

УДК 637.4.082.474:637.412

Самохіна Є. А., Бордунова О. Г.

Сумський Національний Аграрний Університет

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДІНКУБАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ЯЄЦЬ
«ШТУЧНА КУТИКУЛА» НА БІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ
ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ЗАРОДКІВ КУРЕЙ

Постановка проблеми. Один з перспективних напрямків захисту інкубаційних яєць сільськогосподарської птиці полягає в удосконаленні існуючих і розробці нових технологій інкубації за біоміметичним принципом, базовою основою якого є імітування природних структур клітин, органів, тканин за допомогою натуральних та штучних складових з метою досягнення максимального рівня подібності структурно-функціональних характеристик штучних об'єктів природнім [1-4]. Так, яскравим прикладом біоміметичної технології є технологія «штучної кутикули» ("*ARTIficial cutiCLE*" („*ARTICLE*") для інкубаційних яєць [5-12] «*ARTICLE*» являє собою подібне за структурно-функціональними параметрами до природної кутикули пташиних яєць [13, 14, 15] полікомпонентне композитне захисне покриття для відновлення та посилення бар'єрних властивостей біокерамічних структур шкаралупи і шкаралупних мембран, якому притаманні біоцидна і біостимулююча стосовно ембріону, що розвивається, види активності, а також оптимізації газообміну ембріону з навколишнім середовищем протягом інкубації, попередження вторинної контамінації та поліпшення процесів обміну речовин ембріону і якості молодняка птиці.

Завдання дослідження. Зважаючи на вищенаведене, метою даної роботи було поглиблене дослідження впливу технології «штучна кутикула» на деякі біологічні та морфологічні показники розвитку зародків курей кросу Хайсекс білий.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведені протягом 2013-2015 р.р. на кафедрі біохімії та біотехнології СНАУ та у птахівницькому господарстві ТОВ «Авіс-Україна» с.Косівщина, Сумського району. Об'єктом дослідів слугували інкубаційні яйця курей кросу Хайсекс білий. Формували контрольну (передінкубаційна обробка парами формальдегіду) та дослідну групи (по 140 шт.). Яйця дослідної групи перед закладенням на інкубацію піддавали дії розчину хітозану кислоторозчинного з 2,0 % надоцтовою кислотою (НОК). Робочий розчин готували таким чином: 500 мг хітозану розчиняли у надоцтовій кислоті при помішуванні і нагріванні до 35-40⁰С, після повного розчинення додавали холодну воду до 500 мл і ретельно перемішували міксером, після чого негайно наносили на яйця розпилювачем типу «Росинка». Інкубацію проводили за усталеними нормами згідно з методичним посібником [16]. Визначення біологічних та морфологічних показників ембріонів проводили

за встановленою методикою [16]. Результати експериментів (повторність не менше $n=5-10$) обробляли статистично з використанням пакету Statistica 5.1.

Результати досліджень. Передінкубаційна обробка яєць робочим розчином «штучна кутикула» сприяла деякому зниженню втрати вологи яйцями в процесі їх інкубації. Дані, наведені у табл.1 показують, що втрата вологи яйцями піддослідних груп, на 18-у добу інкубації, була в межах 14,06-13,88% (при цьому як велика, так і недостатня втрата вологи яйцями негативно позначається на швидкості росту і розвитку ембріонів). Нормальний розподіл води яйцями за періодами інкубації має більше значення, аніж загальна кількість води, що випарувалася з яйця. У перші дні інкубації зменшення запасів води в яйці погіршує умови життя зародка оскільки при цьому знижується використання запасних поживних речовин яйця. У середині інкубації малі вологовтрати ускладнюють утилізацію продуктів розпаду з порожнини алантоїсу ембріона.

Таблиця 1.

Динаміка втрати вологи яйцями протягом інкубації, %

Доби інкубації	Групи	
	контрольна	дослідна
6-а	4,53	4,34
11-а	7,49	7,42
18-а	14,06	13,88

Щодо динаміки живої маси зародка, то дані, наведені у табл. 2 показують, що передінкубаційна обробка яєць робочим розчином «штучна кутикула», спричинила позитивний вплив на ріст зародка. Так, середня жива маса зародка на другий день інкубації в дослідній групі склала 0,33 г, що на 3,0 % вище, ніж у контрольній. У наступні дні інкубації, жива маса зародка істотно зросла. Так, на одинадцятий день інкубації, жива маса зародка дослідній групі склала 3,40 г, а до кінця 17-го дня - 27,80 г, що відповідно на 5,8 і 7,9% вище, ніж у контрольній. Відмінності по живій масі зародків є статистично достовірними при $P < 0,05$.

Таблиця 2.

Динаміка живої маси зародків (у середньому по групі $M \pm m$), г

Доби інкубації	Групи	
	контрольна	Дослідна
2-а	0,0070±0,00572	0,0070±0,00562
6-а	0,32±0,021	0,33±0,025
11-а	3,20±0,050	*3,40±0,059
17-а	25,63±0,657	*27,80±0,651

Примітка: *Різниця є статистично достовірною.

Таблиця 3.

Динаміка приросту живої маси зародків за добу
(у середньому по групі), г

Доби інкубації	Групи	
	контрольна	дослідна
6-а	0,0925	0,0945
%	1321	1350
11-а	0,538	0,596
%	168	180
17-а	2,401	3,065
%	75	90

Передінкубаційна обробка яєць робочим розчином «штучна кутикула» справила позитивний вплив на зростання зародків. Зростання зародка і збільшення його маси відбувається нерівномірно. На початку він швидко зростає, але до кінця інкубації швидкість його росту (приріст на одиницю часу) істотно знижується. Як видно з табл. 3 найбільша швидкість росту за перший період інкубації, відзначена у зародків дослідної групи. Середній приріст живої маси зародка за добу в цій групі склав 0,0945 г, що на 2,1% вище, ніж у контрольній. Зниження швидкості росту зародків у другий і третій періоди інкубації відбувається також нерівномірно. Середньодобовий приріст живої маси за другий період інкубації у зародків дослідної групи знизився до 180,1%, а за третій період до 90,1%, але був відповідно на 19,7 і 21,7% вище, ніж у контрольній. Відомо, що зниження швидкості росту зародка в другий і третій періоди інкубації в піддослідних групах пов'язане з накопиченням в яйцях значної кількості молочної кислоти і аміаку. Обидві речовини легко дифундують і можуть накопичуватися в середовищі, що оточує зародок, і пригнічувати його ріст і розвиток. На п'ятнадцятий день інкубації, коли діяльність Вольфова тіло припиняється, а діяльність остаточної нирки (метонефроса) набуває основне значення у виведенні продуктів обміну речовин. Різде зниження швидкості росту зародка відзначається і після 17-го дня інкубації, при переході від аллантаїдного до легеневого типу дихання.

Збільшення живої маси і швидкості росту зародків дослідної групи в порівнянні з контрольною, пов'язано зі стимулюючими властивостями технології «штучна кутикула». Відставання швидкості росту зародками контрольної групи, можна пов'язати з негативною дією формальдегіду при проникненні його у всередину яйця через пори і мікротріщини шкаралупи.

Доведено, що ріст і розвиток зародка курки відбувається дуже швидко і порівняно за короткий період. З віком зародка відбуваються глибокі зміни як його самого, так і зв'язків із зовнішнім середовищем. Окрім того, відомо, що в перші години і дні інкубації - це періоди

найбільших можливостей бажаного впливу зовнішніми умовами на організм птиці під час ембріонального розвитку. Вплив може бути позитивним і негативним, а його результати можуть бути незворотними. Позитивний вплив позначиться на весь наступний розвиток під час інкубації і на якість виведеного молодняку і відставання або порушення розвитку протягом цього часу не завжди може бути компенсовано. Результати досліджень, наведені у табл. 4 показують, що передінкубаційна обробка яєць робочим розчином «штучна кутикула» спричинила позитивний вплив на розвиток ембріонів. Діаметр судинного поля зародків дослідної групи через 36 і 48 годин інкубації склав 7,8 і 15,3 мм, що відповідно на 2,6 і 4,5% більше, ніж у контрольній. Довжина зародка через 36 і 48 годин інкубації, в цій же групі, мала 5,3 і 8,0 мм, що відповідно на 3,0 і 5,0% більше, ніж у контрольній. Кількість пар сомітів через 36 і 48 годин інкубації відповідно склало 9,0 і 32,0 шт, що на 11,1 і 12,5 % більше, ніж у контрольній групі. У зв'язку з ростом і розвитком зародків з'явилися інші біологічно значимі ознаки, що характеризують стан зародка. Становлення зародків на сьомому день інкубації піддавали характеризуванню, маючи на увазі початок розвитку кровоносної системи на жовтку, їх положення, яке залежало від маси, кількість нової «плазми» і величину повітряної камери. На сьомий і дванадцятий день інкубації ступінь розвитку зародків за цими ознаками розділили на три категорії.

Зародки, які належали до I категорії, мали гарний розвиток кровоносної системи великі розміри останньої, розгалужену мережу судин і їх достатнє кровонаповнення. Зародки занурені в жовток, який в цих умовах сильно розріджується і має велику кількість «нової плазми». Зародки, що характеризуються глибоким заляганням при просвічуванні не помітні. Амніон у вигляді мутнувато-світлої плями без кровоносних судин розташований майже повністю під невеликою повітряною камерою. Найбільша кількість зародків, на 7 день інкубації, що відносяться до II категорії, було відзначено в дослідній групі, яке склало 63,1%, що на 5,7% більше, ніж у контрольній. До III категорії належали зародки, які мали кілька затриманий розвиток. Найменша кількість таких зародків було відзначено в дослідній групі, яке склало 21,4%, що на 4,1% менше, ніж у контрольній. До III категорії належали зародки, які сильно відставали в рості і розвитку. При відсталому розвитку зародка кровоносна система на жовтку позначена слабо, зародок малий, повітряна камера дещо збільшена. Найбільша кількість зародків відсталих у рості і розвитку, було відзначено у контрольній групі. Їх число склало 17,1%. А найменшу кількість зародків цієї категорії, було відзначено в дослідній групі, і яка склала 15,5%. Розвиток зародків на 12-у добу інкубації характеризувався зростанням і розташуванням алантоїсу на поверхні вмісту яйця.

Зародки з більш кращим ростом і розташуванням алантоїсу, який вкривав вміст яйця належали до I категорії. Найбільшу кількість зародків I

категорії було відзначено в дослідній групі, яка склала 65,8% проти 58,6% у контролі.

Таблиця 4.

Деякі морфологічні ознаки розвитку зародка курки протягом інкубації (M±m)

Показники		Групи	
		контрольна	дослідна
Діаметр судинистого поля, мм:	через 36 год.	7,6±0,50	7,8±0,52
	48 год.	14,6±0,73	15,3±0,81
Довжина зародку, мм:	через 36 год.	5,1±0,41	5,3±0,55
	48 год.	7,6±0,57	8,0±0,56
Кількість пар сомітів:	через 36 год.	8,0±0,33	9,0±0,40
	48 год.	28,0±1,01	*32,0±1,01
Розвиток зародку на 7 добу, %:	I категорії	57,42	63,14
	II категорії	25,57	21,41
	III категорії	17,15	15,59
Розвиток зародку на 12 добу, %:	I категорії	58,60	65,80
	II категорії	23,43	23,62
	III категорії	18,05	10,60
Розвиток зародку на 19 добу, %:	I категорії	51,70	68,53
	II категорії	20,34	21,51
	III категорії	8,60	8,42
	IV категорії	19,44	1,67

Примітка * Різниця є статистично достовірною.

Зародки II категорії характеризувалися дещо загальмованим розвитком і запізненням замикання алантоїсу на поверхні вмісту яйця. Кількість зародків II категорії в контрольній групі склала 23,4%, а у дослідній відповідно на 0,2% більше. Зародки III категорії характеризувалися відсталим ростом і розвитком, алантоїс неповністю вкривав вміст яйця. Кровоносна система розвинена слабко і має блідий колір. Такий стан яйця вказує на незадовільний розвиток зародка в перші дні інкубації. Найбільша кількість зародків, які були віднесені до III категорії була в контрольній групі, і склала 18,0%. У дослідній групі їх було на 7,4% менше, ніж у контрольній. Розвиток зародків на 19 добу інкубації характеризувався підготовкою їх до виводу і за показником використання білку. До I категорії належали зародки добре підготовлені до виводу і яким

притаманна відсутність просвічуваності яйця в гострому кінці. Це вказує на те, що білок використаний повністю, а тіло зародка досить велике.

Найбільшу кількість зародків I категорії відзначено в третій дослідній групі 68,5%, що на 16,9% більше, аніж у контрольній. До II категорії належали зародки із задовільним розвитком, проте з деяким відставанням у рості. Число таких зародків у дослідній групі склало 21,5%, проти 20,3% у контрольній. До III категорії належали зародки з прискореною готовністю до виводу, але при достатній кількості невикористаного білка. Зародки при цьому характеризувалися меншими розмірами. Кількість таких зародків було досить малим: в дослідній групі 8,4%, а в контрольній групі - 8,6%. До IV категорії належали зародки з відсталим ростом і розвитком. Просвічування яєць відзначалося як в гострому кінці, так і близько повітряної камери. Кількість таких зародків у дослідній групі було малою: 1,6%, що на 17,8% менше, аніж у контрольній.

Висновки.

Передінкубаційна обробка яєць робочим розчином «штучна кутикула» спричинює позитивний вплив в аспекті стимулювання росту і розвитку ембріонів птиці кросу Хайсекс білий. Жива маса зародків на 17 добу інкубації, діаметр судинного поля через 48 годин інкубації, довжина зародку, кількість пар сомітів, кількість ембріонів I категорії на 19 добу інкубації були достовірно більшими у порівнянні з контролем (передінкубаційна обробка парою формальдегіду).

Список літератури.

1. Yoseph Bar-Cohen Biomimetics: Biologically Inspired Technologies. // CRC Press. – 2005. - 579 p.
2. Amitava Mukherjee Biomimetics, learning from nature. // InTech Publ. – 2010. - 512 p.
3. Raz Jelinek Biomimetics: A Molecular Perspective. // de Gruyter. – 2013. - 252 p.
4. Andrew Ruys Biomimetic biomaterials: Structure and applications / Woodhead Publishing Series in Biomaterials. // Woodhead Publishing. - 2013. – 344 p.
5. Бордунова О. Г. Дезінфектанти для ветеринарної медицини на основі поверхнево-активних речовин (перспективні напрямки, розробки і використання). / О. Г. Бордунова // Вісник Сумського державного аграрного університету. – Суми, 1998. – Вип. 2. – С. 147-150.
6. Розробка антибактеріальних покриттів для біокераміки за біоміметичним принципом : мас – спектрометричні та електронно – мікроскопічні дослідження. / О. Г. Бордунова, Л. Ф. Суходуб, А. Ю. Волянський, С. В. Пилюгін, В. Д. Чіванов, І. Ю. Кучма // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Ветеринарна медицина» - Випуск 92. ННЦ «ІЕІКВМ», Харків – 2009. – С. 476-483.

7. Бордунова О. Г. Удосконалення технології інкубації яєць курей з використанням хітозану. / О. Г. Бордунова, О. М. Байдевятова, В. Д. Чіванов // Науковий Вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького, том 13 № 4 (50), Ч. 3, 20 - 11. Львів - 2011. - С. 3-6.
8. Бордунова О. Г. Біоцидна активність препаратів «штучна кутикула» («ARTICLE») для передінкубаційної обробки яєць. / О. Г. Бордунова // Науковий вісник ветеринарної медицини: - Зб. Наук. праць –Біла Церква, -2011. – Вип. 8. – С. 19-22.
9. Бордунова О. Г. Екологічно безпечні технології «ARTICLE» для захисту інкубаційних яєць курей від патогенної мікрофлори. / О. Г. Бордунова // Вісник СНАУ серія «Ветеринарна медицина». - Суми. - № 1 (34). 2014. – С. 61-63.
10. Дослідження дії надоцтової кислоти на структурні показники та рівень газопроникності шкаралупи інкубаційних яєць курей. / О. Г. Бордунова, О. Г. Астраханцева, Т. О. Чернявська, Н. О. Измайлова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія “Ветеринарна медицина”. - 2014. - Вип. 6 (35). - С. 70-74.
11. Бордунова О.Г., Астраханцева О.Г., Байдевятова О.М., Чіванов 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).
12. Бордунова О.Г. Наноккомпозит хітозану і діоксиду титану у біоміметичній технології захисту інкубаційних яєць сільськогосподарської птиці / О.Г. Бордунова // Птахівництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вип.65. – Бірки, 2010. – с. 116 – 127.
13. Wellman-Labadie O., Picman J., Hincke M.T. Antimicrobial activity of cuticle and outer eggshell protein extracts from three species of domestic birds // British Poultry Science. - 2008, Vol.49 (2). - P.133-143.
14. D'Alba L., Jones D.N., Badawy H.T., Eliason C.M, Shawkey M.D. Antimicrobial properties of a nanostructured eggshell from a compost-nesting bird. // J. Exp. Biol. – 2014.- V. 217 (Pt 7). – P. 1116-21.
15. Самохіна Є.А. Удосконалення технологічних прийомів передінкубаційної обробки яєць птиці : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04 / Сумський національний аграрний ун-т. – Суми, 2008. – 205 с.
16. Інкубація: Метод. посібник / В.О.Бреславець, М.І.Сахацький, Б.Т.Стегній та інші. – ІІ УААН.-Харків, 2001.-С. 56.