації яєць патогенами вірусного та бактеріального походження [3]. Перспективним підходом запобігання зазначеного негативного явища є "біоміметичне" конструювання [4] за принципом "Control Release" технології [5,6] штучних покриттів для яєць, до складу яких входять біологічно-активні інгредієнти рослинного походження, котрим притаманні біоцидні щодо патогенної мікрофлори та стимулюючі щодо ембріонів, що розвиваються, властивості. Зв'язок проблеми з важливими науковими чи практичними завданнями: біологічно-активним агентам рослинного походження на цей час приділяється велика увага зважаючи на, по-перше, тенденцію до зниження використання в птахівництві країн ЄС антибіотиків і, екологічну безпеку та високу біологічну активність рослинних препаратів, по-друге [7-9]. G. Fasenko зазначає, що однією з важливих проблем, яка має винайти вирішення в майбутньому, є попередження притаманного сучасним високопродуктивним кросам птиці, зокрема тим, що вирізняються "надшвидкісним" ростом, погіршення якості інкубаційних яєць і, як наслідок, виводимості [1]. Відомий дослідник в галузі інкубації та ембріогенезу свійської птиці Д.Дімінг відмічає, що незважаючи на накопичений до цього часу значний обсяг знань про яйця птахів взагалі, ми знаємо дуже мало про особливості, притаманні яйцям птиці модернових кросів. До того ж, основний масив даних щодо біології розвитку пташиних ембріонів отриманий з використанням в якості об'єкту досліджень кросів

птиці 50-х-60-х років і, таким чином, інкубатори, які використовують нині, оптимізовані саме під цю птицю. З того часу техніка інкубації принципово не змінилася, через що особливої уваги потребують проблеми стимуляції інкубаційних яєць, керування процесом ембріогенезу та біобезпеки [10].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми: основи досліджень в зазначеному напрямку проведені групою проф. А.Б.Байдевлєтова в 1991-2003 р.р. Ним використані сполуки четвертинного амонію (ЧАС) в якості перспективних дезінфектантів для промислового птахівництва [11]. Пізніше фахівці з фірми CID Line (Бельгія) розробили подібну технологію для обробки інкубаційних яєць [12]. Формування мети статті: оскільки поглиблених досліджень щодо біофізичних та морфологічних параметрів захисних покриттів для інкубаційних яєць та застосування біотехнологічних підходів до конструювання "штучної кутикули" на основі "біоміметичного" моделювання природного захисного утворення проведено не було, мета роботи полягала в конструюванні "штучної кутикули" для інкубаційних яєць курей з біоактивних рослинних препаратів та сполук четвертинного амонію та дослідженні морфологічних параметрів останньої та ступеню впливу "штучної кутикули" на газообмін, а також порівнянні дії на інкубаційне яйце "штучної кутикули" і відомого дезінфектанту "Virkon S" "Antec", Англія.

Результати власних досліджень: В експериментах використовували інкубаційні яйця курей (Домінант бурий Д-102; 15 тиждень яйцекладки); сумарний рослинний екстракт (РЕ), який складався з рівних об'ємів екстрактів, отриманих з таких біологічно-активних компонентів: горіху волоського - *Juglans regia*; елеутерококу колючого - *Eleuterococcus senticosus Maxim*; ехіноцеї пурпурової, -

*Echinacea purpurea* Moench.; звіробою звичайного - *Hypericum perforatum* L.; золотого корню - *Rhodiola rosea* L.; лимоннику китайського - *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.; нагідок лікарських (календули) - *Calendula officinalis* L.; обліпіхи крушиноподібної - *Hippophaë rhamnoides* L.; полину гіркою - *Artemisia absinthium* L.; ромашки лікарської - *Matricaria recutita* (Chamomilla) L.; сосни лісової - *Pinus silvestris* L.; тополі чорної - *Populus nigra* L.; хмелю звичайного - *Humulus lupulus* L.; ялівця звичайного - *Juniperus communis* L.; екстракту з виноградних кісточок (10 % водний розчин); водорозчинні ЧАС (алкілтриметиламоній-хлорид, техн., алкілдимети-лбензиламоній-хлорид (АДМБ), дидецилдиметилбензиламоній-хлорид (ДДМБ) "Sigma", США, надоцтова кислота (НОК), х.ч. Робочий розчин для приготування "штучної кутикули" отримували, додаючи до 850 мл РЕ 100 мл 5% розчину відповідного ЧАС та, де зазначено 50 мл 20% НОК з наступною обробкою ультразвуком в лабораторній ультразвуковій бані 1,5 Вт/см<sup>2</sup>, протягом 5 хв. "Штучну кутикулу" на поверхні інкубаційних яєць одержували шляхом обприскування яєць робочим розчином (діаметр крапель аерозолу 50-200 мкм) з наступним висиханням розчину і утворенням твердофазової плівки. Скануючу електронну мікроскопію проводили за методикою, наведеною в монографії [13]. Проникність захисних біокерамічних структур яєць щодо газової фази повітря проводили мас-спектрометричним (мас-спектрометр газовий МХ-7304А Selmi, Суми, Україна) та манометричним методами. Результати експериментів (повторність n=5-8) обробляли статистично з використанням пакету StatisticaforWindows 5,1.

В попередніх роботах [15, 16] було показано, що покриття інкубаційного яйця шаром біоцидних препаратів на основі ЧАС призводить до утворення на поверхні кутикули щільного шару, покритого звивистими мікротріщинами, у значному ступені утруднюючого надходження до поверхні кутикули патогенної мікрофлори. Модифікація АТМ біоактивними хімічними речовинами, зокрема рослинними екстрактами викликає перерозподіл зарядів на поверхні "штучної кутикули" який обумовлює підвищення величини заряду на крайових поверхнях мікротріщин і надає "штучній кутикулі" здатність затримувати мікроорганізми, розміри яких значно менші за діаметр мікротріщин унаслідок дії електростатичних сил. Базуючись на цьому, нами розроблені модифіковані суміші для одержання "штучної кутикули", до складу яких входять водорозчинні ЧАС (алкілтриметиламоній-хлорид, алкіл-диметилбензиламоній-хлорид (АДМБ), дидецилдиметилбензиламоній-хлорид (ДДМБ), рослинний екстракт (РЕ) і надоцтова кислота (НОК), яким властива виражена біоцидна

активність, що зберігається протягом проміжку часу до 25-30 діб. Надоцтова кислота незалежно від хімічної природи ЧАС розпушує кристалічну кальцитну структуру шкарлупи, що полегшує газообмін ембріона протягом розвитку.

Суміш АДМБ із НОК підвищує проникність шкарлупи на 23% (p<0,05), ДДМБ із НОК - на 7,2% (p>0,05), а препарат "Virkon S" - на 17% (p<0,05). Введення до складу препаратів біологічно активних екстрактів з рослин недостовірно (p>0,05) знижує деструктивну активність НОК. Методом скануючої електронної мікроскопії вивчені морфологічні особливості "штучних кутикул", отриманих з сумішей на основі АДМБ і ДДМБ і встановлено, що найменша кількість поверхневих дефектів характерна для плівкоутворювальної суміші складу АДМБ+НОК+РЕ.

**Висновки:** Таким чином, препарати на основі сумішей ЧАС, рослинних екстрактів і пероксидів, зокрема надоцтової кислоти, є досить перспективними, оскільки ЧАС утворюють на поверхні шкарлупи "штучну кутикулу", що попереджає вторинну контамінацію, а пероксидний компонент просочує неорганічний матрикс, забезпечуючи надійну санацію останнього від патогенної мікрофлори. Рослинний екстракт знижує деструктивну активність надоцтової кислоти та препарату VirkonS щодо біокерамічного шару шкарлупи. Оптимальний склад плівкоутворювальної суміші для отримання "штучної кутикули": алкілдиметилбензиламоній-хлорид (АДМБ)+надоцтова кислота+рослинний екстракт).

### **Список використаної літератури:**

1. Fassenko G. Improving hatchability // Poultry International.-2003.-V.42, №7.-P.56.
2. Гальперн И. Новые принципы создания отечественных кроссов кур // Птицеводство.-2002.-№3.-С.47-49.
3. Новейшие достижения в науке и практике мирового птицеводства // Под ред. В.И.Фисинина.-М.: ВНИИТИП, 1998.-364 с.
4. Heuer A. H., Fink D. J., Laraia V. J., Arias J. L. et al. Innovative materials processing strategies: a biomimetic approach // Science.-1992.-V.255.-P.1098-1105.
5. Vogelhuber W., Rotunno P., Magni E. et al. Programmable biodegradable implants // J. Control. Release.-2001.V.73.-P.75-88.
6. Ye Qiang, Asherman J., Stevenson M. et al. DepoFoam™ technology: a vehicle for controlled delivery of protein and peptide drugs // J. Control. Release.-2000.-V.64.-P.155-166.
7. Narahari D. Homeopathic treatment of poultry disease // Poultry International.-2003.-V.42, №7.-P.48-49.
8. Mottaghtalab M., Valizadeh E. Garlic extract and aromatase interactions on sex differentiation in chicks // British Poultry Science.-2002.-V.43.-S62.
9. Takayama K., Kikuchi Y., Obata Y. et al. Terpenes as percutaneous absorption promoters // S.T.P. Pharm. Sci.-1991.-V.1.-P. 83-88.
10. Deeming D.C. Taking hatchery management into the 21<sup>st</sup> century // Poultry International.-2002.-V.41, №3.-P.8-15.
11. Байдевяттов А., Белоус А., Санталов В., Богосьян А., Волынская С. Препарат для дезинфекции яиц // Птицеводство. - 1991.N 9. - С. 5-6.
12. Lourens Ir. A. CID 2000: Promising Alternative For Desinfecting Hatching Eggs With Formalin // CID Line.-Belgium.-2001.-5 p.
13. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии. М.: Мир, 1972.-300 с.
14. Sparks N. Bacterial Contamination of Hatching Eggs // Poultry International.- 1996.- V.35, N4.-P. 40-44.
15. Бордунова О.Г., Бондарчук Л.В., Чемерис І.І., Павленко П.О. Растрова електронна мікроскопія захисних плівок дезінфектантів на поверхні інкубаційних яєць. // Вісник Сумського державного аграрного університету.- Серія "Тваринництво".- Вип. 5, 2001.- С. 22-29.
16. Бордунова О.Г., Чіванов В.Д. Електронно-мікроскопічне дослідження особливостей структуроутворення плівок дезінфектантів "Viroid" та "CID - 20" на поверхні інкубаційних яєць. // Вісник Сумського державного аграрного університету.- Серія "Ветеринарна медицина".-Вип. 6, 2001.-С. 23-29.

### ***Гаврилюк О. И.БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ "ИСКУССТВЕННОЙ КУТИКУЛЫ" ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР.***

*Сконструирована "искусственная кутикула" для инкубационных яиц кур из биоактивных растительных препаратов и соединений четвертичного аммония. Электронной микроскопией исследованы ее морфологические параметры, установлена степень влияния "искусственной кутикулы" на газообмен инкубационного яйца. Установлен оптимальный состав рабочего раствора для получения "искусственной кутикулы": соединение четвертичного аммония алкилдиметилбензиламмоний-хлорид (АДМБ) +надуксусная кислота+растительный экстракт).*

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

### ***Gavriluk O. I. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE "ARTIFICIAL CUTICLE FOR PROTECTION OF CHICKENS HATCHING EGGS.***

*The "artificial cuticle" for hatching eggs of the hens from bioactive plant components and quaternary ammonium substances has been designed. By means of the scanning microscopy its morphological parameters are investigated. The degree of influence of the "artificial cuticle" on gas transport through the hatching eggs has been established. The optimum structure of the solution for obtaining of the "artificial cuticle" has been established (quaternary ammonium compound alkyldimethylbenzylammonium-chloride (ADMB) +peracetyc acid+plant extract).*

**Key words:** *disinfectants, hatching eggs, pathogenic microflora, " artificial cuticle "*

Дата надходження до редакції: 20.05.2014 р.

Рецензент: доктор біол. наук, професор Ю.В.Бондаренко