

NGHIÊN CỨU TÍNH KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN *SALMONELLA* PHÂN LẬP TỪ THỊT GÀ VÀ THỊT LỢN BÁN TẠI CHỢ TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN LONG BIÊN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Hoàng Minh Đức*, Cam Thị Thu Hà, Hoàng Minh Sơn, Trần Thị Khánh Hoà

Bộ môn Thú y cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

**Tác giả liên hệ email: hoangminhduc@vnua.edu.vn*

TÓM TẮT

Salmonella là một trong những vi khuẩn thường gây ngộ độc thực phẩm. Mục đích của nghiên cứu này nhằm kiểm tra tình trạng kháng kháng sinh của vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ thịt lợn và thịt gà thu thập tại chợ trên địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 86/180 (47,8%) mẫu thịt dương tính với vi khuẩn *Salmonella*. Các chủng *Salmonella* phân lập được có tỷ lệ kháng cao với tetracycline (93,02%), sulfamethoxazole/trimethoprim (88,37%), erythromycin (83,72%), chloramphenicol (81,40%). Trong khi đó, tỷ lệ kháng của *Salmonella* thấp với các kháng sinh: ceftazidime (8,14%), ciprofloxacin (15,12%), cefotaxime (18,60%), gentamycin (30,23%) và enrofloxacin (33,72%). Đáng lưu ý, tất cả các chủng *Salmonella* phân lập đều kháng ít nhất một loại kháng sinh và có 96,51% chủng phân lập là các chủng đa kháng. 50% số chủng *Salmonella* phân lập được kháng từ 8 đến 11 kháng sinh, trong khi số chủng kháng từ 1 đến 3 kháng sinh chỉ chiếm tỷ lệ 8,14%.

Từ khóa: Salmonella, kháng kháng sinh, thịt.

Study on antibiotic resistance of *Salmonella* isolated from chicken meat and pork sold at retail markets in Long Bien district area, Ha Noi City

Hoang Minh Duc, Cam Thi Thu Ha, Hoang Minh Son, Tran Thi Khanh Hoa

SUMMARY

Salmonella is one of the bacteria commonly causes food poisoning. The objective of this study was to determine the antibiotic situation of *Salmonella* isolated from chicken meat and pork collecting at Long Bien district, Ha Noi City. The studied results showed that 86/180 (47.8%) chicken meat and pork samples were positive with *Salmonella*. The contamination rate of chicken meat and pork samples with *Salmonella* was 54.4% and 41.1%, respectively. The isolated *Salmonella* was highly resistant to tetracycline (93.02%), sulfamethoxazole/trimethoprim (88.37%), erythromycin (83.72%), chloramphenicol (81.40%). In contrast, the resistance rate of isolates was low with ceftazidime (8.14%), ciprofloxacin (15.12%), cefotaxime (18.60%), gentamycin (30.23%), and enrofloxacin (33.72%). Notably, all isolates were resistant to at least one antibiotic, and 96.51% of the isolates were classified as multidrug-resistance. 50% of the isolates were resistant to 8 - 11 antibiotics; 8.14% of the isolates were resistant to 1-3 antibiotics.

Keywords: Salmonella, antibiotic resistance, meat.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Salmonella thuộc họ vi khuẩn đường ruột *Enterobacteriaceae*, là trực khuẩn gram âm, yếm khí tùy tiện, thường cư trú trong đường tiêu hóa của gia súc, gia cầm và nhiễm vào thân thịt trong quá trình giết mổ (Cortez *et al.*, 2006). Thực phẩm được coi là con đường lan truyền vi khuẩn *Salmonella* vào con

người, bao gồm cả thịt bò, thịt gia cầm và thịt lợn. *Salmonella* vẫn duy trì tỷ lệ cao trong số các bệnh truyền qua thực phẩm và không bị suy giảm trong gần một thập kỷ (Shafini *et al.*, 2017). Đa số các chủng *Salmonella* là các chủng gây bệnh, độc lực cao, có khả năng nhân lên và tồn tại trong tế bào của con người. *Salmonella* có thể gây ra viêm dạ dày-ruột từ

thể nhẹ đến thể nặng, cũng có thể gây sốt thương hàn tùy thuộc vào chủng vi khuẩn gây bệnh và tình trạng sức khỏe của vật chủ (Eng *et al.*, 2015). Hiện nay tại Việt Nam, kháng sinh là giải pháp duy nhất để điều trị nhiễm trùng do *Salmonella* gây ra. Tuy nhiên sự xuất hiện của các chủng *Salmonella* kháng kháng sinh được ghi nhận trong thời gian gần đây, đặc biệt là các chủng đa kháng gây khó khăn trong công tác điều trị. Nghiên cứu của Trương Hà Thái và cs. (2012) chỉ ra rằng 78,4% số chủng *Salmonella* phân lập được từ thịt tươi sống kháng ít nhất với 1 loại kháng sinh và 66% là các chủng đa kháng thuốc (Thai *et al.*, 2012a). Kết quả nghiên cứu của Nhung và cs. thực hiện năm 2017 cũng cho biết 52,5% các chủng vi khuẩn *Salmonella* phân lập được là các chủng đa kháng, tỷ lệ các chủng đa kháng phân lập được từ thịt gà là 67,6% và từ thịt lợn là 55% (Nhung *et al.*, 2018).

Tình trạng vi khuẩn kháng kháng sinh đã trở thành mối đe dọa tới sức khỏe của con người và động vật nuôi, gây khó khăn cho việc kiểm soát nhiễm khuẩn, dự phòng và điều trị bệnh (Osterblad *et al.*, 2001). Dự đoán đến năm 2050, mầm bệnh kháng kháng sinh sẽ gây ra khoảng 10 triệu ca tử vong trên toàn thế giới và WHO đã đề xuất cần thiết phải mở ra kỷ nguyên hậu kháng sinh (Castro-Vargas *et al.*, 2020). Việc nghiên cứu đặc điểm kháng kháng sinh của *Salmonella* sẽ cung cấp thông tin quan trọng cho việc dự phòng, kiểm soát bệnh tật cũng như kiểm soát ô nhiễm thực phẩm và quy định sử dụng kháng sinh trong điều trị và chăn nuôi.

II. NỘI DUNG, NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Xác định tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* trên thịt gà và thịt lợn trên địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội.
- Xác định tính kháng kháng sinh của các chủng *Salmonella* phân lập được.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 5 đến tháng 10 năm 2022.

Mẫu thịt gà và thịt lợn được thu thập tại 5 chợ thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội. Mẫu được phân tích tại Phòng thí nghiệm trọng điểm

công nghệ sinh học thú y và phòng thí nghiệm Bộ môn Thú y cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.3. Nguyên liệu

Mẫu nghiên cứu: 180 mẫu thịt tươi sống (90 mẫu thịt lợn và 90 mẫu thịt gà) được thu thập ngẫu nhiên tại các chợ truyền thống trên địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội.

Môi trường dùng phân lập vi khuẩn *Salmonella* của hãng Merck – Đức: Buffer Peptone Water (BPW), Rappaport – Vassiliadis Soya Peptone (RVS), Xylose Lysine Deoxycholate (XLD), Bismuth Sulphite (BS), Nutrient Broth (NB), Glucose phosphate Broth (MR-VP), Triple sugar iron agar (TSI), Simmons Citrate.

14 loại kháng sinh của hãng Oxoid – Mỹ: Amoxicillin (10µg), ampicillin (10µg), ceftazidime (30µg), cefotaxime (30 µg), gentamycin (10 µg), streptomycin (10µg), kanamycin (30µg), tetracycline (30 µg), chloramphenicol (30 µg), erythromycin (15µg), ciprofloxacin (5 µg), enrofloxacin (10µg), nalidixic acid (30µg), trimethoprim/ sulfamethoxazole (1,25/23,75 µg).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Thu thập mẫu

Mẫu thịt được thu thập theo TCVN 7925:2008: 180 mẫu thịt tươi sống (90 mẫu thịt gà và 90 mẫu thịt lợn) được lấy ngẫu nhiên tại các quầy thịt bán lẻ tại 5 chợ thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội. Mẫu được đựng trong túi chuyên dụng và bảo quản lạnh trong quá trình vận chuyển về phòng thí nghiệm.

2.4.2. Phân lập vi khuẩn *Salmonella*

Vi khuẩn *Salmonella* được phân lập theo TCVN 10780-1:2017: 25g mẫu thịt cắt nhỏ được đồng nhất trong 225 ml dung dịch BPW, ủ ở 37°C/18h để tăng sinh. Dịch tăng sinh sơ cấp sẽ được tăng sinh chọn lọc trên môi trường RVS ủ ở 41,5°C/24-48h và Muller – Kauffmann Tetrathionate Novocain ủ ở 37°C/24h. Dịch tăng sinh được ria cấy vào 2 môi trường thạch chọn lọc XLD và BS, ủ ở 37°C/24h. Khuẩn lạc *Salmonella* trên thạch XLD có tâm đen, rìa trong, mặt lồi bóng và trên thạch BS là khuẩn lạc tròn, màu nâu, rìa xanh lá. Để khẳng định lại,

khuẩn lạc *Salmonella* điển hình trên thạch XLD và BS được cấy chuyển đồng thời vào hai môi trường NB và MR-VP để nhuộm gram và thử các phản ứng sinh hóa (TSI, Indol, Methyl Red và Simmons Citrate). Các chủng vi khuẩn *Salmonella* giả định được bảo quản trong các ống eppendorf chứa glycerol 20% ở -20°C.

2.4.3. Định danh vi khuẩn *Salmonella* bằng kỹ thuật PCR

Định danh vi khuẩn *Salmonella* bằng kỹ thuật PCR dựa trên việc phát hiện sự có mặt của gen *invA*.

Chuẩn bị DNA mẫu: DNA của vi khuẩn *Salmonella* giả định được tách chiết bằng phương

pháp đun sôi theo mô tả bởi Costa và cs. (2009). Lấy vi khuẩn từ ống giống bằng que cấy vô trùng, ria cấy trên môi trường thạch TSA, ủ ở 37°C/24 giờ. Dùng que cấy lấy 2-3 khuẩn lạc cho vào ống eppendorf 1,5 ml có sẵn 500 µl TE buffer, tiếp theo đun cách thủy ở 95°C/10 phút. Sau đó, ly tâm dịch chiết DNA ở mức 13.000 rpm trong 10 phút. Lấy dịch nổi chứa các DNA, sau đó chuyển vào ống eppendorf 1,5 ml khác và bảo quản DNA ở -20°C.

Chuẩn bị cặp mồi *invA*: Phản ứng PCR được thực hiện với cặp mồi *invA-1*, *invA-2* theo phương pháp được mô tả bởi (Chiu và Ou, 1996). Trình tự của cặp mồi và kích thước của sản phẩm PCR được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Các thông số của cặp mồi *invA-1*, *invA-2* dùng cho phản ứng PCR

STT	Tên mồi	Trình tự (5'-3')	Kích thước (bp)
1	<i>invA-1</i>	ACAGTGCTCGTTTACGACCTGAAT	244
2	<i>invA-2</i>	AGACGACTGGTACTGATCGATAAT	

Thành phần phản ứng PCR (bảng 2):

Bảng 2. Thành phần phản ứng PCR

Thành phần	Nồng độ	Thể tích (µl)
dNTPs	0,2 mM	2,5
<i>invA-1</i>	0,5 pmol/µl	1
<i>invA-2</i>	0,5 pmol/µl	1
PCR buffer	1X	1,25
Taq polymerase	1 U/µl	2,5
DNA mẫu		2
Nước cất khử ion vô trùng		2,25
Tổng thể tích		12,5

Chu trình nhiệt phản ứng PCR phát hiện gen *invA*: Giai đoạn biến tính ban đầu ở 94°C/60 giây, ở 35 chu kỳ với giai đoạn biến tính 94°C/30 giây, giai đoạn gắn mồi 56°C/30 giây, giai đoạn kéo dài 72°C/ 2 phút, giai đoạn hoàn tất kéo dài 72°C/ 10 phút và kết thúc phản ứng ở 4°C.

2.4.4. Xác định tính kháng kháng sinh của các chủng *Salmonella*

Tính kháng kháng sinh của vi khuẩn *Salmonella* phân lập được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên thạch, dựa vào đường kính vòng vô khuẩn (Zone Diameter Breakpoints) để đọc kết quả mức độ nhạy cảm của kháng sinh, theo hướng dẫn của Viện Tiêu chuẩn lâm sàng và phòng thí nghiệm (CLSI, 2018) với 14 loại kháng sinh.

2.4.5. Xử lý số liệu

Số liệu được nhập, tính toán và vẽ đồ thị trên phần mềm Excel.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

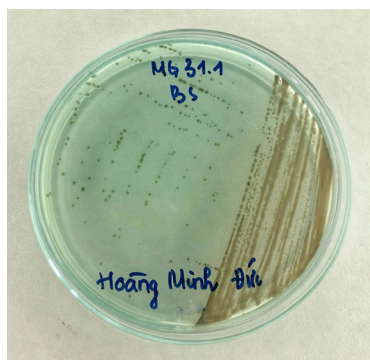
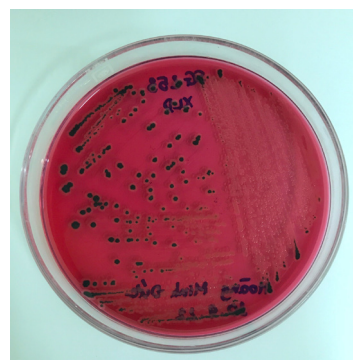
3.1. Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* từ mẫu thịt gà và thịt lợn

Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* từ 90 mẫu thịt lợn và 90 mẫu thịt gà lấy tại các chợ truyền thống trên địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội được tổng hợp ở bảng 3.

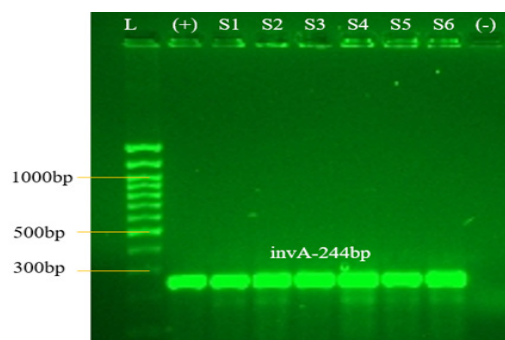
Bảng 3. Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* giả định trong mẫu thịt

Loại thịt	Số mẫu khảo sát	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)
Gà	90	49	54,4
Lợn	90	37	41,1
Tổng	180	86	47,8

Kết quả cho thấy trong số 180 mẫu khảo sát có 86 mẫu dương tính vi khuẩn *Salmonella* khi nuôi cấy trên các môi trường đặc trưng và thử phản ứng sinh hóa. Trong đó, có 49/90 mẫu thịt gà và 37/90 mẫu thịt lợn phát hiện được vi khuẩn *Salmonella*. Các chủng vi khuẩn *Salmonella* giả định phân lập được sẽ được định danh lại bằng phản ứng PCR.

**Hình 1. Hình thái khuẩn lạc *Salmonella* trên thạch BS****Hình 2. Hình thái khuẩn lạc *Salmonella* trên thạch XLD**

3.2. Kết quả định danh các chủng *Salmonella* phân lập được

**Hình 3. Kết quả PCR định danh các chủng *Salmonella* sử dụng cặp mồi *invA***

L: Thang chuẩn DNA 100bp, (+): Đối chứng dương – DNA chủng chuẩn *Salmonella* spp, S1 – S6: DNA chủng *Salmonella* giả định, (-): Đối chứng âm – DNA vi khuẩn *E. coli*

Kết quả phân tích sản phẩm PCR trên gel agarose 2% cho thấy DNA từ 86 chủng *Salmonella* giả định đều có sản phẩm khuếch đại với kích thước 244bp. Như vậy, 100% các chủng *Salmonella* giả định được phân lập đều là vi khuẩn *Salmonella* mang gen *invA*.

Cặp mồi *InvA* là rất chuyên biệt cho vi khuẩn *Salmonella* (Mai *et al.*, 2011). Tất cả các vi khuẩn *Salmonella* đều mang gen *invA* giúp vi khuẩn xâm nhiễm vào tế bào biểu mô ruột. Trong nghiên cứu của Zahraei (2008), việc phát hiện 99,4% các chủng *Salmonella* được thử nghiệm dựa trên sản phẩm PCR là đoạn DNA 284bp hiển thị trên gel agarose 2% và sự thất bại trong việc khuếch đại DNA đặc hiệu từ các chủng không phải *Salmonella* xác nhận rằng gen *invA* chứa các trình tự duy nhất đối với *Salmonella* (Zahraei-Salehi *et al.*, 2006). Một nghiên cứu khác của Fekry năm 2018 khi sàng lọc các gen độc tố của vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ gia cầm cũng phát hiện 100% các chủng phân lập mang gen *InvA*. Gen này có vai trò quan trọng trong khả năng gây bệnh của vi khuẩn *Salmonella* (Fekry *et al.*, 2018).

3.3. Kết quả xác định tỷ lệ nhiễm của vi khuẩn *Salmonella* trên thịt gà và thịt lợn tại Long Biên, Hà Nội

Từ kết quả phân lập và định danh các chủng *Salmonella* giả định, chúng tôi xác định được tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* trên thịt gà và thịt lợn

trên địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội.

Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên thịt gà và thịt lợn tại chợ thuộc Long Biên, Hà Nội

Chợ	Thịt gà			Thịt lợn			Tổng		
	Số mẫu khảo sát	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)	Số mẫu khảo sát	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)	Số mẫu khảo sát	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)
Thạch Bàn	18	10	55,6	18	7	38,9	36	17	47,2
Tư Đình	18	13	72,2	18	10	55,6	36	23	63,9
Bồ Đề	18	11	61,1	18	9	50,0	36	20	55,6
Gia Lâm	18	8	44,4	18	6	33,3	36	14	38,9
Phúc Đồng	18	7	38,9	18	5	27,8	36	12	33,3
Tổng	90	49	54,4	90	37	41,1	180	86	47,8

Kết quả bảng 4 cho thấy trong tổng số 180 mẫu khảo sát có 86 mẫu phát hiện vi khuẩn *Salmonella* chiếm tỷ lệ 47,8%. Trong đó, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên thịt gà là 54,4% (49/90 mẫu), cao hơn so với tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên thịt lợn (41,1%; 37/90 mẫu). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Theo QCVN 8-3: 2012/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm quy định trong 25g thịt và sản phẩm thịt không được phép có mặt vi khuẩn *Salmonella*; kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có 54,4% mẫu thịt gà và 41,4% mẫu thịt lợn lấy ngẫu nhiên tại các chợ bán lẻ trên địa bàn quận Long Biên không đạt tiêu chuẩn vệ sinh. Kết quả nghiên cứu này tiếp tục là hồi chuông cảnh báo nguy cơ ngộ độc thực phẩm do nhiễm *Salmonella*. Các cơ quan chuyên ngành cần nâng cao kiến thức về vệ sinh an toàn thực phẩm và giám sát chặt chẽ các khâu của quá trình giết mổ để từng bước hạn chế các nguy cơ vấy nhiễm vi khuẩn *Salmonella* vào thân thịt.

So sánh với một số nghiên cứu đã được công bố ở Việt Nam trước đây, tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* trên thịt lợn và thịt gà tại thời điểm nghiên cứu của chúng tôi là cao hơn. Nghiên cứu của Đỗ Ngọc Thúy và cs. (2006) khi phân lập *Salmonella* từ thịt tươi trên địa bàn thành phố Hà Nội cho thấy tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trung bình là 30%, trong đó 47,1% mẫu thịt gà và 27,3% mẫu thịt lợn phát hiện vi khuẩn

Salmonella. Nghiên cứu của Trương Hà Thái và cs. (2012) chỉ ra rằng tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* trên thịt lợn và thịt gà tại miền Bắc Việt Nam lần lượt là 39,6% và 42,9%. Một nghiên cứu khác của tác giả Trương Huỳnh Anh Vũ và cs. (2021) trên tổng số 380 mẫu thịt (lợn, bò, gà) tươi sống được lấy ngẫu nhiên tại các chợ truyền thống trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh cho thấy tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. là 42,37%. Trong đó, tỷ lệ nhiễm ở từng nhóm mẫu lần lượt là 50,00% đối với thịt lợn; 49,62% đối với thịt gà và 26,83% đối với thịt bò.

Tại các nước phát triển, hoạt động giết mổ được thực hiện tại các cơ sở giết mổ tập trung, có đầy đủ trang thiết bị và tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm. Do vậy, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trong thân thịt ở một số nước phát triển được công bố thấp hơn nhiều so công bố tại Việt Nam. Nghiên cứu của Zhao (2001) về tỷ lệ lưu hành *Salmonella* phân lập từ mẫu thịt tại các nước phát triển như Anh, Mỹ cho thấy tỷ lệ nhiễm khuẩn trên thịt gà rất thấp, tương ứng là 4% và 4,2%. Kết quả nghiên cứu của Broadway và cs. (2021) cho biết tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên thịt xay từ 865 mẫu thu thập chỉ có 1,39%.

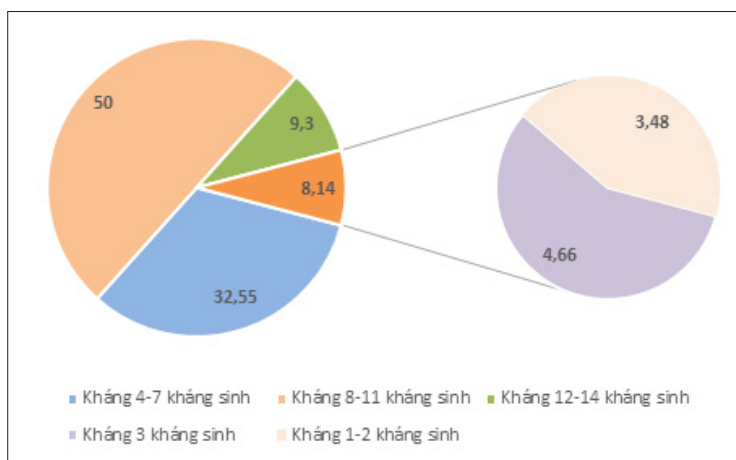
3.4. Kết quả kiểm tra tình trạng kháng kháng sinh của các chủng *Salmonella* phân lập được

86 chủng *Salmonella* phân lập được từ mẫu thịt và thịt gà được kiểm tra tình trạng kháng kháng sinh với 14 loại kháng sinh theo hướng dẫn của

Viện Tiêu chuẩn lâm sàng và phòng thí nghiệm (CLSI, 2018). Kết quả được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ kháng kháng sinh của *Salmonella* phân lập từ thịt gà và thịt lợn

Kháng sinh	Thịt gà (n=49)		Thịt lợn (n=37)		Tổng (n=86)	
	Số chủng kháng	Tỷ lệ (%)	Số chủng kháng	Tỷ lệ (%)	Số chủng kháng	Tỷ lệ (%)
Amoxicillin	40	81,63	25	67,57	65	75,58
Ampicillin	44	89,80	24	64,86	68	79,07
Ceftazidime	5	10,20	2	5,41	7	8,14
Cefotaxime	10	20,41	6	16,22	16	18,60
Gentamycin	17	34,69	9	24,32	26	30,23
Streptomycin	33	67,35	18	48,65	51	59,30
Kanamycin	28	57,14	19	51,35	47	54,65
Tetracyclin	45	91,84	35	94,59	80	93,02
Chloramphenicol	38	77,55	32	86,49	70	81,40
Erythromycin	37	75,51	35	94,59	72	83,72
Ciprofloxacin	8	16,33	5	13,51	13	15,12
Enrofloxacin	14	28,57	15	40,54	29	33,72
Nalidixic Acid	33	67,35	16	43,24	49	56,98
Sulfamethoxazole/Trimethoprim	42	85,71	34	91,89	76	88,37



Hình 4. Tính đa kháng của vi khuẩn *Salmonella* phân lập được

Kết quả cho thấy, vi khuẩn *Salmonella* phân lập kháng cao nhất với tetracycline (93,02%), tiếp theo là sulfamethoxazole/trimethoprim (88,37%), erythromycin (83,72%), chloramphenicol (81,40%), ampicillin (79,07%) và amoxicillin (75,58%); kháng thấp đối với các kháng sinh ceftazidime (8,14%), ciprofloxacin

(15,12%), cefotaxime (18,60%). Đối với thịt gà, vi khuẩn *Salmonella* phân lập được có tỷ lệ kháng cao với kháng sinh tetracycline (91,84%), ampicillin (89,8%), sulfamethoxazole/trimethoprim (85,71%). Đối với thịt lợn, vi khuẩn *Salmonella* phân lập được có tỷ lệ kháng cao nhất với kháng sinh tetracycline và eryth-

romycin (94,59%), tiếp theo là sulfamethoxazole/trimethoprim (91,89%), chloramphenicol (86,49%). Vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ thịt gà và thịt lợn đều có tỷ lệ kháng thấp nhất với kháng sinh ceftazidime với tỷ lệ tương ứng là 10,20% và 5,41%.

Điều đáng lưu ý là tất cả các chủng vi khuẩn *Salmonella* phân lập được đều kháng ít nhất với 1 loại kháng sinh. Đặc biệt, các chủng vi khuẩn *Salmonella* đa kháng chiếm tỷ lệ cao (96,51%), trong đó có 9,30% chủng vi khuẩn phân lập kháng 12-14 kháng sinh; 50% chủng vi khuẩn kháng từ 8-11 loại kháng sinh, 32,55% chủng kháng 4-7 kháng sinh, 8,14% chủng kháng 1-3 kháng sinh (hình 1).

Tại Việt Nam, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Việt và cs. (2017) về tính kháng kháng sinh của vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ thịt lợn, thịt gà và thịt bò cho thấy các chủng *Salmonella* kháng với tetracycline (44%), chloramphenicol (32%), ampicillin (28%), sulfamethoxazole/trimethoprim (28%) và đặc biệt 100% chủng *Salmonella* đều mẫn cảm với ceftazidime. Trong khi đó, kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ *Salmonella* phân lập từ thịt kháng với ceftazidime lên đến 30,23%. Nghiên cứu của Nguyễn Viết Không và cs. (2012) cho kết quả kháng kháng sinh của vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ thịt gà kháng cao với những kháng sinh streptomycin (84,44%), tetracycline (82,22%), ciprofloxacin (35,56%), norfloxacin (35,56%), ampicillin (62,22%), nalidixic acid (62,22%), trimethoprim (80,00%), ceftazidime (33,33%), gentamycin (33,33%), nitrofurantoin (33,33%). Nghiên cứu của Trương Hà Thái và cs. (2012) chỉ ra rằng 78,4% số chủng *Salmonella* phân lập được kháng ít nhất với 1 loại kháng sinh và 66% là các chủng đa kháng thuốc. Tetracycline (58,5%), sulphonamides (58,1%), streptomycin (47,3%), ampicillin (39,8%), chloramphenicol (37,3%), trimethoprim (34,0%) là những kháng sinh có tỷ lệ kháng cao. Trong khi tỷ lệ kháng thấp với kháng sinh amoxicillin (2,1%) và ciprofloxacin (3%) (Thai và Yamaguchi, 2012). Một nghiên cứu khác của Nhung và cs. thực hiện năm 2017 cho biết 52,5% các

chủng vi khuẩn *Salmonella* phân lập được là các chủng đa kháng, tỷ lệ các chủng đa kháng phân lập được từ thịt gà là 67,6% và từ thịt lợn là 55%. Tỷ lệ kháng với kháng sinh tetracycline, ampicillin, chloramphenicol lần lượt là 75%, 56% và 54% (Nhung *et al.*, 2018). Mặc dù kháng sinh chloramphenicol đã bị cấm sử dụng trong chăn nuôi tại Việt Nam từ năm 2002 nhưng từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy tỷ lệ kháng kháng sinh này ngày càng có xu hướng gia tăng. Điều này có thể do việc sử dụng trái phép kháng sinh chloramphenicol trong điều trị hoặc kích thích sinh trưởng trên vật nuôi.

Trên thế giới, nghiên cứu của Aslam và cs. (2012) cho thấy *Salmonella* phân lập từ thịt có tỷ lệ kháng cao với các kháng sinh tetracycline (49%), streptomycin (37%), ampicillin (30%), tỷ lệ kháng thấp với gentamycin (1%), kanamycin (2%), chloramphenicol (2%), sulfamethoxazole/trimethoprim (2%). Đáng chú ý, 100% các chủng *Salmonella* phân lập từ thịt đều mẫn cảm với ciprofloxacin và nalidixic acid (Aslam *et al.*, 2012). Tại Thái Lan năm 2015, Sinwat và cs. báo cáo rằng tất cả các chủng vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ thịt lợn, thịt gà kháng ít nhất 1 loại kháng sinh và > 95% các chủng là đa kháng. Vi khuẩn có tỷ lệ kháng cao với các kháng sinh sulfamethoxazole (96,4%), streptomycin (93,2%), spectinomycin (76,5%), tetracycline (73,3%), ampicillin (70,1%) (Sinwat *et al.*, 2015). Như vậy, từ kết quả nghiên cứu của chúng tôi và các công bố trước đây cho thấy *Salmonella* kháng với nhiều kháng sinh và có xu hướng ngày càng gia tăng. Hầu hết các nghiên cứu đều chỉ ra rằng vi khuẩn có tỷ lệ kháng cao với kháng sinh tetracycline và chloramphenicol.

Các chủng *Salmonella* phân lập từ thịt gà và thịt lợn có tỷ lệ kháng thấp với kháng sinh ceftazidime, cefotaxime và ciprofloxacin. Kết quả này cũng đồng với kết quả trong nghiên cứu của Nguyễn Thanh Việt và cs. (2017), Aslam và cs. (2012), Trương Hà Thái và cs. (2012) và Nguyễn Viết Không và cs. (2012). Vì vậy đây là những kháng sinh có thể dùng để điều trị nhiễm *Salmonella*.

IV. KẾT LUẬN

Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên 180 mẫu thịt gà và thịt lợn tại 5 chợ thuộc địa bàn quận Long Biên, thành phố Hà Nội là 47,8%. Trong đó, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* từ thịt gà là 54,4% cao hơn so với tỷ lệ nhiễm *Salmonella* từ thịt lợn 41,1%.

Các chủng *Salmonella* phân lập từ thịt gà có tỷ lệ kháng cao với kháng sinh Tetracycline (91,84%), ampicillin (89,8%), sulfamethoxazole/trimethoprim (85,71%), tỷ lệ kháng thấp với ceftazidime (10,2%), ciprofloxacin (16,33%). Các chủng *Salmonella* phân lập từ thịt lợn có tỷ lệ kháng cao với kháng sinh tetracycline và erythromycin (94,59%), sulfamethoxazole/trimethoprim (91,89%), chloramphenicol (86,49%), tỷ lệ kháng thấp với kháng sinh ceftazidime (5,41%), ciprofloxacin (13,51%).

Trong số các chủng *Salmonella* phân lập được có tới 96,51% các chủng phân lập là chủng đa kháng, trong đó 50% số chủng kháng từ 8 đến 11 kháng sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CLSI, 2018. M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing 28th ed. 2018. Journal of Services Marketing.
2. Aslam, M., Checkley, S., Avery, B., Chalmers, G., Bohaychuk, V., Gensler, G., Reid-Smith, R., & Boerlin, P., 2012. Phenotypic and genetic characterization of antimicrobial resistance in *Salmonella* serovars isolated from retail meats in Alberta, Canada. *Food Microbiology*, 32(1), 110–117.
3. Broadway, P. R., Chance Brooks, J., Mollenkopf, D. F., Alexandra Calle, M., Loneragan, G. H., Miller, M. F., Carroll, J. A., Sanchez, N. C. B., & Wittum, T. E., 2021. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of *Salmonella* Serovars Isolated from U.S. Retail Ground Pork. *Foodborne Pathogens and Disease*, 18(3), 219–227.
4. Castro-Vargas, R. E., Herrera-Sánchez, M. P., Rodríguez-Hernández, R., & Rondón-Barragán, I. S., 2020. Antibiotic resistance in *Salmonella* spp. isolated from poultry: A global overview. *Veterinary World*, 13(10), 2070.
5. Chiu, C. H., & Ou, J. T., 1996. Rapid identification of *Salmonella* serovars in feces by specific detection of virulence genes, invA and spvC, by an enrichment broth culture-multiplex PCR combination assay. *Journal of Clinical Microbiology*, 34(10), 2619–2622.
6. Cortez, A. L. L., Carvalho, A., Ikuno, A. A., Bürger, K. P., & Vidal-Martins, A. M. C., 2006. Identification of *Salmonella* spp. isolates from chicken abattoirs by multiplex-PCR. *Research in Veterinary Science*, 81(3), 340–344.
7. Costa, D., Vinué, L., Poeta, P., Coelho, A. C., Matos, M., Sáenz, Y., Somalo, S., Zarazaga, M., Rodrigues, J., & Torres, C., 2009. Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* isolates in faecal samples of broilers. *Veterinary Microbiology*.
8. Đỗ Ngọc Thúy, Cù Hữu Phú, Văn Thị Hương, Đ. T., & Hào, Nguyễn Xuân Huyền, N. B. H., 2006. Đánh giá tình hình nhiễm một số loại vi khuẩn gây bệnh trong thịt tươi trên địa bàn Hà Nội. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thú y*, XIII, 48–54.
9. Eng, S.-K., Pusparajah, P., Ab Mutalib, N.-S., Ser, H.-L., Chan, K.-G., & Lee, L.-H., 2015. *Salmonella*: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers in Life Science*, 8(3), 284–293.
10. Fekry, E., Ammar, A. M., & Hussien, A., 2018. Molecular Detection of InvA, OmpA and Stn Genes in *Salmonella* Serovars from Broilers in Egypt. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 56(1).
11. Mai, T. T. X., Phuong, V. T. T., Yên, T. T. H., & Bé, và N. V., 2011. Phát hiện nhanh *Salmonella* spp., *Salmonella enterica* hiện diện trong thực phẩm bằng kỹ thuật PCR đa mồi (Multiplex PCR). *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 198–208.
12. Nair, D. V. T., Venkitanarayanan, K., & Johny, A. K., 2018. Antibiotic-resistant

- Salmonella* in the food supply and the potential role of antibiotic alternatives for control. *Foods*, 7(10).
13. Nguyễn Thanh Việt, Nghiêm Ngọc Minh, V. T. B. T., 2017. Nghiên cứu đặc điểm kháng kháng sinh của vi khuẩn *Salmonella* phân lập từ mẫu thịt lợn, thịt bò và thịt gà tại các chợ bán lẻ tại Hà Nội. *Tạp chí Công nghệ sinh học*, 16(3), 553-564.
 14. Nguyễn Việt và cs., 2012. Ô nhiễm *Salmonella* ở các điểm giết mổ gia cầm qui mô nhỏ tại các huyện ngoại thành Hà Nội. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 12(2), 60–67.
 15. Nhung, N. T., Van, N. T. B., Cuong, N. Van, Duong, T. T. Q., Nhat, T. T., Hang, T. T. T., Nhi, N. T. H., Kiet, B. T., Hien, V. B., Ngoc, P. T., Campbell, J., Thwaites, G., & Carrique-Mas, J., 2018. Antimicrobial residues and resistance against critically important antimicrobials in non-typhoidal *Salmonella* from meat sold at wet markets and supermarkets in Vietnam. *International Journal of Food Microbiology*.
 16. Osterblad, M., Norrdahl, K., Korpimaäki, E., & Huovinen, P., 2001. Antibiotic resistance. How wild are wild mammals? *Nature*, 409(6816), 37–38.
 17. Shafini, A. B., Son, R., Mahyudin, N. A., Rukayadi, Y., & Tuan Zainazor, T. C., 2017. Prevalence of *Salmonella* spp. in chicken and beef from retail outlets in Malaysia. *International Food Research Journal*, 24(1), 437–449.
 18. Sinwat N, Angkittirakul S, C. R., 2015. Characterization of Antimicrobial Resistance in *Salmonella enterica* Isolated from Pork, Chicken Meat, and Humans in Northeastern Thailand. *Foodborne Pathog Dis.*, 12(9):759-65.
 19. Thai, T. H., Hirai, T., Lan, N. T., & Yamaguchi, R., 2012a. Antibiotic resistance profiles of *Salmonella* serovars isolated from retail pork and chicken meat in North Vietnam. *International Journal of Food Microbiology*, 156(2).
 20. Thai, T. H., Hirai, T., Lan, N. T., & Yamaguchi, R., 2012b. Antibiotic resistance profiles of *Salmonella* serovars isolated from retail pork and chicken meat in North Vietnam. *International Journal of Food Microbiology*, 156(2), 147–151.
 21. Thai, T. H., & Yamaguchi, R., 2012. Molecular characterization of antibiotic-resistant *Salmonella* isolates from retail meat from markets in Northern Vietnam. *Journal of Food Protection*.
 22. Truong, H. A. V., Nguyen, H. K. T., Chu, V. H., & Huynh, Y. H., 2021. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* spp. isolated from raw meats at traditional markets in Ho Chi Minh city. Ministry of Science and Technology, Vietnam, 63(8), 55–59.
 23. Zahraei-Salehi, T., Mahzoniae, M. R., & Ashrafi, A., 2006. Amplification of *invA* gene of *Salmonella* by polymerase chain reaction (PCR) as a specific method for detection of *Salmonellae*. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, University of Tehran, 61(2), 195–199.
 24. Zhao, C., Ge, B., De Villena, J., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S., White, D. G., Wagner, D., & Meng, J., 2001. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* Serovars in Retail Chicken, Turkey, Pork, and Beef from the Greater Washington, D.C., Area. *Applied and Environmental Microbiology*.

Ngày nhận: 12-5-2023

Ngày phản biện: 16-5-2023

Ngày đăng: 1-1-2024