

## **ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИЯВЛЕННЯ САЛЬМОНЕЛИ ІЗ КУРЯЧИХ ЯЄЦЬ**

**Н. Я. МЕХ**, аспірант\*, молодший науковий співробітник,

лікар ветеринарної медицини-бактеріолог

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та  
ветеринарно-санітарної експертизи*

*E-mail: notuca09@gmail.com*

***Анотація.** У статті проаналізовано етапи дослідження курячих яєць на наявність сальмонели відповідно до чинних нормативних документів. Встановлено, що найважливішим етапом є пробопідготовка яєць. Рекомендовано для дослідження використовувати усі компоненти яйця, а також, проводити дослідження більшої кількості зразків від однієї партії продукції, щоб збільшити ймовірність виявлення сальмонели.*

***Ключові слова:** Salmonella, етапи дослідження, пробопідготовка, курячі яйця, партія, мікробіологічне дослідження*

**Актуальність.** Одним з найпоширеніших і доступних за ціною продуктів харчування людини є курячі яйця. Цей продукт цінують, в першу чергу, як джерело дешевого і дуже якісного білка. Яєчний білок має оптимальний для людського організму амінокислотний склад прийнятий за еталон (100% за рекомендаціями ВООЗ) [1]. У харчових яйцях міститься більшість необхідних людині вітамінів, макро- і мікроелементів [2].

Дуже часто саме курячі яйця слугують джерелом виникнення харчових токсикоінфекцій серед населення, причиною яких є сальмонела. З ними пов'язують від 2,5 до 61,1% випадків сальмонельозу з установленими факторами передачі [3, 4].

В Україні також одним із основних факторів захворювання людей на сальмонельоз є інфікована сальмонелами птахопродукція, від 40 до 60,5% якої

---

\* Науковий керівник: доктор ветеринарних наук, професор Яблонська О. В.

Мех Н. Я.

припадає на яйця [5, 6, 7], проте відсоток виявлення сальмонели зі свіжих партій курячих яєць дуже низький.

Яйця можуть інфікуватися при формуванні в яйцепроводі хворих птахів (ендогенно) і через шкаралупу (екзогенно). Екзогенному обсіменінню яєць сприяють висока вологість та температура, різкі перепади температури, довготривале зберігання. За даними різних авторів [3, 4], обсіменіння яєць і яйцепродуктів варіює від 2,04 до 57%. Небезпека ускладнюється тим що, навіть, при інтенсивному розмноженні сальмонел, вони не змінюють ні смаку, ні запаху, ні зовнішнього вигляду харчових продуктів [8].

Аналізуючи спалахи сальмонельозу серед людей встановлено, що інфікуюча доза може становити від кількох десятків до кількох тисяч клітин збудника. Тож можливість зараження такими невеликими дозами привела до збільшення епідемічної значимості курячих яєць [9].

Таким чином це стало підґрунтям для більш детального вивчення всіх етапів мікробіологічного дослідження курячих яєць на сальмонелу.

**Мета роботи** – проаналізувати етапи мікробіологічного дослідження курячих яєць щодо виявлення сальмонели згідно різних нормативних документів.

**Матеріали і методи.** Проводили аналіз нормативно-технічної документації: методичних рекомендацій, ДСТУ, ISO, ГОСТів, літературних даних та результатів власних досліджень, пов'язаних із дослідженням курячих яєць на наявність збудника сальмонельозу.

**Результати та їх обговорення.** Відповідно до нормативно-технічних документів, які регламентують виявлення сальмонели в курячих яйцях і використовуються бактеріологічними відділами державних лабораторій ветеринарної медицини (ISO 6579:2002, ДСТУ EN 12824:2004, ГОСТ 7702.2.3-93, методичні вказівки з лабораторної діагностики сальмонельозів, 1990) мікробіологічне дослідження включає наступні етапи:

- пробопідготовка;

Мех Н. Я.

- передзбагачення (накопичування на неселективних рідких середовищах);
- накопичування на селективних рідких середовищах;
- посів на диференційно-діагностичні середовища;
- ідентифікація.

Порівняння цих методів наведено в табл. 1.

З таблиці 1 видно, що всі етапи дослідження в різних нормативно-технічних документах співпадають. Відмінність полягає лише у використанні різних поживних середовищ, призначених для накопичення та отримання росту ізольованих колоній сальмонел.

Важливим, а часто і критичним етапом дослідження, на нашу думку, є пробопідготовка. Відповідно до чинної нормативно-технічної документації для виявлення сальмонели в курячих яйцях для дослідження використовують лише жовток, так як вважається, що завдяки присутності у складі білка інгібуючої речовини – лізоциму він залишається стерильним [10, 12].

Тож, для проведення дослідження яєць шкаралупу обробляють спиртом і обпалюють в полум'ї горілки, після чого яйце розбивають і відокремлюють жовток в стерильний посуд, об'єднуючи п'ять жовтків однієї проби. Жовтки гомогенізують і відбирають для посіву 25 г [11, 12].

Також для мікробіологічного дослідження вмісту яєць поверхню шкаралупи яєць можна обмивати теплим (30 °C) 0,2% розчином каустичної соди або 0,5%-ної кальцинованої соди протягом 1,5-2 хв. Потім яйця споліскують стерильною водопровідною водою, після стікання води їх опускають у 70° етиловий спирт і обпалюють в полум'ї. Вміст одного або декількох яєць виливають у широкогорлу колбу і змішують за допомогою стерильних бус або палички. Отриманий гомогенат використовують для подальшого дослідження [13].

### 1. Порівняння етапів дослідження курячих яєць на наявність збудника сальмонельозу згідно чинних нормативних документів

Етапи дослідження	Методики				
	ISO 6579:2002 (аналітичний еталонний метод)	ДСТУ EN 12824:2004 (гармонізо-ваний з EN 12824:1997)	ГОСТ 7702.2.3-93	МВ (лаб. д-ка сал-зов человека и животных...)	Експрес-метод Mini Vidas
Передзбага-чення (неселективні рідкі с-ща)	Забуферена пептонна вода				
	37 ± 1 °C 16-20 год		37 ± 1 °C 16-24 год	37 ± 1 °C 16-20 год	
Накопичення на селективних рідких середовищах (обов'язкове використання двох с-щ)	1.Рапарт- Василадіса 2.Тетратіонатий б- н Мюллер-Кауфмана	1.Рапарт-Василадіса 2.Тетратіонатий б- н Мюллер-Кауфмана	Селенітове с-ще/ Магнієве с-ще/ Тетрат. б-н Мюллера/ с-ще Кауфмана/ селеніт- цист.	Селенітове с-ще/ Магнієве с-ще/ Тетратіонатий б-н Мюллера- Кауфмана/ 20%. жовчний б-н	1.Рапарт-Василадіса) ↓ 2.М-бульйон
	41,5 °C/37 °C 24 год	42 °C/37 °C 24 год	37 °C 24-48 год	37 °C 24 год	1етап 41,5 °C 6-8 год 2етап 41,5 °C 16-20 год
Диференційно- діагностичні середовища	1.ксилозолі- зиндіоксихолат агар 2.на вибір	1.феноловий червоний- діамантово-зелений агар-агар 2.на вибір	агар Ендо, агар Левіна, ВСА або ін. на вибір	Вісмут-сульфіт агар С-ще Плоскірева агар Ендо агар Левіна	Vidas-Salmonella (SLM)
	37 °C 24 -(48) год	37 °C 24 -(48) год	37 °C 24 -48 год	37 °C 18 - 20 - 48 год	45 хв
Одержання чистої культури					
Біохімічна ідентифікація					
Визначення серогрупи (використання полівалентних, О- та Н- сальмонельозних сироваток)					

Мех Н. Я.

Згідно європейських нормативних документів виявлення сальмонели в курячих яйцях можна проводити трьома способами:

- роблячи змив з поверхні шкаралупи яєць;
- проводити посів вмістимого яєць;
- проводити посів усіх компонентів яйця одночасно: шкаралупи, білка та жовтка [14].

Також для об'єктивної оцінки результатів мікробіологічного дослідження курячих яєць слід враховувати кількість дослідних зразків, відібраних від партії. Згідно вітчизняних вимог від партії необхідно досліджувати один зразок (постанова КМУ від 14 червня 2002р № 833). За європейськими ж вимогами (Regulation (EC) 2073/2005) необхідно досліджувати п'ять зразків від однієї партії, а за вимогами деяких країн (наприклад, Ірану), сальмонела повинна бути відсутня у десяти зразках однієї партії [15].

Європейські дослідники проводили оцінку ризику щодо можливості прийняття контамінованої збудником (патогеном) у партії залежно від відсотку її зараження та кількості відібраних зразків (табл. 2)[16].

## 2. Відсоток виявлення патогену в дослідній партії продукції в залежності від кількості відібраних зразків та рівня її контамінації

Розмір проби (% від партії)	1% забруднено	5% забруднено	10% забруднено
	Коефіцієнт ймовірності пропущення позитивної партії, %		
5	95	77	59
10	90	60	35
15	86	46	21
20	82	36	12
30	74	21	04
40	67	13	01
50	61	08	01

Аналізуючи таблицю 2 можна стверджувати, що чим менший відсоток забрудненої партії і чим менша кількість відібраних від неї зразків, тим більша ймовірність того, що збудника не буде виявлено. Якщо ж дослідити 50 зразків

Мех Н. Я.

від партії продукції контамінованої сальмонелою на 10%, то можна бути впевненими, щодо виявлення, на 99%.

При проведенні експортно-імпортних операцій з партіями харчових продуктів важливим фактором є час, що затрачається на оформлення необхідної документації, транспортування тощо. А у випадку, навіть, найменшого відсотка забруднення партії сальмонелою, при сприятливих для збудника умовах, він може розмножуватись і накопичуватись. Так, за незначної екзогенної контамінації курячих яєць сальмонелою (кілька мікробних клітин), за сприятливих для її розвитку факторів, вона може накопичуватись і проникати з поверхні шкаралупи у вмістиме яйця [6].

### Висновки

1. Всі методи щодо виявлення сальмонели включають схожі етапи дослідження. Відмінність полягає лише у використанні різних поживних середовищ.

2. Найкритичнішим етапом мікробіологічного дослідження курячих яєць на наявність сальмонели є пробопідготовка. Найбільш ймовірним є виявлення сальмонели за використання усіх компонентів яйця.

3. Ймовірність виявлення сальмонели в курячих яйцях буде вищою за умови дослідження збільшеної кількості зразків від партії.

### Список використаних джерел

1. Користь і шкода курячих яєць. Скільки білка в одному курячому яйці? [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://diagnoz.net.ua/diagnoz/21685-korist-shkoda-kuryachih-yayec-skilki-blka-v-odnomu-kuryachomu-yauc.html>.

2. Киселев Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы: учебник / Л.Ю. Киселев, В.Н. Фатеев – М.: Колос, 2005. – 112 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

3. Чугунова Е.О. Сальмонеллез сельскохозяйственных животных и птиц: характеристика возбудителя, распространенность в Пермском крае и эпидемиологическое значение. Учебное пособие / Чугунова Е.О., Н.А. Татарникова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. – 134 с.

4. Стець В.В. Мікробіологічний моніторинг сальмонельозів птиці // Ветеринарна медицина України. – 2004. – №5. – С. 10 – 11.

Мех Н. Я.

5. Горжеєв В. Проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва [електронний ресурс] / «Наукові доповіді НУБіП» 2014-13 (108). – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvvm\\_2014\\_13\\_3.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvvm_2014_13_3.pdf).

6. Гаркавенко Т.О. Фактори, що сприяють розвитку сальмонели в курячих яйцях за умов їх екзогенної контамінації / Т.О. Гаркавенко, Н.Я. Мех, О.М. Мовчун // Ветеринарна медицина України. – 2015. – №4. – С. 9 – 12

7. Ровенщину может накрыть эпидемия сальмонелл леза. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://viv.depo.ua/rus/rovno/rivnenshchinu-mozhe-nakriti-epidemiya-salmonelozu-22072016084500>.

8. Олійник Л.В. Серологічна спорідненість сальмонелл, виділених від людей та тварин // Ветеринарна медицина України. – 2002. – №4. – С. 14 – 15.

9. Куриленко А. Профилактика сальмонеллеза // Ветеринария сельскохозяйственных животных, 2008. – №11. – С. 26 – 31.

10. Загаевский И. С. Сальмонеллезы животных.: К. Урожай, 1997. С. 47-49.

11. Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и объектах внешней среды (Методические указания) -1990г. – 58с.

12. Яйця курячі харчові. Технічні умови: ДСТУ 5028:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 18с. (Національний стандарт України).

13. Івченко В.М. Довідник санітарно-мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів та об'єктів довкілля / В.М. Івченко, М.В. Козак. – Біла церква, 2012. – 242с.

14. ISO 6887-4:2003(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs — Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 4; Specific rules for the preparation of products other than milk and milk products, meat and meat products, and fish and fishery products.

15. IQS: 2270/16/2006 Microbiological Limits of Foods/Part 16 others/Assorted Foods.

16. Guidance document on official controls, under Regulation (EC) No 882/2004, concerning microbiological sampling and testing of foodstuffs. 2006.

## References

1. Koryst i shkoda kuriachykh yaiets. Skilky bilka v odnomu kuriachomu yaitsi? [Benefits and harms of eggs. How much protein in one chicken egg?]. (n.d.). *diagnoz.net.ua* Retrieved from <http://diagnoz.net.ua/diagnoz/21685-korist-shkoda-kuryachih-yayec-sklki-blka-v-odnomu-kuryachomu-yayc.html>.

2. Kiselev L. Yu., & Fateev V. N. (2005). Porody, linii i krosy selskokhoziaystvennoy ptitsy [Breed, and crosses the line of poultry]. Moscow: Kolos [in Russian].

3. Chugunova E. O. & Tatarnikova N. A, (2014). Salmonellez selskokhoziaystvennykh zhyvotnykh i ptits: kharakteristika vozбудitela, raspostranennost v Permskom krae I epidemiologicheskoe znachenie [Salmonellosis



Мех Н. Я.

farm animals and birds characteristic of the pathogen prevalence in the Perm region and the epidemiological importance]. Perm: «Prokrost» [in Russian].

4. Stets V. V (2004). Mikrobiologichnyy monitoring salmoneloziv ptitsy [Microbiological monitoring of poultry salmonellosis]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine Ukraine*, 5, 10-11 [in Ukrainian].

5. Gorzheev V. (2014). Problemy zabezpechennia veterynarnogo blagopoluchia tvarynnytstva [The problems of veterinary welfare of livestock]. (n.d.). nbuv.gov.ua Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvvm\\_2014\\_13\\_3.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvvm_2014_13_3.pdf) [in Ukrainian].

6. Harkavenko T. O., Mekh N. Ya. & Movchun O. M (2015) Faktory, shcho spryiaiat rozvytku salmonely v kuriachykh yaytsiakh za umov yikh ekzogennoi kontaminatsii [Factors contributing of salmonella in chicken eggs with their exogenic contamination]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine Ukraine*, 4, 9-12 [in Ukrainian].

7. Rovenshchinu mozhet nakryt epidemiia salmoneloza [Can Rovno region nakryt epidemyia salmonelleza]. (n.d.). *lviv.depo.ua* Retrieved from <http://lviv.depo.ua/rus/rovno/rivnenshchinu-mozhe-nakriti-epidemiya-salmonelozu-22072016084500> [in Ukrainian].

8. Olijnyk, L. V. (2002). Serologichna sporidnenist salmonel, vydilynykh vid liudei i tvaryn [Serological relationship Salmonella isolated from humans and animals]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine Ukraine*, 4, 14-15 [in Ukrainian].

9. Kurylenco A. (2008). Profilaktika salmoneloza [Prevention salmonelleza]. *Veterinariia selskokhoziaystvennykh zhyvotnykh – Veterinary farm animals*, 11, 26-31 [in Ukrainian].

10. Zahgaevskiy I. S. (1997). Salmonelozy zhyvotnykh [Salmonellez animals]. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].

11. Laboratornaia diagnostika salmonellozov cheloveka i zhyvotnykh, obnaruzhenie salmonell v kormakh, produktakh pitaniia i obektakh vneshney sredy [Laboratory diagnosis of Salmonella infections of humans and animals, the detection of Salmonella in feed, food and environmental objects products] (1990) [in Russian].

12. Yaytsia kuriachi kharchovi. Tekhnichni umovy [Eggs food. Specifications]. (2009). DSTU 5028:2008. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

13. Ivchenko V. M. & Kozak M. V. (2012). Dovidnyk sanitarno-mikrobiologichnykh metodiv doslidzhennia kharchovykh produktiv ta obektiv dovkilla [Reference sanitary microbiological methods for the study of food and environmental objects]. Bila tserkva [in Ukrainian].

14. ISO 6887-4:2003(E) Microbiology of food and animal feeding stuffs — Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 4; Specific rules for the preparation of products other than milk and milk products, meat and meat products, and fish and fishery products.

15. IQS: 2270/16/2006 Microbiological Limits of Foods/Part 16



Мех Н. Я.

others/Assorted Foods.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОБОПОДГОТОВКИ КУРИНЫХ ЯИЦ ДО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Н. Я. Мех

*Анотация.* В статье проанализированы этапы исследования куриных яиц на наличие сальмонеллы в соответствии с действующими нормативными документами. Установлено, что важнейшим этапом является пробоподготовка яиц. Рекомендовано для исследования использовать все компоненты яйца, а также проводить исследования большего количества образцов от одной партии продукции.

*Ключевые слова:* сальмонеллез, этапы исследования, пробоподготовка, куриные яйца, партия

## FEATURES OF SAMPLING EGGS FOR MICROBIOLOGY

N. Mekh

*Abstract.* The article analyzes the stages of research of chicken eggs for the presence of salmonella in accordance with the current regulatory documents. It has been established that the most important stage is sample preparation of eggs. It is recommended for research to use all components of the egg, as well as to conduct studies of more samples from one batch of products.

*Key words:* salmonellosis, stages of research, sample preparation, chicken eggs, batch