

УДК 636.597.636.598:637.412

ПІДВИЩЕННЯ ПОВІТРО- ТА ПАРПРОНИКНОСТІ ШКАРАЛУПИ У ДРУГУ ПОЛОВИНУ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ ГУСЕЙ

Дунаєв Ю.К., Бреславець В.О.

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»,
м. Харків, Україна, e-mail: dunaev75@mail.ru*

Павліченко О.В., Стегній О.О.

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

Дунаєва О.В.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна

У статті представлені результати визначення повітро- та паропроникності шкаралупи яєць гусей на 19-20 добу інкубації після обробки їх розчинами оцтової та соляної кислот, а також міцності та пружної деформації шкаралупи. Встановлено, що обробка шкаралупи гусячих яєць 5 % розчинами оцтової та соляної кислот підвищує повітропроникність у 1,7 та 1,9 рази, відповідно, а паро проникність у 1,5 та 2,0 рази.

Суттєвих змін показників пружної деформації та міцності шкаралупи гусячих яєць, оброблених 5 % розчинами оцтової та соляної кислот, не спостерігали.

Ключові слова: повітропроникність, паропроникність, шкаралупа яєць, гуси, оцтова кислота, соляна кислота.

Зміна типу напрямку продуктивності кожного виду птиці від легкого до важкого звичайно веде до збільшення терміну інкубаційного періоду. Це обумовлено різницею в інтенсивності протікання обмінних процесів на окремих ділянках ембріогенезу і, як наслідок, з темпами депонування та утилізації навколо зародкових рідин. Наприклад, у курей яєчних порід повна резорбція білка закінчується раніше, ніж у м'ясо-яєчних або м'ясних порід [1]. З переходом на живлення речовинами з жовткового мішка пов'язані зміни режиму охолодження та повітрообміну, чого здебільшого не враховують при інкубації яєць сільськогосподарської птиці.

З типом напрямку продуктивності пов'язана також міцність та повітропроникність шкаралупи. Дослідженнями Бреславця В.О. та ін. доведено, що міцність шкаралупи у м'ясо-яєчних курей вища в середньому на 0,5 кг/с, ніж у яєчних, хоча товщина її приблизно на 40 мікрон менша [3]. У птиці підлогового способу утримання міцність шкаралупи вища, ніж у кліткового [2]. Міжпорідні розбіжності міцності, повітропроникності та паропроникності шкаралупи яєць у кожного виду птиці обумовлені не стільки її товщиною, скільки самою структурою. Тому, незважаючи на більш товсту шкаралупу, її паропроникність у яєць курей породи леггорн більша, ніж у м'ясо-яєчних курей породи полтавські глинясті [4]. У зв'язку з цим, при використанні стандартного режиму інкубування показники виводимості менше у останніх.

У природних умовах ступінь розвитку та інтенсивність обмінних процесів ембріонів регулюються гускою. При цьому вона, повертаючи яйця, поступово стирає кутикулу і тим самим підвищує повітро- та паропроникність шкаралупи. В інкубаторі це частково досягається шляхом збільшення повітрообміну. Однак, як показали наші дослідження, цього недостатньо, бо це не дає змоги уникнути в останній тиждень інкубації загибелі частини зародків від внутрішнього яйцевого перегріву та асфіксії [1,4]. В умовах штучної інкубації – це поки недостатньо вирішене завдання, що в деякій мірі і визначає різницю у виводимості між гускою та інкубатором. Для того щоб зняти кутикулу у процесі штучної інкубації, потрібно обробити її відповідними розчинами в період переходу ембріона на живлення з жовткового мішка.

З метою підвищення повітро- та паропроникності шкаралупи Сербул В.П. та Мунтян Н.А. проводили обробку яєць гусей на 18 добу інкубації хлороводневою або нитратною кислотою певної концентрації [5]. В їх дослідях виводимість яєць підвищилась на 21,2 %. Не виключено, що при цьому могла значно зменшитись міцність шкаралупи. У зв'язку з одержанням позитивних результатів, автори запропонували першу половину інкубації здійснювати звичайним способом, а на початку другої половини лотки з яйцями витягувати з інкубатора і, з метою знищення кутикули, занурювати у розчин хлорної або азотної кислот, після чого промивати їх водою за температури 38–40 °С. Далі процес інкубації проводити звичайним способом. Слід зазначити, що розроблений Сербулом В.П. і Мунтяном Н.А. спосіб потребує значних витрат ручної праці і, крім цього, застосовані розчини кислот псує обладнання інкубаційної шафи, викликаючи корозію металу.

Мета роботи полягає у вивченні впливу хімічних розчинів, нешкідливих для обладнання інкубаційної шафи, на газо- та паропроникність шкаралупи яєць гусей.

Матеріали та методи. Вивчення дії розчинів на кутикулу з метою підвищення повітро- та паропроникності шкаралупи яєць гусей проводили в ембріональний період на 19–22 добу їх розвитку. У досліді використовували соляну та оцтову кислоти у різних концентраціях, а також гіпохлорит натрію. Обробку поверхні шкаралупи здійснювали шляхом занурення яєць у водні розчини кислот наступної концентрації: соляна кислота – 5 % і 2,5 %; оцтова кислота – 2,5 та 5 %. Концентрація гіпохлориту натрію становила 70–80 ммоль. Експозиція обробки складала – 1, 5, 10 та 20 хв. Усі вимірювання проводили при висоті водяного стовпа 53 см.

Газопроникність шкаралупи визначали за методикою В. О. Бреславця, В. А. Захаренка і Ю. Р. Князева [3]. Для досліджень використовували шкаралупу яєць, без внутрішнього вмісту, а також шматочки шкаралупи без підшкаралупних оболонок. Паропроникність шкаралупи розраховували за формулою:

$$P = V \cdot P_n \cdot \mu \cdot \phi / RT, \text{ де}$$

V – газопроникність шкаралупи,

P_n – тиск насиченої пари за даної температури,

μ – маса моля водяної пари ($18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль),

ϕ – відносна вологість повітря,

R – газова стала (8,31),

T – температура за Кельвіном.

Математичну обробку одержаних результатів проводили за методами варіаційної статистики.

Конструкція приладу та методика визначення паро- та повітропроникності шкаралупи, а також методика визначення міцності та пружної деформації детально описана у попередніх роботах [4, 2].

Міцність та пружну деформацію шкаралупи визначали для тупого, гострого кінців яйця та його середини як оброблених розчинами оцтової та соляної кислот, так і не оброблених. Для дослідження використовували незапліднені яйця після першого перегляду.

Облікові показники: товщина, пружна деформація, повітро- та паропроникність шкаралупи до і після обробки яєць.

Результати досліджень. У результаті дослідів не виявлено впливу розчинів, які використовували, на міцність та пружну деформацію шкаралупи, але встановлено підвищення її повітропроникності (табл. 1).

Таблиця 1 – Повітропроникність та паропроникність шкаралупи яєць гусей після обробки розчинами кислот

Місце вимірювання яйця	V_1	V_2	V_3	P_1	P_2	P_3
Тупий кінець	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$0,17 \cdot 10^{-4}$	$0,28 \cdot 10^{-4}$	$0,32 \cdot 10^{-4}$
Середня частина	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$0,12 \cdot 10^{-4}$	$0,17 \cdot 10^{-4}$	$0,17 \cdot 10^{-4}$
Гострий кінець	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$3,6 \cdot 10^{-3}$	$4,4 \cdot 10^{-3}$	$0,15 \cdot 10^{-4}$	$0,22 \cdot 10^{-4}$	$0,27 \cdot 10^{-4}$
У середньому	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$0,15 \cdot 10^{-4}$	$0,22 \cdot 10^{-4}$	$0,25 \cdot 10^{-4}$

Продовження таблиці 1

Місце вимірювання яйця	H_1	H_2	h_3	V_1/h_1	V_2/h_2	V_3/h_3	P_1/h_1	P_2/h_2	P_3/h_3
Тупий кінець	0,49	0,49	0,50	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$10,0 \cdot 10^{-3}$	$10,6 \cdot 10^{-3}$	$0,35 \cdot 10^{-4}$	$0,58 \cdot 10^{-4}$	$0,65 \cdot 10^{-4}$
Середня частина	0,54	0,52	0,54	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$0,22 \cdot 10^{-4}$	$0,32 \cdot 10^{-4}$	$0,29 \cdot 10^{-4}$
Гострий кінець	0,52	0,48	0,53	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$8,4 \cdot 10^{-3}$	$0,28 \cdot 10^{-4}$	$0,47 \cdot 10^{-4}$	$0,51 \cdot 10^{-4}$
У середньому	0,51	0,49	0,52	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$7,7 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$0,28 \cdot 10^{-4}$	$0,46 \cdot 10^{-4}$	$0,48 \cdot 10^{-4}$

Примітки: V – повітропроникність, $\text{м}^3/\text{м}^2/\text{с}$; h – товщина шкаралупи, мм; P – паропроникність, $\text{кг}/\text{м}^2/\text{с}$; V_1, P_1 – яйця не оброблені кислотами; V_2, P_2 – яйця оброблені 5-% розчином оцтової кислоти; V_3, P_3 – яйця оброблені 5-% розчином соляної кислоти; $V_1/h_1, V_2/h_2, V_3/h_3$ – повітропроникність в розрахунку на одиницю товщини шкаралупи, $\text{м}^3/\text{м}^2 \text{ с}$; $P_1/h_1, P_2/h_2, P_3/h_3$ – паропроникність в розрахунку на одиницю товщини шкаралупи, $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ с}$.

Так, до обробки розчинами повітропроникність шкаралупи яєць гусей складала $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{с}$, паропроникність – $0,15 \cdot 10^{-4} \text{ кг}/\text{м}^2/\text{с}$. Обробка поверхні шкаралупи 5 % розчином оцтової та 5 % розчином соляної кислот підвищила повітропроникність шкаралупи відповідно до $3,7 \cdot 10^{-3}$ та $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{с}$, паро проникність – до $0,22 \cdot 10^{-4}$ та $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ кг}/\text{м}^2/\text{с}$. Різницю краще видно, якщо порівняти отримані дані (див. табл. 1) у розрахунку на одиницю товщини шкаралупи (V/h, P/h). Обробка поверхні шкаралупи яєць гусей розчином соляної кислоти швидше й ефективніше всього підвищувала повітропроникність, розчин оцтової кислоти повільніше, але з не менш вираженим ступенем руйнування кутикули.

Результати вивчення властивості міцності шкаралупи (пружна деформація, сила руйнування) подані в таблиці 2. Із наведених даних видно, що пружна деформація шкаралупи до обробки яєць знаходилась в межах 0,069 мм при навантаженні 14 Н (Ньютон), 0,23 мм при навантаженні 42 Н, а сила руйнування в розрахунку на 1 мм товщини шкаралупи – 145,5 Н (табл. 2).

Обробка яєць гусей 5 % розчином соляної кислоти привела до невеликої зміни пружної деформації шкаралупи з 0,075 мм (14 Н) – 0,23 мм (42 Н) до 0,086 мм (14 Н) – 0,26 мм (42 Н). Однак сила руйнування шкаралупи майже не змінювалась і складала в середньому 145,5 та 145,8 Н. Аналогічні показники одержані при обробці поверхні яєць 5 % розчином оцтової кислоти.

Таблиця 2 – Властивості міцності шкаралупи яєць гусей

Ділянка шкаралупи яйця	Пружна деформація необроблених яєць			Пружна деформація після обробки яєць			Товщина шкаралупи, h	Сила руйнування F	F/πd H	F/h
	F ₁ = 14H L ₁	F ₂ = 28H L ₂	F ₃ = 42H L ₃	F ₁ = 14H L ₁	F ₂ = 28H L ₂	F ₃ = 42H L ₃				
	Мм	Мм	Мм	Мм	Мм	Мм				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тупий кінець	0,075	0,17	0,25	-	-	-	0,49	70,7	92,9	146,1
Середня частина	0,069	0,16	0,22	-	-	-	0,54	76,5	89,8	141,4
Гострий кінець	0,064	0,15	0,23	-	-	-	0,52	77,6	94,9	149,1
У серед.	0,069	0,16	0,23	-	-	-	0,52	74,9	92,5	145,5
Поверхня шкаралупи оброблена 5 % розчином соляної кислоти										
Тупий кінець	0,081	0,18	0,26	0,094	0,21	0,28	0,50	72,0	92,0	144,7
Серед. частина	0,066	0,13	0,18	0,068	0,14	0,21	0,54	74,2	88,5	139,0
Гострий кінець	0,078	0,17	0,25	0,095	0,20	0,28	0,53	80,8	97,9	153,8
У серед.	0,075	0,16	0,23	0,086	0,183	0,26	0,52	75,06	92,8	145,8
Поверхня шкаралупи оброблена 5 % розчином оцтової кислоти										
Тупий кінець	0,059	0,14	0,19	0,075	0,16	0,24	0,49	71,4	94,0	147,3
Серед. частина	0,051	0,12	0,17	0,058	0,14	0,19	0,52	74,5	91,5	143,4
Гострий кінець	0,059	0,15	0,21	0,066	0,16	0,23	0,48	77,1	100,9	160,1
У серед.	0,056	0,14	0,19	0,067	0,15	0,22	0,50	76,7	95,5	150,3

Висновки. 1. Обробка яєць гусей 5 % розчином оцтової або соляної кислоти сприяє збільшенню повітропроникності шкаралупи відповідно в 1,7 та 1,9 рази, а її паропроникність в 1,5 та 2,0 рази.

2. Суттєвих змін величини показників пружної деформації та міцності шкаралупи яєць, оброблених 5 % розчином соляної або оцтової кислоти, не встановлено.

Перспективи подальших досліджень. Буде проведено пошук хімічних речовин, які б підвищували паро- та повітропроникність шкаралупи, мали б гарні дезінфікуючі властивості та не викликали корозію металевих частин інкубатору, на відміну від застосованих у досліді оцтової та соляної кислот.

Список літератури

1. Бреславец В.А. Влияние возраста кур на качество инкубационных яиц, Эмбриональное и постэмбриональное развитие потомства [Текст] / В.А. Бреславец // Сборник работ молодых ученых. ВНИТИП.-1967.- Вып 9-С. 301-306.
2. Бреславец В.О. Вивчення міцності шкаралупи яйця залежно від його форми, товщини шкаралупи і періоду яйцекладки [Текст] / В.А. Бреславец, Ю.Р. Князев, С.М. Шумілов, Н.Г. Яковенко // Птахівництво. міжвідомчий тематичний науковий збірник.-1977.- N 24.-с. 14-17.
3. Бреславец В.О. До питання оцінки міцності шкаралупи яєць [Текст] / В.А. Бреславец, Ю.Р. Князев, С.М. Шумілов, Н.Г. Яковенко // Птахівництво – міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1980.- N 29. – с. 58-62.
4. Бреславец В.О. Дослідження повітропроникності яєчної шкаралупи [Текст] / В.А. Бреславец, В.А. Захаренко Ю.Р. Князев // Птахівництво міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1993. - N 46. - с. 41-44.
5. Сербул В.П. Способ инкубации гусиных яиц [Текст] / В.П. Сербул, Н.А. Мунтян / Авторское свидетельство СССР N1335133 Кл. А01. К. 07/02- 1987. Бюлл. N 33.

RISE OF THE AIR AND EXHALATION PERCOLATION OF THE EGG-SHELL OF GOOSE

Dunaev Yu.K., Breslavets V.O.

National Scientific Center Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine, Kharkiv, Ukraine

Pavlichenko O.V., Stegnyy A.A.

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Dunaeva O.V.

Kharkiv National Pedagogical University by G.S. Scovoroda, Kharkiv, Ukraine

Materials on determine gas and vapor penetration of geese egg shell after their processing with acetic and hydrochloric acid solutions, as well as strength and elastic deformation of the shell are presented in the article.

Studying the impact of solutions on the cuticle to improve an air and vapor penetration of geese egg shell were performed in the embryonic period at 19–22 days of their development. There were used hydrochloric (2.5 and 5 %) and acetic

(2.5 and 5 %) acids in experiments. The exhibition of processing was 1, 5, 10 and 20 minutes. All measurements were carried out at a height of water column 53 sm.

Shell penetration was determined by V.O. Breslavets, V.A. Zakharenko and Yu.R. Knyazev method. For research it was used egg shell, without internal contents and pieces of shell without subshell membranes. It was found that treatment of geese eggs with 5 % acetic or hydrochloric acid is increased breathability of shell in 1.7 and 1.9 respectively and its vapor penetration in 1.5 and 2.0 times.

Strength and elastic deformation of the shell were determined for blunt, sharp ends of egg and its inside, treated with acetic and hydrochloric acids, and not processed. For research there were used unfertilized eggs after the first viewing. No significant changes in the value of indicators of elastic deformation and strength of egg shell treated with 5 % hydrochloric or acetic acid were observed.

Keywords: air percolation, exhalation percolation, egg-shell, goose, acetic acid, hydrochloric acid.

УДК 619:579.873.21:57.083.13

ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНДИКАЦИИ И КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКОБАКТЕРИЙ

Калашник Н.В.

Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина, e-mail: nick.v.kalashnik@gmail.com

*Испытаны ростовые свойства питательной среды для индикации и культивирования микобактерий в сравнительном аспекте со средой Левенштейна-Йенсена. Элективность изготовленных питательных сред изучали с использованием референтных штаммов микобактерий *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. avium* и культуры *M. fortuitum*, а также проб биоматериала от крупного рогатого скота, реагирующего на туберкулин (ППД) для млекопитающих. Установлено, что разработанная плотная питательная среда обеспечивает выделение и обильный рост возбудителей туберкулеза.*

Ключевые слова: туберкулез, бактериологическая диагностика, микобактерии, биоматериал, питательные среды, элективные свойства, скорость и интенсивность роста.

Туберкулез является одним из особо опасных инфекционных заболеваний и представляет большую угрозу для животных и здоровья человека. Данное заболевание наносит значительный экономический ущерб отрасли животноводства, а именно: снижение продуктивности, недополучение продукции (молока, мяса, приплода, генетического материала), вынужденного убоя реагирующих животных, а также проведения дополнительных комплексных диагностических исследований и ветеринарно-санитарных мероприятий в неблагополучных хозяйствах. Так, в период с 1960 по 2010 гг. общий фактический экономический ущерб от туберкулеза КРС составил 8 446 364 178,2 грн.; с 1991 г. по 2010 г. данный показатель составлял 918 483 214,2 грн. При этом, затраты на одно животное составили 2991,6 грн. [2].

В системе мер профилактики и борьбы с туберкулезом крупного рогатого скота большое значение имеет своевременная и эффективная диагностика данного заболевания. По данным Всемирной организации по охране здоровья животных (МЭБ) культуральный метод исследования на туберкулез является наиболее надежным и достоверным. Традиционно, культивирование микобактерий на питательных средах является «золотым стандартом» для подтверждения наличия инфекции и постановки окончательного диагноза на туберкулез. Посев биологического материала на специальные, элективные питательные среды позволяет получить чистые культуры микобактерий, провести их идентификацию, изучить биологические, биохимические свойства, а также лекарственную устойчивость у изолированных культур микобактерий. Чувствительность данного метода намного выше микроскопического, так как позволяет получить положительный результат при наличии в 1 мл исследуемого материала от 20 до 100 микобактериальных клеток [1, 8].

Однако выделение микобактерий из биологического материала имеет определенные трудности, связанные с биологическими и таксономическими особенностями возбудителя, а именно медленного роста при культивировании на питательных средах [3, 6, 7].

Результаты культурального исследования на туберкулез во многом зависят от элективных свойств используемой для посевов питательной среды. В практике медицинских и ветеринарных лабораторий в разных странах для культурального метода исследования на туберкулез применяют: яичные (Левенштейна-Йенсена, Гельберга, Фаст-ЗП, Петраньяни, среда с салицилатом натрия, Ogawa, Stonebrink, агаровые (Middlebrook 7H10, 7H11) и жидкие (среда Сотона (Sauton) Middlebrook 7H9, Proskauer & Beck, Kirchner, Dubos) питательные среды [4, 5].

При этом необходимо отметить, что информативность применяемых питательных сред неодинакова. Первичный рост возбудителей туберкулеза на этих средах можно обнаружить в сроки от 35 до 60 дней, а в некоторых случаях – в более отдаленные сроки [4, 5, 6].

В связи с тем, что в состав этих сред входят дорогостоящие ингредиенты, а для обеспечения лабораторий ветеринарной медицины отечественная биологическая промышленность данных сред не выпускает, целью наших исследований и явилась разработка плотной питательной среды для культурального исследования на туберкулез.