

УДК: 636.52/.58: 637.4

ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ЯЄЦЬ КУРЕЙ НА ЕМБРІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ПТИЦІ, ВИВІД ТА ЯКІСТЬ МОЛОДНЯКУ

Шоміна Н. В.

Інститут птахівництва НААНУ

Резюме. В статті наведено дані щодо впливу терміну зберігання яєць курей протягом 14 та 21 діб на ембріональний розвиток птиці, вивід та якість молодняку. Встановлено, що збільшення терміну передінкубаційного зберігання яєць негативно позначається на розвитку зародків, що призводить до зниження виводимості яєць, збільшення відходів інкубації, негативно впливає на якість молодняку та його імунітет.

Ключові слова: зберігання яєць, ембріональний розвиток, виводимість яєць, відходи інкубації, якість молодняку, імунітет.

Summary. The article presents the materials on the influence of hen egg storage during 14 and 21 days on the embryo development, egg hatchability and quality of the youngster. It is established that the increasing of the storage duration has negative effect on embryo development that leads to lowering of egg hatchability, rising of the incubation wastes, has negative influence on youngster quality and its immunity.

Key words: egg storage, embryo development, egg hatchability, incubation wastes, youngster quality, immunity.

Вступ. Максимальною тривалістю зберігання яєць курей без зниження інкубаційних якостей прийнято вважати п'ять-шість діб [1, 6, 8]. Подовження терміну зберігання негативно впливає на виводимість яєць та якість молодняку. Однак в деяких випадках (для задоволення ринкового попиту на добових курчат або забезпечення прискореного комплектування промислового стада) тривале зберігання яєць є необхідним [7].

Запліднене яйце являє собою живий організм, який є дуже чутливим до умов зберігання і при довготривалій перерві у розвитку гине. Створення навіть найсприятливіших умов зберігання не може протягом тривалого часу затримувати процеси біологічного старіння яєць, які негативно позначаються на життєздатності ембріонів, якості молодняку та його подальшій продуктивності [3, 13].

На даний час існує багато робіт, присвячених вивченню змін, що відбуваються в яйці при зберіганні, та їх впливу на виводимість яєць, якість молодняку [9, 10, 11, 12, 14]. Ми, зі свого боку, намагалися проаналізувати наслідки тривалого терміну зберігання яєць для розвитку ембріонів протягом інкубаційного періоду, простежити їх вплив на вихід кондиційного молодняку, реактивність його імунної системи. Наявність такої інформації

допомогла б скоригувати режими зберігання та інкубації яєць для підвищення їх ефективності.

Отже, мета роботи полягала у вивченні впливу терміну зберігання інкубаційних яєць курей на ембріональний розвиток птиці, виводимість яєць, реактивність імунної системи молодняку.

Методи досліджень. Дослідження проводили на яйцях, отриманих від курей породи червоний род-айленд у віці птиці 42-44 тижні. Закладання яєць на інкубацію здійснювали на 2-й (контрольна група), 14-й (дослід 1) та 21-й (дослід 2) день після знесення. Зберігання яєць протягом 14 та 21 діб проводили в холодильній камері при температурі 11 °С та відносній вологості повітря 75-80 %. Інкубацію яєць здійснювали за стандартним режимом [2].

В процесі інкубації проводили розтин яєць із зародками в наступні терміни: 72 години, 7, 11 та 18 діб інкубації. Вилучені зародки оцінювали візуально (стадія розвитку) та за морфометричними параметрами [4, 5]. У добових курчат визначали масу та титр антитіл до хвороби Ньюкасла (НХ).

Результати досліджень. Зміни, які відбуваються в яйці протягом тривалого зберігання, призводять до порушень в ембріональному розвитку та підвищення смертності зародків на певних етапах ембріогенезу.

Проведення розтину зародків через 72 години інкубації дозволило виявити, що подовження терміну зберігання яєць до трьох тижнів призводить до значного відставання у розвитку ембріонів. Так, після дводобового зберігання яєць розвиток зародків контрольної групи через 72 години інкубації відповідав типовому (рис. 1). Ембріон знаходився на 18-19 стадії розвитку (тут і далі усі посилання на номери стадій наведено згідно даних Hamburger and Hamilton, 1951). Зародок був повернутий на лівий бік, спостерігали чітко виражений вигін в області голови та шиї. Кількість пар сомітів складала в середньому $38,63 \pm 2,37$ пар, діаметр судинного поля $22,44 \pm 1,53$ мм (малий) та $27 \pm 1,88$ мм (великий), діаметр світлого поля $6,33 \pm 0,51$ мм (малий) і $13,35 \pm 0,53$ мм (великий), що значно більше, ніж в дослідних групах яєць після 14- та 21-добового зберігання (табл. 1).



А



Б

Рис.1. Зовнішній вигляд зародків у віці 72 години від початку інкубації: А- контрольна група (термін передінкубаційного зберігання яєць 2 доби), Б – дослід 2 (термін передінкубаційного зберігання яєць 21 доба). х 25.

Розвиток зародків у віці 72 години інкубації в першій дослідній групі яєць після 14-добового зберігання відповідав стадії 16-17. Поворот ембріонів на лівий бік досягав рівню 17-18 пари сомітів. Всього за цей період розвитку утворилося в середньому $32,44 \pm 1,36$ пар сомітів. Діаметри судинного поля були на 7-10 мм, світлого поля на 1,2–3,6 мм менші, у порівнянні з показниками контрольної групи (див. табл. 1).

Таблиця 1. Показники розвитку ембріонів контрольної та дослідних груп після 72 годин інкубації яєць

Показник	Термін зберігання, діб		
	2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Маса яєць до інкубації, г	$52,13 \pm 0,3$	$52,92 \pm 0,29$	$52,81 \pm 0,27$
Маса яєць в момент розтину, г	$50,81 \pm 0,29$	$51,52 \pm 0,28$	$51,32 \pm 0,29$
Великий діаметр судинного поля, мм	$27,0 \pm 1,88$	$18,33 \pm 1,07^{***}$	$10,50 \pm 0,89^{***}$
Малий діаметр судинного поля, мм	$22,44 \pm 1,53$	$15,22 \pm 0,83^*$	$8,50 \pm 0,74^{***}$
Кількість пар сомітів, шт.	$38,63 \pm 2,37$	$32,44 \pm 1,36^*$	$19,68 \pm 1,41^{***}$
Довжина зародка, мм	$7,79 \pm 0,73$	$7,8 \pm 0,24$	$5,89 \pm 0,29$
Великий діаметр світлого поля, мм	$13,35 \pm 0,53$	$10,94 \pm 0,62^{**}$	$7,58 \pm 0,40^{***}$
Малий діаметр світлого поля, мм	$6,33 \pm 0,51$	$5,06 \pm 0,47$	$3,32 \pm 0,29^{***}$

Що стосується розвитку ембріонів у досліджуваній період після 21 доби зберігання яєць, то спостерігали дуже значне їх відставання порівняно з іншими групами (див. рис. 1). Так, зародки цієї групи мали $19,68 \pm 1,41$ пар сомітів, голова була частково повернута на лівий бік, поперечна ось судинного поля жовткового мішка досягала $10,5 \pm 0,89$ мм (див. табл. 1). Всі ці ознаки відповідають лише 13-14 стадії розвитку.

Слід зазначити, що втрата маси яйцями за 72 години інкубації була більшою в групах яєць, що зазнали тривалого зберігання (табл. 2). Так, у дослідних групах процент усушки яєць за цей період інкубації був відповідно на 0,11 % та 0,28 % більше, ніж у контролі. Однак різниця між цими показниками не достовірна. Можна припустити, що в процесі зберігання яєць відбулося руйнування надшкаралупної плівки, в результаті чого підвищилася вологопроникність їхньої шкаралупи.

Розтин яєць на 7 добу інкубації показав, що розвиток зародків контрольної групи в основному відповідав типовому для даного віку – 31-й стадії розвитку: на спині зародка з'явилися зачатки пір'яних сосочків (7 рядів), алантоїс добре розвинений з масою $0,31 \pm 0,05$ г (табл. 3) або $0,59 \pm 0,11$ % (див. табл. 2), вкриває близько 1/3 поверхні судинного поля жовткового мішка, білок дуже щільний, його вага складає $23,85 \pm 0,57$ % від маси яйця до інкубації (див. табл. 2).

Відставання у розвитку зародків дослідних груп триває: ембріони знаходяться на 28-29 та 26-27 стадіях відповідно. Маса зародків, алантоїсу, жовткового мішка, амніотичної рідини у даних групах менші, а маса білка більша за показники у контролі, що вказує на повільне протікання процесів

ембріонального розвитку у групах яєць з тривалим терміном зберігання (див. табл. 2, 3).

Таблиця 2. Співвідношення складових частин яєць контрольних та дослідних груп в період ембріонального розвитку

Показник, % від маси яйця до інкубації	Вік ембріонів, годин/діб	Термін зберігання яєць, діб		
		2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Втрата маси яєць в процесі інкубації	72 години	2,54±0,12	2,65±0,10	2,82±0,37
	7 доба	5,26 ± 0,29	4,86±0,19	4,33±0,19*
	11 доба	8,66±0,44	7,92±0,35	7,11±0,33
	18 доба	13,92±0,41	12,99±0,59	11,84±0,53
Маса зародка	7 доба	1,05±0,07	0,65±0,06***	0,25±0,03***
	11 доба	5,46±0,22	3,76±0,25***	2,95±0,16***
	18 доба	38,02±0,82	32,88±1,3**	31,97±0,55***
Маса алантоїсу	7 доба	0,59±0,11	0,29±0,05*	0,20±0,09
	11 доба	4,77±0,3	3,72±0,3*	2,98±0,38***
	18 доба	3,06±0,21	3,46±0,31	3,46±0,23
Маса білка	7 доба	23,85±0,57	26,71±1,36	28,57±1,66**
	11 доба	19,19±0,44	18,83±0,39	20,82±1,07
	18 доба	0,33±0,18	5,14±1,52**	3,07±0,8*
Маса жовткового мішка	7 доба	28,74±0,72	28,54±1,09	28,04±1,08
	11 доба	25,61±0,69	24,92±1,17	24,18±1,41
	18 доба	18,96±0,71	21,54±0,83*	25,03±0,9***
Маса шкаралупи	7 доба	11,23±0,23	12,6±0,48	12,31±0,25
	11 доба	10,4±0,16	10,91±0,24	11,69±0,3
	18 доба	9,36±0,19	9,96±0,21	9,79±0,21
Маса нової плазми	7 доба	27,81±0,52	25,45±0,9*	26,29±1,14
	11 доба	14,92±0,91	22,87±1,63***	24,72±1,58***
Маса амніотичної рідини	7 доба	1,56±0,17	0,91±0,13**	0,27±0,05***
	11 доба	4,72±0,26	2,9±0,34***	3,13±0,39**
	18 доба	5,36±0,62	6,16±1,09	8,31±0,96
Маса алантоїсної рідини	11 доба	6,18±0,56	4,18±0,47**	2,42±0,45***
	18 доба	5,98±0,95	9,87±0,81*	8,76±0,86*

Таблиця 3. Показники розвитку ембріонів контрольної та дослідних груп після 7 діб інкубації яєць

Показник	Термін зберігання, діб		
	2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Маса яєць до інкубації, г	53,01±0,25	52,73±0,53	52,37±0,22
Маса яєць в момент розтину, г	50,22±0,27	50,17±0,54	50,1±0,18
Довжина зародка, мм	17,63±0,72	13,6±0,32	9,4±0,79
Маса зародка, г	0,56±0,04	0,34±0,03	0,13±0,02
Маса алантоїсу, г	0,31±0,05	0,15±0,02	0,17±0,05
Маса білка, г	12,65±0,33	14,13±0,84	14,96±0,86
Маса жовткового мішка, г	15,24±0,39	15,02±0,49	14,69±0,57
Маса шкаралупи, г	5,95±0,13	6,64±0,26	6,45±0,13
Маса нової плазми, г	14,73±0,25	13,41±0,46	13,76±0,59
Маса амніотичної рідини, г	0,83±0,09	0,48±0,07	0,14±0,03

Вивчення розвитку зародків на 11 добу інкубації контрольної групи показало, що основна кількість ембріонів знаходиться на 37 стадії розвитку, яка є типовою для даного віку. В будові зовнішніх постійних органів зародку за цей час відбуваються зміни несуттєвого характеру. В той же час значних перетворень зазнають їх тимчасові органи, які приймають участь у виконанні функцій дихання та живлення. Так, алантоїс розростається, його краї починають змикатися, охоплюючи білок. У зв'язку з тим, що дихання здійснюється виключно через судинну систему алантоїсу, ступінь розвитку цього органу впливає на інтенсивність обмінних процесів зародків. Найкращий розвиток алантоїсу спостерігали в контрольній групі ($2,92 \pm 0,11$ г або $4,77 \pm 0,3$ %), порівняно з дослідною 1 ($1,95 \pm 0,15$ г або $3,72 \pm 0,3$ %) та дослідною 2 ($1,57 \pm 0,09$ г або $2,98 \pm 0,38$ %) (табл. 4, див. табл. 2). Що стосується маси ембріону, то вона також була вищою у контрольній групі на $0,96 - 1,41$ г (або на $1,7-2,5$ % від початкової маси яйця до інкубації), порівняно з дослідними. На кращий розвиток ембріонів контрольної групи вказують і співвідношення ембріональних рідин в яйці. Так, кількість нової плазми у цій групі була меншою, а амніотичної та алантоїсної рідини значно більшою, ніж у дослідних групах, що свідчить про інтенсивніше протікання процесів обміну в групі яєць з малим (2 доби) терміном зберігання.

Вміст білка в яйцях з 11-добовими ембріонами був меншим, порівняно з 7-добовими і складав близько 19 % в усіх групах яєць, що відповідає нормі. Достовірної різниці у масі жовткового мішка та шкаралупи яєць різних груп на 11 добу інкубації не знайдено (див. табл. 2, 4).

Таблиця 4. Показники розвитку ембріонів контрольної та дослідних груп після 11 діб інкубації яєць

Показник	Термін зберігання, діб		
	2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Маса яєць до інкубації, г	$53,45 \pm 0,26$	$52,55 \pm 0,33$	$53,2 \pm 0,37$
Маса яєць в момент розтину, г	$48,82 \pm 0,31$	$48,39 \pm 0,39$	$49,42 \pm 0,34$
Довжина зародка, мм	$40,25 \pm 0,45$	$35,74 \pm 1,03$	$31,54 \pm 1,19$
Маса зародка, г	$2,92 \pm 0,11$	$1,98 \pm 0,13$	$1,57 \pm 0,09$
Маса алантоїсу, г	$2,54 \pm 0,15$	$1,95 \pm 0,15$	$1,59 \pm 0,21$
Маса білка, г	$10,26 \pm 0,24$	$9,91 \pm 0,24$	$11,08 \pm 0,59$
Маса жовткового мішка, г	$13,7 \pm 0,4$	$13,12 \pm 0,64$	$12,85 \pm 0,73$
Маса скорлупи, г	$5,56 \pm 0,08$	$5,73 \pm 0,13$	$6,22 \pm 0,16$
Маса алантоїсної рідини, г	$3,3 \pm 0,3$	$2,18 \pm 0,24$	$1,28 \pm 0,24$
Маса нової плазми, г	$7,98 \pm 0,49$	$12 \pm 0,84$	$13,15 \pm 0,86$
Маса амніотичної рідини, г	$2,53 \pm 0,14$	$1,52 \pm 0,18$	$1,67 \pm 0,21$

Розтин 18-добових ембріонів також виявив відставання у розвитку зародків дослідних груп порівняно з контрольною. Це відставання було виражене наступним чином. Зародки дослідних груп мали меншу масу, довжину тіла та більшу кількість ембріональних рідин (алантоїсної,

амніотичної) порівняно з ембріонами контрольної групи (табл. 5, див. табл. 2). Кількість ембріонів з невикористаним білком у контролі складала 20 % від загальної кількості розітнутих ембріонів, у досліді 1 – 70,6 %, у досліді 2 – 50 %. Окрім цього, кількість залишкового білка в яйцях контрольної групи була в середньому $0,18 \pm 0,1$ г, у досліді 2 – $2,71 \pm 0,79$ г, у досліді 3 – $1,98 \pm 0,42$ г. Маса жовткового мішка в дослідних групах 1 та 2 була більшою відповідно на 1,25 г (або на 2,58 % від маси яйця до інкубації) та 3,2 г (6,07 %), ніж у контрольній групі, що вказує на уповільнений процес живлення зародків речовинами жовткового мішка в групах яєць з тривалим терміном зберігання (див. табл. 5, 2). Втрата маси яйцями за 18 діб інкубації для всіх груп яєць знаходилася в межах норми та складала від $11,8 \pm 0,53$ % до $13,9 \pm 0,41$ % від початкової маси яйця до інкубації (див. табл. 2).

Оцінка виведеного молодняка не виявила вірогідних відмінностей за масою курчат контрольної та дослідних груп. Дослідження титру антитіл проти хвороби Ньюкасла у добового молодняка, що вивівся з груп яєць з різним терміном зберігання, показали достовірне зниження титрів при збільшенні терміну зберігання яєць. Так, у молодняка, що вивівся з яєць з 2-добовим терміном зберігання, титр антитіл до НХ становив $7,84 \pm 0,28 \log_2$, після 14 днів зберігання яєць – $7,13 \pm 0,23 \log_2$ ($P \leq 0,05$), після 21 дня – $7,18 \pm 0,24 \log_2$.

Таблиця 5. Показники розвитку ембріонів контрольної та дослідних груп після 18 діб інкубації яєць

Показник	Термін зберігання, діб		
	2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Маса яєць до інкубації, г	$53,18 \pm 0,36$	$52,68 \pm 0,36$	$53,11 \pm 0,27$
Маса яєць в момент розтину, г	$45,79 \pm 0,45$	$45,84 \pm 0,44$	$46,82 \pm 0,39$
Довжина зародка, мм	$77,48 \pm 1,1$	$71,06 \pm 1,49$	$71,91 \pm 0,68$
Маса зародка, г	$20,2 \pm 0,42$	$17,32 \pm 0,69$	$16,9 \pm 0,31$
Маса алантоїсу, г	$1,63 \pm 0,11$	$1,82 \pm 0,16$	$1,83 \pm 0,12$
Маса жовткового мішка, г	$10,09 \pm 0,38$	$11,34 \pm 0,43$	$13,29 \pm 0,48$
Маса скорлупи, г	$4,99 \pm 0,12$	$5,24 \pm 0,1$	$5,2 \pm 0,12$
Маса алантоїсної рідини, г	$3,32 \pm 0,52$	$5,2 \pm 0,43$	$5,59 \pm 0,46$
Маса білка, г	$0,18 \pm 0,1$	$2,71 \pm 0,79$	$1,98 \pm 0,42$
Маса амніотичної рідини, г	$2,39 \pm 0,33$	$3,2 \pm 0,58$	$4,41 \pm 0,51$

Результати інкубації показали, що при збільшенні терміну зберігання яєць відбувається суттєве зниження їх виводимості. Так, вивід молодняка та виводимість яєць у дослідних групах були на 13,5-14,2 % нижчими, ніж у контролі (табл. 6).

Таблиця 6. Результати інкубації яєць контрольних та дослідних груп

Показник	Термін зберігання, діб		
	2 (контроль)	14 (дослід 1)	21 (дослід 2)
Закладено яєць, шт.	65	150	150
Вивід молодняка, %	76,9±5,2	62,7±3,9	62,7±3,9
Виводимість яєць, %	80,7±4,9	67,1±3,8	67,2±3,8
Розбиті яйця, %	-	0,7	1,3
Незапліднені яйця, %	4,6	6,7	5,3
“Хибно” незапліднені яйця, %	3,1	3,3	1,3
Кров’яні кільця, %	7,7	7,3	6,0
Завмерлі ембріони, %	1,5	1,3	0,7
Задохлики, %	6,2	15,3	14,7
Слабкі та каліки, %	-	2,7	8,0

Зниження виводимості яєць та виводу молодняка в дослідних групах, порівняно з контрольною, відбулося за рахунок підвищення кількості задохликів та некондиційного молодняка. Так, у досліді 1 та досліді 2 кількість задохликів перевищувала такий показник у контролі на 9,1 % та 8,5 % відповідно. Окрім цього, спостерігали збільшення слабих та калік у групах яєць з тривалим терміном зберігання порівняно з контрольною групою (див. табл. 6).

Висновки

В результаті проведеного аналізу ембріонального розвитку зародків встановлено, що ембріони дослідних груп з терміном зберігання яєць 14 та 21 доба суттєво відстають за показниками росту та розвитку від ембріонів контрольної групи (термін передінкубаційного зберігання яєць 2 доби), що призводить до зниження виводимості яєць, збільшення відходів інкубації, несвоєчасного завершення процесу виводу молодняка, негативно позначається на його якості та імунитеті.

Список літератури

1. Дядичкина Л. Возраст кур и сроки хранения яйца / Л. Дядичкина, Н. Ючкина //Животноводство России. - 2008. - № 5. - С. 21.
2. Інкубація яєць сільськогосподарської птиці / [В. О. Бреславець, М. І. Сахацький, Б. Т. Стегній та ін.]. – Харків, 2001. - 92 с.
3. Лотте Фан де Фен. Хранение инкубационного яйца в производственном процессе / Фан де Фен Лотте // Эффективное птицеводство. - 2007. - № 11 (35). - С. 25 - 27.
4. Методы биологического контроля в инкубации / Н. А. Прокудина, А. Б. Артеменко, Н. С. Огурцова ; Институт птицеводства УААН. - 2006.- С. 10 - 40.
5. Руководство по биологическому контролю при инкубации сельскохозяйственной птицы: [методические рекомендации] / Л. Ф Дядичкина, Н. С. Позднякова, О. В. Главатских [и др.] ; ВНИТИП. - 2004. - С. 35 - 41.

6. Царенко П. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация / П. Царенко, Л. Васильева, Н. Рыбалова // Птицеводство. - 1997. - № 3. - С. 9 - 11.
7. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / Царенко П. П. - Л. : Агропромиздат, 1988. – С. 106 - 117.
8. Яйца куриные инкубационные. Технические условия : РСТ УССР 1924-82. – [Введен 1993-01-01]. - Киев, 1982.- 32 с.
9. Egg handling and storage / J. Brake, T. Walsh, C. Benton [et al.] // Poultry Science. - 1997. - Vol. 76, № 1. - P. 144 – 151.
10. Meijerhof R. Pre-incubation holding of hatching eggs / R. Meijerhof // World's Poultry Science Journal. - 1992. - Vol. 48.- P. 57 - 68.
11. Scott T. A. The effect of storage and strain of hen on egg quality / T. A. Scott, F. G. Silversides // Poultry Science. – 2000. - Vol. 79. – P. 1725 - 1729.
12. Silversides F. G. The relationships among measures of egg albumen height, pH and whipping volume / F. G. Silversides, K. Budgell // Poultry Science. - 2004. - Vol. 83. – P. 1619 - 1623.
13. 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.
14. Wilson H. R. Interrelationships of egg size, chick size, post hatching growth and hatchability / H. R. Wilson // World's Poultry Science Journal. - 1991. - Vol. 47.- P. 5 - 20.