

УДК:636.52/.58.082.474: 637.4

ВПЛИВ ЯКОСТІ БІЛКА ТА ЖОВТКА ЯЄЦЬ НА РОЗВИТОК ЕМБРІОНІВ КУРЕЙ В ПЕРШІ ТРИ ДОБИ ІНКУБАЦІЇ

Шоміна Н. В., Ткаченко С. М., Тагіров М. Т.
Інститут птахівництва УААН

Резюме. В статті надано інформацію стосовно впливу якості білка та жовтка яєць на ранній ембріональний розвиток. Для проведення досліджень було сформовано дві групи яєць, в яких білок та жовток мали різний термін зберігання (2 та 21 добу). Після 72 годин інкубації яєць проводили їх розтин та підраховували кількість живих та загиблих ембріонів. В результаті досліджень встановлено, що загибель зародків в перші три доби інкубації більшою мірою обумовлена зниженням якості жовтка та бластодермальних клітин, ніж зниженою якістю білка.

Ключові слова: жовток, білок, бластодермальні клітини, зародки, ембріональний розвиток.

Summary. The article contains the materials on the influence of egg white and yolk quality on early embryo development. To carry out the experiment there were formed two groups of eggs where yolk and white had different terms of storage (2 and 21 days). After 72 hours of egg incubation their dissection was conducted and the quantity of live and dead embryos was calculated. The results of our experiment showed that death of embryos during first three days of incubation was caused mostly by deterioration of yolk and blastoderm than by low quality of egg white.

Key words: yolk, egg white, blastoderm cells, embryos, embryo development.

Вступ. Загальновідомо, що коли термін зберігання яєць подовжується (> 7 днів), виводимість яєць та якість курчат знижуються [2, 5, 12]. В процесі зберігання в білку та жовтку яєць відбуваються якісні та кількісні зміни, які впливають на життєздатність ембріону як протягом зберігання, так і на початку інкубації. Стосовно змін, які відбуваються в компонентах яйця при зберіганні, маємо наступну інформацію.

Білок свіжознесеного яйця має рН близько 7,6, а після чотирьох днів зберігання внаслідок вивільнення CO₂ у навколишнє середовище цей показник підвищується до 9, що певною мірою захищає внутрішній вміст яйця (жовток та бластодерму) від проникнення мікроорганізмів [2, 14]. Таке підвищення рН білка призводить до активного руйнування муцинових волокон (овомуцина), його щільного шару, внаслідок чого він розріджується, що викликає більшу рухомість жовтка та спливання його до шкаралупи [4, 6].

Відразу після знесення яйця рН жовтка становить 6,0, а при зберіганні відбувається повільне підвищення цього показника до 6,8 [14]. Перивітеллінова мембрана, яка оточує жовток під час зберігання, слабшає,

внаслідок чого жовток сплющується, а його індекс зменшується. Зміни індексу жовтка та слабшання перивітеллінової мембрани обумовлені переходом води із білка в жовток завдяки різниці в осмотичному тиску, а також підвищенням рН халазного шару білка, який оточує жовток [11]. У зв'язку з тим, що жовткова мембрана та халазний шар відмежовують ембріон від білку та захищають його протягом перших днів інкубації, коли амніон ще не сформований, якість цих компонентів яйця має дуже важливе значення [13].

Що стосується ембріону, то з одного боку він має прямий контакт із жовтком, з іншого – торкається перивітеллінової мембрани та наближений до халазного шару білка. Таким чином, ці компоненти яйця складають мікросередовище ембріону з різницею у значенні рН близько 3 (при рН жовтка 6, а білка – 9). Деякі автори вважають, що завдяки такій різниці у рН виконується певний транспорт речовин через жовткову мембрану. Однак високий рівень білкового рН може стати смертельним для ембріону, якщо термін зберігання яєць тривалий [15]. Окрім того, зберігання яєць перед закладанням на інкубацію, залежно від температури зберігання, веде до морфологічних змін в ембріоні [9] або змін в клітинній активності бластодерми [7]. Апоптоз та некроз клітин бластодерми при зберіганні призводить до зниження життєздатності ембріону. Так, досліджуючи бластодерму ембріонів індичок, автори Bakst M. та Akuffo V. (1999) спостерігали зниження кількості бластодермальних клітин протягом 48 годин зберігання на 30 % [8]. Bloom S.E. та ін. вивчали наявність апоптотичних клітин в ембріонах курей і встановили, що відразу після знесення їх кількість знаходиться на рівні 3,1 %, а після 14-добового зберігання при температурі 12 °C збільшується до 13,9 % [10].

Таким чином, всі компоненти яйця тісно зв'язані між собою: зниження якісних характеристик одного з них позначається і на якості інших. Виникає питання: зміни в якому з компонентів яйця (білок, жовток, ембріон) є найбільш фатальними і обумовлюють зниження інкубаційних якостей яєць. Дана робота присвячена пошуку відповіді на це питання, бо її мета полягала у вивченні впливу білка та жовтка з різним терміном зберігання на розвиток ембріону в перші три доби інкубації.

Матеріали і методи. Дослідження було проведено на яйцях курей породи червоний род-айленд (38 лінія), термін збереження яких складав 2 та 21 день. Зберігання яєць проводили при температурі 11 °C та відносній вологості 80 %. Після проведення фізико-хімічного аналізу яєць [3] було сформовано 2 дослідні групи (табл. 1).

Таблиця 1. Схема досліду

Назва групи	Кількість яєць, які було використано для створення групи, шт.	Якісний склад яєць у групі
Дослід 1 (Д1)	20	жовток з бластодермою від яєць, які зберігали 21 добу, та білок від яєць, які зберігали 2 доби
Дослід 2 (Д2)	20	жовток з бластодермою від яєць, які зберігали 2 доби, та білок від яєць, які зберігали 21 добу

Для формування дослідної групи (Д1) з яєць, які зберігали 21 добу, було вилучено білок та замінено на білок свіжих яєць, термін зберігання яких складав 2 доби. Аналогічно було сформовано групу (Д2), де білок яєць, які зберігали 2 доби, замінили на білок з яєць після 21-добового зберігання. Отвори, через які вилучали білок, щільно заклеювали поліетиленовою плівкою.

Інкубацію яєць до 3 діб проводили за стандартним режимом [1] у лабораторних інкубаторах, після чого підраховували кількість живих та загиблих ембріонів у кожній групі, встановлювали час загибелі.

Результати і обговорення. Морфологічний та фізико-хімічний аналіз показників якості інкубаційних яєць з терміном зберігання 2 та 21 доба виявив стійке зниження основних характеристик якості яєць при збільшенні терміну їх зберігання. Було зафіксовано поступове зменшення маси яєць в результаті випаровування з них вологи в середньому на 0,05 % за кожен добу зберігання, збільшення діаметру повітряної камери, погіршення основних характеристик якості білка, а саме: зменшення висоти, індексу білка та одиниць Хау (табл. 2).

Таблиця 2. Основні показники якості інкубаційних яєць з різним терміном зберігання

Показник	Термін зберігання яєць			
	2 доби		21 доба	
	М	± m	М	± m
Маса яєць до зберігання, г	57,18	1,33	56,1	1,1
Маса яєць після зберігання, г	-	-	55,53	1,08
Втрата маси яйцями, %	-	-	0,93	0,06
Р-р пов. камери, мм	16,92	0,33	20,95	0,34
Щільність яєць, г/см ³	1070	2,32	1069	2,02
Висота білка, мм	8,15	0,44	5,55	0,21
Індекс білка, %	10,86	0,68	6,99	0,34
Одиниці Хау	90,00	2,02	74,9	1,35
Висота жовтка, мм	15,49	0,40	15,43	0,32
Індекс жовтка, %	37,45	1,04	36,26	0,93
pH білка	8,73	0,04	9,34	0,04
pH жовтка	5,25	0,07	6,55	0,3
Загибель бластодермальних клітин, %	2,67	0,41	21,67	1,78

При збільшенні терміну зберігання яєць відбувається зміна кислотності його внутрішнього вмісту за рахунок вивільнення CO₂ у зовнішнє

середовище. У наших дослідах рН білка підвищилося з 8,73 до 9,34, жовтка – з 5,25 до 6,55 (див. табл. 2). Втрата вуглекислоти та підвищення рН білка є причиною швидкого порушення желеподібної консистенції щільного шару білка, внаслідок чого і погіршуються такі характеристики його якості, як висота, індекс, одиниці Хау.

Вивчення рівню загибелі клітин зародкового диску показало досить значне підвищення цього показника при збільшенні терміну зберігання яєць. Так, через дві доби після знесення яйця спостерігали 2,67 % загиблих клітин, після тритижневого зберігання - 21,67 % (див. табл. 2).

Отже, процеси, які відбуваються в яйці протягом тривалого зберігання, призводять до зниження його біологічної повноцінності, що позначається в першу чергу на результатах інкубації, а в другу – на якості виведеного молодняка.

Вивчення впливу якості компонентів яйця на ранню ембріональну смертність показало, що загибель зародків на 1-3 добу інкубації більшою мірою обумовлена зниженням якості жовтка та бластодермальних клітин, ніж зниженою якістю білка (табл. 3). Так, при інкубуванні протягом 3-х діб дослідної групи яєць (Д2) зі свіжим жовтком (термін зберігання – 2 доби) та старим білком (термін зберігання – 21 доба) кількість зародків, які загинули на 1 добу інкубації (рис. 1), становила 25 %, на 2-гу добу – 34,4 % (рис. 2), живих на момент розтину – 40,6 % (рис. 3).

В дослідній групі (Д1), де було використано старий жовток (термін зберігання – 21 доба) та свіжий білок (термін зберігання – 1 доба), смертність була розподілена наступним чином: кількість ембріонів, загиблих на 1 добу – 37,5 %, на 2-гу – 37,5 %, живих на момент розтину – 25 % (див. табл. 3).

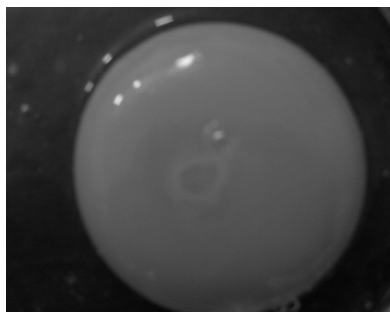


Рис. 1. Зародок, загиблий на 1 добу інкубації.

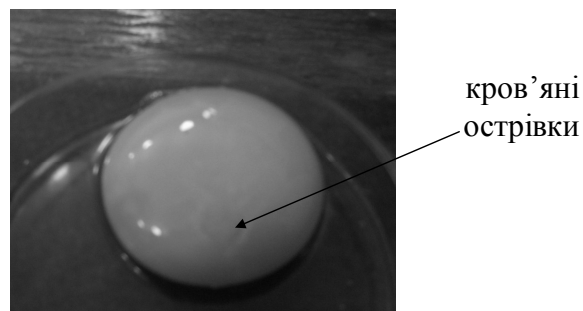


Рис. 2. Зародок, загиблий на 2 добу інкубації.

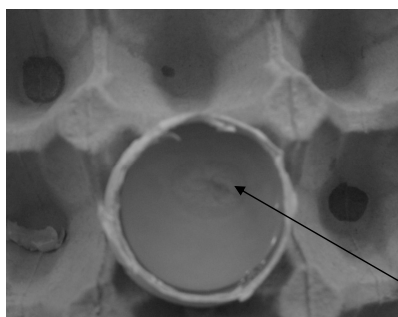


Рис. 3. Живі зародки на 3 добу інкубації.

Таблиця 3. Вплив якості компонентів яйця на ранню ембріональну смертність

Група	Кількість загиблих та живих ембріонів, %		
	1-а доба інкубації	2-а доба інкубації	Живі на момент розтину
Свіжий жовток + старий білок (Д2)	25	34,4	40,6
Старий жовток + свіжий білок (Д1)	37,5	37,5	25,0

Слід звернути увагу на те, що у групі яєць зі свіжим жовтком (Д2) кількість ембріонів, які загинули в 1 добу інкубації, була на 12,5 % нижче, ніж у групі Д1, а смертність ембріонів на 2-гу добу знаходилася майже на одному рівні в обох групах. Це можна пояснити тим, що успішність ініціації ембріонального розвитку обумовлено двома факторами: якістю компонентів яйця, а також режимом інкубації, який застосовують в цей період. Можна припустити, що підвищення ембріональної смертності в першу добу інкубації в групі Д1 було викликано не тільки низькою якістю жовтка та бластодерми, а і застосованим стандартним режимом інкубації, який не відповідав потребам зародків в цей період розвитку. Тому, на наш погляд, актуальною є розробка спеціалізованого режиму інкубування для яєць, що зазнали тривалого зберігання.

Таким чином, вивчення впливу якості білка та жовтка яєць на розвиток ембріону в перші три доби інкубації показало, що загибель зародків в цей період більшою мірою обумовлена зниженням якості жовтка та бластодермальних клітин, ніж зниженою якістю білка. Високий відсоток загиблих ембріонів у групі Д1 можна також пояснити і невідповідністю застосованого стартового режиму інкубації.

Висновки

1. Процеси, які відбуваються в яйці протягом тривалого зберігання, призводять до зниження його біологічної повноцінності, що позначається в першу чергу на результатах інкубації.
2. Загибель зародків в перші три доби інкубації більшою мірою обумовлена зниженням якості жовтка та бластодермальних клітин, ніж зниженою якістю білка.
3. Актуальною є розробка стартового режиму інкубації для яєць, які зберігали тривалий час.

Список літератури

1. Інкубація яєць сільськогосподарської птиці / Бреславець В. О., Сахацький М. І., Стегній Б. Т. [та ін.]. – Харків, 2001. - 92 с.
2. Лотте Фан де Фен. Хранение инкубационного яйца в производственном процессе /Фан де Фен Лотте // Эффективное птицеводство.- 2007.- № 11 (35).- С. 25-27.

3. Прокудина Н. А. Методы биологического контроля в инкубации / Н. А. Прокудина, А. Б. Артеменко, Н. С. Огурцова; Институт птицеводства УААН.- 2006.- 108 с.
4. Сергеева А. М. Контроль качества яиц / Сергеева А. М. - М.: Россельхозиздат, 1984.- 74 с.
5. Царенко П. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация / П. Царенко, Л. Васильева, Н. Рыбалова // Птицеводство.- 1997.-№ 3.-С. 9-11.
6. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / Царенко П. П.- Л.: Агропромиздат, 1988.- 117 с.
7. Arora K. L. Changes in the gross morphological appearance of chicken and turkey blastoderms during pre-incubation storage / K. L. Arora, I. L. Kosin // Poultry Science.- 1966.-Vol. 45.- P. 819 – 825.
8. Bakst M. Impact of egg storage on embryonic development / M. Bakst, V. Akuffo // Avian and Poultry Reviews.-1999.-Vol. 13. – P. 125-131.
9. Bakst M. R. Preincubation storage of turkey eggs: impact on rate of early embryonic development / M. R. Bakst, S. K. Gupta // British Poultry Science.- 1997.-Vol. 38.- P. 374 – 377.
10. Bloom S. E. Cell death in the avian blastoderm: resistance to stress-induced apoptosis and expression of anti-apoptotic genes / S. E. Bloom, D. E. Muscarella, M. Y. Lee [et al.] // Cell Death Differentiation.- 1998.- N 5.- P. 529-538.
11. Fromm D. The influence of ambient pH on moisture content and yolk index of the hen's yolk / D. Fromm // Poultry Science.- 1966.-Vol. 80.- P. 374-379.
12. Reijrink I. A. M. The chicken embryo and its micro environment during egg storage and early incubation / I. A. M. Reijrink, R. Meijerhof, B. Kemp [et al.] // World's Poultry Science Journal.-2008.- Vol. 64.- P. 581-598.
13. Sadler W.W. Chronological relationship of the disappearance of the vitelline membrane and the closure of the amnio-chorion in avian embryos and its implications / W.W. Sadler // Poultry Science.- 1955.-Vol. 34.- P. 754-760.
14. Stern C. D. The sub-embryonic fluid of the domestic fowl and its relationship to the early development of the embryo / C. D. Stern // Avian incubation / S. G. Tullet.- London, Butterworths, 1991.- P. 81-90.
15. Walsh T. J. Effects of storage for 7 or 14 days at two temperatures in the presence or absence of carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss and early embryonic mortality of broiler hatching eggs / T. J. Walsh, R. E. Rizk, J. Brake // Poultry Science.- 1995.- Vol. 74.- P. 1403-1410.