

KHẢO SÁT MỨC ĐỘ NHIỄM VÀ ĐẶC ĐIỂM KHÁNG KHÁNG SINH CỦA *SALMONELLA* SPP. PHÂN LẬP TỪ THỰC PHẨM TẠI CÁC CHỢ TRUYỀN THỐNG TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Đến tòa soạn 05-01-2021

Trương Huỳnh Anh Vũ

*Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh
Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh*

Chu Văn Hải, Huỳnh Yên Hà

Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh

Nguyễn Hoàng Khuê Tú

*Khoa Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Quốc tế thành phố Hồ Chí Minh
Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh*

SUMMARY

PREVALENCE AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *SALMONELLA* SPP. ISOLATED FROM FOOD AT LOCAL MARKETS IN HO CHI MINH CITY, VIETNAM

In the present study, a total of 1,520 samples (380 samples/group) belonging to 4 groups (meat, egg, seafood, vegetable and their products) were randomly collected at local markets in Ho Chi Minh city. The results showed that 256 samples contained Salmonella, so the infection rate was 16.84% (256/1,520). The highest rate of samples infected with Salmonella (43.16%) was meat (164/380), then seafood (23.95%), vegetable (0.26%) and no eggs sample was found to contain Salmonella. A total of 19 Salmonella serovars was found including S. Kentucky, S. Infantis, S. Agona, S. Potsdam, S. Saintpaul, S. Braenderup and S. Indiana. The rates of Salmonella spp. isolates resisted to 1, 2-5 and 6-11 antibiotics were 11.33%, 32.00% and 19.33%, respectively. The isolates had a high rate of resistance to antibiotics TE (52.00%), AM (42.67%), STR (37.33%), C (36.00%) and SXT (34.67%). In contrast, 96.00% of isolates were susceptible to CAZ. The rate of multidrug-resistant Salmonella was 51.33% (77/150 isolates). Common antibiotic resistance phenotypes were AM, C, TE, SXT accounting for 8.51% (8/94) and AM, C, NA, GN, STR, TE, SXT accounting for 6.38% (6/94). Therefore, it can be said that the multidrug-resistant Salmonella are widely disseminated not only in meats, but also in seafood, vegetable, within the food distribution system of Vietnam. The presence of these multidrug-resistant strains is a public health concern and suggests that the use of antibiotics in both humans and animals in Vietnam should be tightly controlled.

Keywords: Multidrug-resistant; resistant antibiotic; retail meat; Salmonella; seafood.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Salmonella là một trong những tác nhân gây ngộ độc thực phẩm phổ biến nhất trên thế giới, với hàng triệu ca nhiễm hàng năm, trong đó có hàng trăm nghìn người đã chết. *Salmonella* có

mặt ở khắp mọi nơi, phân bố rất khác nhau tùy theo vị trí địa lý. Tất cả *Salmonella* đều có khả năng gây bệnh cho người [5]. Đặc biệt, sự gia tăng về mức độ kháng kháng sinh của *Salmonella* có mặt trong thực phẩm là một vấn

đề quan ngại trên toàn cầu trong những thập kỷ gần đây bởi sự lạm dụng kháng sinh trong điều trị trên người và trong chăn nuôi. Việc sử dụng kháng sinh không hợp lý ở người và thú y đã tạo ra áp lực chọn lọc lớn, dẫn đến xuất hiện và lây lan vi khuẩn kháng thuốc. Khoảng 30-90% số thuốc kháng sinh được sử dụng không bị chuyển hóa và tồn tại ngoài môi trường [9]. Việc lạm dụng kháng sinh trong chăn nuôi, trong dự phòng và điều trị bệnh đã và đang diễn ra trong nhiều thập kỷ qua là một trong những nguyên nhân chính tạo ra các *Salmonella* kháng thuốc. Hậu quả là gây khó khăn cho việc kiểm soát nhiễm khuẩn, dự phòng và điều trị bệnh, gây thiệt hại về người, kinh tế và là gánh nặng cho toàn xã hội [7, 13]. Nghiên cứu này đặt vấn đề khảo sát mức độ nhiễm và đặc điểm kháng kháng sinh của *Salmonella* spp. phân lập từ thực phẩm tại các chợ truyền thống trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện các dẫn liệu khoa học về tình hình nhiễm và đặc tính kháng kháng sinh của *Salmonella* spp. phân lập từ thực phẩm, là bằng chứng khoa học cho các quyết định cấp nhà nước về quản lý và nâng cao ý thức sử dụng kháng sinh có hiệu quả tại Việt Nam nói chung và thành phố Hồ Chí Minh nói riêng.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Thiết bị, nguyên liệu

Tủ âm (Memmert/Đức), Tủ an toàn sinh học cấp 2 (Esco/Singapore), Tủ sấy dụng cụ (Memmert/Đức), Nồi hấp tiệt trùng (Hirayama/Nhật), Cân phân tích (Sartorius/Đức), Máy đo pH (Mettler Toledo/Thụy Sĩ), Máy lọc nước (Elga/Anh), Máy đập mẫu (Seward/Anh),...

Các nhóm thực phẩm như thịt, trứng, thủy sản, rau củ quả và sản phẩm chế biến từ chúng được thu thập tại các chợ bán lẻ ở vị trí trung tâm trên địa bàn thành phố thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Hóa chất

Buffer Pepton Water-BPW (Merck/1.07228), Rappaport Vassiliadis medium with soya-RV (Merck/1.07700), Kauffmann tetrathionate novobiocin-MKTTn (Merck/1.05878), Xylose

Lysine Deoxycholate agar-XLD (Merck/1.05287), Mannitol Lysine Crystal Violet Brilliant Green agar-MLCB (Oxoid/CM0783), Triple sugar/iron agar-TSI (Merck/1.03915), Lysine decarboxylation medium-LDC (Oxoid/CM0308), ONPG (Oxoid/DD13),...

Các đĩa kháng sinh (Oxoid, Vương Quốc Anh) vô khuẩn có đường kính 6 mm được tẩm dung dịch kháng sinh với nồng độ tương ứng như sau: ampicillin (AM, 10 µg/mL), amoxicillin/acid clavulanic (AMC, 30 µg/mL), ceftazidime (CAZ, 30 µg/mL), chloramphenicol (C, 30 µg/mL), ciprofloxacin (CIP, 5 µg/mL), ofloxacin (OFX, 5 µg/mL), gentamicin (CN, 10 µg/mL), nalidixic acid (NA, 30 µg/mL), tetracycline (TE, 30 µg/mL) và sulfamethoxazole/trimethoprim (SXT, 30 µg/mL).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1 Phương pháp lấy và bảo quản mẫu

Tổng số 1.520 mẫu thuộc 4 nhóm (thịt, trứng, thủy hải sản, rau củ quả và các sản phẩm chế biến từ chúng) đã được lấy tại các chợ truyền thống thuộc các quận trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh vào khoảng thời gian từ 08 đến 09 giờ sáng trong suốt 12 tháng (09/2019-09/2020). Mẫu được lấy theo Thông tư 14/2011/TT-BYT “Hướng dẫn chung về lấy mẫu thực phẩm phục vụ thanh tra, kiểm tra chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm” [10]. Mẫu được chuyển đến phòng thí nghiệm không quá 12 giờ sau khi lấy và được tiến hành phân tích ngay.

2.3.2. Phương pháp phân lập *Salmonella* spp.

Salmonella spp. được phân lập theo ISO 6579-1:2017 [4], bao gồm các bước: (i) Chuẩn bị mẫu thử và tăng sinh sơ bộ; (ii) Tăng sinh chọn lọc; (iii) Phân lập; (iv) Khẳng định.

2.3.3. Phương pháp đánh giá khả năng kháng kháng sinh của *Salmonella* spp.

Khả năng kháng kháng sinh của *Salmonella* spp. được đánh giá bằng phương pháp Kirby-Bauer và đối chiếu theo hướng dẫn CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) để xác định khả năng nhạy cảm đối với kháng sinh thử nghiệm [1].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. đối với các nhóm thực phẩm

Kết quả (Bảng 1) cho thấy trong số 1.520 mẫu được thu thập, phát hiện 256 mẫu có nhiễm *Salmonella*, chiếm tỷ lệ 16,84% (256/1.520).

Nhóm thịt có tỷ lệ nhiễm cao nhất 43,16% (164/380), tiếp theo là nhóm thủy hải sản 23,95% (91/380) và cuối cùng là nhóm rau củ quả có tỷ lệ nhiễm thấp với 0,26% (1/380). Trong phạm vi nghiên cứu này, chúng tôi chưa ghi nhận mẫu trứng nào có nhiễm *Salmonella* spp.

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. đối với từng nhóm thực phẩm

Nhóm mẫu	Số mẫu nhiễm			Tỷ lệ nhiễm (%)		
	Tươi	Chế biến	Tổng	Tươi	Chế biến	Tổng
Nhóm thịt và sản phẩm thịt	161/380	03/380	164/380	42,37	0,79	43,16
Nhóm trứng và sản phẩm trứng	00/380	00/380	00/380	0	0	0
Nhóm thủy hải sản và sản phẩm thủy hải sản	91/380	00/380	91/380	23,95	0	23,95
Nhóm rau củ quả và sản phẩm rau củ quả	00/380	01/380	01/380	0	0,26	0,26
Tính chung		256/1.520			16,84	

Đối với nhóm thịt, chúng tôi nhận thấy mẫu thịt heo có tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. cao nhất (82,89%), tiếp đến là mẫu thịt gà (77,63%) và mẫu thịt bò có tỷ lệ nhiễm thấp nhất (43,42%) (Bảng 2). Kết quả tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Nguyen và đồng tác giả (2016) đối với mẫu thịt heo và thịt gà nhưng thấp hơn đối với mẫu thịt bò [6]. Qua đó có thể thấy rằng, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* ở các loại thịt bán lẻ là rất khác nhau, phụ thuộc vào khu vực, vùng địa lý thu thập mẫu.

Trong khi đó, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* đối với nhóm thủy hải sản là 30,23% (91/301). Mẫu cá có tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. (40,20%) cao hơn so với mẫu tôm (7,46%) và mực (17,14%) (Bảng 2). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn so với báo cáo của Nguyen và đồng tác giả (2016) khi cho biết tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. trong mẫu tôm là 49,1% và cá nước ngọt nuôi là 36,6% [6].

Sự khác nhau về tỷ lệ nhiễm *Salmonella* đối với các nhóm thực phẩm có thể là do nhiều nguyên nhân. Một trong những nguyên nhân

chính là quá trình việc giết mổ gia súc, gia cầm, địa điểm giết mổ,... thường là không vệ sinh; dụng cụ giết mổ thường không được vô trùng, kết hợp với nguồn nước ô nhiễm. Hơn nữa, việc vận chuyển, phân phối thịt sau khi mổ bằng xe máy không được che đậy, việc bày bán tự do không được bảo quản ở chợ trong thời gian dài, kết hợp với việc người mua tiếp xúc với thịt khi xem cũng khiến cho thịt dễ bị nhiễm khuẩn hơn [5]. Theo Phùng Thị Ánh Mai và đồng tác giả (2013) thì *Salmonella* spp. nhiễm vào thịt thông qua phân, da, lông, móng, dụng cụ cắt thịt, khay đựng, không khí, đất, nước ở lò mổ và từ quần áo, chân tay của nhân viên lò mổ [8]. Ngoài ra, theo Folster và đồng tác giả (2015), sự khác nhau về tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. có thể là do loài vi khuẩn này sống phổ biến ở trong môi trường và đóng một vai trò quan trọng trong việc lây nhiễm giữa các nguồn bệnh [2]. Bên cạnh đó, các loài *Salmonella* spp. phân bố rất khác nhau tùy theo từng quốc gia, khu vực. Do đó, các nguồn thực phẩm khác nhau có thể nhiễm các chủng *Salmonella* spp. với các tỷ lệ khác nhau.

Bảng 2. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* spp. đối với nhóm thịt và thủy hải sản

Nhóm/Mẫu	Tổng số mẫu	Dương tính		Âm tính	
		Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Số mẫu	Tỷ lệ (%)
Nhóm thịt	Thịt heo	76	82,89	13	17,11
	Thịt bò	76	43,42	43	56,58
	Thịt gà	76	77,63	17	22,37
	Tổng số	228	67,98	73	32,02
Nhóm thủy hải sản	Cá	199	40,20	119	59,80
	Tôm	67	7,46	62	92,54
	Mực	35	17,14	29	82,86
	Tổng số	301	30,23	73	69,77

3.2. Tỷ lệ kháng kháng sinh của các chủng *Salmonella* spp. từ các nhóm thực phẩm
Mức độ đề kháng của 150 chủng *Salmonella*

spp. phân lập được với 11 loại kháng sinh thử nghiệm đã được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Mức độ kháng kháng sinh của Salmonella spp.

Số lượng kháng sinh	Tỷ lệ (%)		
	Đề kháng	Trung gian	Nhạy cảm
01 kháng sinh	11,33% (17)	43,33% (65)	1,33% (02)
Từ 02-05 kháng sinh	32,00% (48)	12,00% (18)	22,00% (33)
Từ 06-11 kháng sinh	19,33% (29)	0% (00)	75,33% (113)

Từ đó cho thấy khả năng đề kháng với chỉ 01 loại kháng sinh trong 11 kháng sinh thử nghiệm của *Salmonella* spp. chiếm 11,33%. Số vi khuẩn *Salmonella* kháng từ 02 đến 05 loại kháng sinh chiếm 32,00% và từ 06 đến 11 loại kháng sinh 19,33%. Như vậy, tổng số chủng *Salmonella* kháng lại ít nhất 1 loại kháng sinh trong nghiên cứu này là 62,67% thấp hơn nghiên cứu của Hoàng Hoài Phương và đồng tác giả (2008) (77,5%) [3]. Trong công trình của Hoàng Hoài Phương và đồng tác giả (2008), tỷ lệ *Salmonella* kháng từ 2 kháng sinh trở lên chiếm 60% (trong số 40 chủng *Salmonella* phân lập được) [3]. Điều này có thể trong những năm gần đây các trang trại chăn nuôi hay những vùng nuôi trồng thủy sản đang chuyển dần sang canh tác theo hướng hữu cơ hóa, hạn chế sử dụng kháng sinh và chất kích thích tăng trưởng. Các biện pháp ngăn ngừa, phòng bệnh được cải tiến và thay thế bằng chế phẩm sinh học nên đã phần nào hạn chế sử dụng kháng sinh một cách đáng kể. Mặt khác, nhiều chương trình hành động mang tính quốc gia, khu vực đã được cơ quan quản lý triển

khai một cách đồng bộ, đồng thời tăng cường công tác kiểm tra, giám sát việc sử dụng kháng sinh không phù hợp trong chăn nuôi và nuôi trồng thủy hải sản. Đối với tỷ lệ đề kháng 01 loại kháng sinh thì *Salmonella* spp. phân lập từ thịt heo cao hơn so với các chủng phân lập từ thịt bò và gà (21,05%); tỷ lệ đề kháng từ 02 đến 05 loại kháng sinh và từ 06 đến 11 loại kháng sinh thì các chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt gà chiếm tỷ lệ cao hơn so với hai nhóm mẫu còn lại (50,00% và 25,00%). Các chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt bò có cùng tỷ lệ là 5,56% (01/18) đề kháng ít nhất 01 loại kháng sinh và từ 06 đến 11 loại kháng sinh. Không phát hiện chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt heo và bò có khả năng nhạy cảm với ít nhất 01 loại kháng sinh, riêng thịt gà là 5,56% (02/36). Tuy nhiên, các chủng *Salmonella* spp. trong nghiên cứu này có tỷ lệ nhạy cảm từ 06 đến 11 loại kháng sinh là khá cao, cao nhất là các chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt bò cụ thể: thịt heo 36,84% (33/38), thịt gà 58,33% (21/36), thịt bò 88,89% (16/18).

Bảng 4. Mức độ kháng kháng sinh của Salmonella spp. phân lập từ nhóm thịt và thủy hải sản

Số lượng kháng sinh	Tỷ lệ (%) (Heo: 38; Gà: 36; Bò: 18)								
	Đề kháng			Trung gian			Nhạy cảm		
	Heo	Gà	Bò	Heo	Gà	Bò	Heo	Gà	Bò
01 kháng sinh	21,05 (08)	2,78 (01)	5,56 (01)	50,00 (19)	30,56 (11)	44,44 (08)	0 (00)	5,56 (02)	0 (00)
Từ 02-05 kháng sinh	36,84 (14)	50,00 (18)	27,78 (05)	5,26 (02)	16,67 (06)	0 (00)	10,53 (04)	36,11 (13)	5,56 (01)
Từ 06-11 kháng sinh	10,53 (04)	25,00 (09)	5,56 (01)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	86,84 (33)	58,33 (21)	88,89 (16)
Số lượng kháng sinh	Tỷ lệ (%) (Cá: 43; Mực: 05; Tôm: 10)								
	Đề kháng			Trung gian			Nhạy cảm		
	Cá	Mực	Tôm	Cá	Mực	Tôm	Cá	Mực	Tôm
01 kháng sinh	13,95 (06)	0 (00)	10,00 (01)	44,19 (19)	0 (00)	30,00 (03)	2,33 (01)	0 (00)	0 (00)
Từ 02-05 kháng sinh	18,60 (08)	40,00 (02)	10,00 (01)	16,28 (07)	40,00 (02)	20,00 (02)	30,23 (13)	20,00 (01)	0 (00)
Từ 06-11 kháng sinh	25,58 (11)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	0 (00)	67,44 (29)	80,00 (04)	90,00 (09)

Trong khi đó, *Salmonella* spp. được phát hiện từ thủy hải sản có khả năng đề kháng với 01 loại kháng sinh phân lập từ mẫu cá 13,95% (06/43) có tỷ lệ cao hơn là mẫu mực và tôm. Đối với tỷ lệ kháng từ 02 đến 05 loại kháng sinh thì *Salmonella* spp. phân lập từ mẫu mực cao hơn hai mẫu còn lại. Tuy nhiên, không có chủng *Salmonella* spp. nào phân lập từ mẫu mực và tôm có khả năng kháng từ 06 đến 11 loại kháng sinh, chỉ duy nhất *Salmonella* spp. phân lập từ cá có tỷ lệ 25,58% (11/43) đề kháng từ 06 đến 11 loại kháng sinh (Bảng 4). So sánh các nhóm mẫu với nhau thì tỷ lệ kháng ít nhất một loại kháng sinh thì các *Salmonella* spp. phân lập từ nhóm thịt (21,05%) cao hơn nhóm thủy hải sản (13,95%). Tương tự, tỷ lệ kháng từ 02 đến 05 loại kháng sinh *Salmonella* spp. nhóm thịt (50,00%) cũng cao hơn nhóm thủy hải sản (40,00%). Tuy nhiên, tỷ lệ kháng từ 06 đến 11 loại kháng sinh thì *Salmonella* spp. nhóm thủy hải sản (25,58%) cao hơn nhóm thịt (25,00%) mặc dù không đáng kể.

3.3. Tỷ lệ nhạy cảm từng loại kháng sinh của các chủng *Salmonella* spp.

Mức độ kháng từng loại kháng sinh của *Salmonella* spp. được trình bày ở bảng 5. Qua đó cho thấy 5 loại kháng sinh mà *Salmonella* spp. có khả năng kháng nhiều là TE (52,00%), AM (42,67%), STR (37,33%), C (36,00%),

SXT (34,67%). Không có loại kháng sinh hoàn toàn nhạy cảm với tất cả *Salmonella* phân lập được từ các nhóm thực phẩm. Kháng sinh AMC có tỷ lệ *Salmonella* spp. đề kháng là thấp nhất (3,33%), tiếp đến là CAZ (4,00%) và OFX (8,67%).

Salmonella đề kháng kháng sinh có nguồn gốc từ thực phẩm là mối nguy lây truyền các gen kháng kháng sinh cho các sinh vật khác, nguy hiểm hơn là cho người thông qua việc tiêu thụ thức ăn. Tỷ lệ kháng TE cao là điều dễ hiểu vì kháng sinh này được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam, cả trong điều trị và chăn nuôi [6].

Chỉ có 16,00% (24/150) chủng *Salmonella* spp. phân lập được nhạy cảm hoàn toàn với 11 loại kháng sinh thử nghiệm. Đối với *Salmonella* spp. có nguồn gốc thực phẩm, đề kháng kháng sinh nhóm quinolone và cephalosporin được quan tâm nhất, cả hai nhóm kháng sinh này đều được đề cập đến trong danh sách các kháng sinh quan trọng nhất của WHO trong lĩnh vực y học năm 2016 [11]. Kháng sinh có tỷ lệ nhạy cảm cao nhất đối với *Salmonella* spp. là CAZ (94,67%). Kết quả nghiên cứu này cho thấy CAZ là một kháng sinh tốt có thể dùng để điều trị nhiễm *Salmonella* spp. CAZ đã được phổ biến rộng rãi do hiệu quả của nó, do đó cần phải giám sát tình hình sử dụng kháng kháng sinh này.

Bảng 5. Mức độ kháng từng loại kháng sinh của *Salmonella* spp.

Kháng sinh	Tỷ lệ (%)		
	Đề kháng (n)	Trung gian (n)	Nhạy cảm (n)
AMC	3,33 (05)	4,67 (07)	92,00 (138)
AM	42,67 (64)	1,33 (02)	56,00 (84)
CAZ	4,00 (06)	1,33 (02)	94,67 (142)
C	36,00 (54)	4,67 (07)	59,33 (89)
NA	24,67 (37)	12,00 (18)	63,33 (95)
CIP	12,67 (19)	1,33 (02)	86,00 (129)
OFX	8,67 (13)	4,00 (06)	87,33 (131)
GN	16,00 (24)	5,33 (08)	78,67 (118)
STR	37,33 (56)	29,33 (44)	33,33 (50)
TE	52,00 (78)	3,33 (05)	44,67 (67)
SXT	34,67 (52)	2,00 (03)	63,33 (95)

Chú thích: AMC (amoxicillin/ clavunic acid), AM (ampicillin), CAZ (ceftazidime), C (chloramphenicol), NA (nalidixic acid), CIP (ciprofloxacin), OFX (ofloxacin), GN (gentamycin), STR (streptomycin), TE (tetracycline), SXT (sulfamethoxazole/trimethoprim)

3.4. Tỷ lệ nhạy cảm từng loại kháng sinh của *Salmonella* spp. theo nguồn phân lập

Salmonella có nguồn gốc từ thịt heo và thịt gà kháng tất cả 11 loại kháng sinh thử nghiệm, trong đó các chủng *Salmonella* phân lập từ thịt gà có tỷ lệ kháng với từng loại kháng sinh cao hơn các nguồn khác. Riêng kháng sinh AMC và CAZ nhạy cảm hoàn toàn với các chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt bò. Tuy nhiên, xét riêng từng loại kháng sinh thì *Salmonella* spp. phân lập từ thịt gà có tỷ lệ kháng cao hơn. Đối với kháng sinh TE thì *Salmonella* từ thịt gà có tỷ lệ kháng là 63,89% cao hơn 55,26% từ thịt heo, kháng sinh SXT có tỷ lệ 55,56% so với 31,58%, kháng sinh STR 55,56% so với 23,68%, kháng sinh C có tỷ lệ 61,11% so với 31,58%, kháng sinh AM có tỷ lệ 52,78% so với 36,84%. Các chủng *Salmonella* spp. phân lập từ thịt bò có tỷ lệ kháng thấp nhất so với các chủng phân lập từ thịt gà và heo (Bảng 6). Đối với các chủng *Salmonella* phân lập từ

nhóm thủy hải sản thì tỷ lệ kháng kháng sinh thấp hơn so với các chủng phân lập từ nhóm thịt (Bảng 7). Các vi khuẩn phân lập từ mẫu cá cho khả năng kháng nhiều loại kháng sinh hơn các vi khuẩn phân lập từ mẫu tôm và mực. Kháng sinh có nhiều vi khuẩn kháng vẫn là TE (cá: 58,14%, mực: 40,00%), riêng các *Salmonella* phân lập từ tôm hoàn toàn nhạy cảm với loại kháng sinh này.

Kháng sinh có tỷ lệ vi khuẩn kháng đứng thứ hai là AM (cá: 51,16%, mực: 40,00%, tôm: 10,00%) và đứng hàng thứ 3 là kháng sinh SXT (cá: 32,56%, mực: 40,00%, tôm: 10,00%). Điều này cho thấy việc sử dụng cũng như kiểm soát có hiệu quả một số nhóm kháng sinh được phép sử dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản hiện nay cần phải được định hướng một cách bền vững và lâu dài.

Bảng 6. Mức độ kháng từng loại kháng sinh của *Salmonella* spp. phân lập từ nhóm thịt

Kháng sinh	Thịt heo (n=38)		Thịt gà (n=36)		Thịt bò (n=18)		Chung (n=92)	
	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%
AMC	02	5,26	01	2,78	00	0	03	3,26
AM	14	36,84	19	52,78	04	22,22	37	40,22
CAZ	02	5,26	03	8,33	00	0	05	5,43
C	12	31,58	22	61,11	02	11,11	36	39,13
NA	05	13,16	11	30,56	01	5,56	17	18,48
CIP	04	10,53	03	8,33	01	5,56	08	8,70
OFX	02	5,26	03	8,33	01	5,56	06	6,52
GN	03	7,89	06	16,67	01	5,56	10	10,87
STR	09	23,68	20	55,56	06	33,33	35	38,04
TE	21	55,26	23	63,89	07	38,89	51	55,43
SXT	12	31,58	20	55,56	03	16,67	35	38,04

Trong số các chủng *Salmonella* spp. đa kháng thì kiểu hình kháng với cả 4 kháng sinh AM, C, TE, SXT chiếm 8,51% (8/94); kiểu hình phổ biến thứ hai là AM, C, NA, GN, STR, TE, SXT chiếm 6,38% (6/94) và sau cùng là kiểu

hình STR, TE 5,32% (5/94). Tuy nhiên, kiểu hình đa đề kháng này cũng giống với nghiên cứu của Hoàng Hoài Phương và đồng tác giả (2008) [3].

Bảng 7. Mức độ kháng từng loại kháng sinh của *Salmonella* spp. phân lập từ nhóm thủy sản

Kháng sinh	Cá (n=43)		Mực (n=05)		Tôm (n=10)		Chung (n=58)	
	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%	Số chủng đề kháng	%
AMC	01	2,33	00	0	02	20,00	03	5,17
AM	22	51,16	02	40,00	01	10,00	25	43,10
CAZ	01	2,33	00	0	01	10,00	02	3,45
C	17	39,53	00	0	00	0	17	29,31
NA	19	44,19	00	0	01	10,00	20	34,48
CIP	11	25,58	00	0	01	10,00	12	20,69
OFX	07	16,28	00	0	00	0	07	12,07
GN	13	30,23	01	20,00	00	0	14	24,14
STR	19	44,19	02	40,00	00	0	21	36,21
TE	25	58,14	02	40,00	00	0	27	46,55
SXT	14	32,56	02	40,00	01	10,00	17	29,31

3.5. Kết quả xác định serovar (kiểu huyết thanh) của *Salmonella* spp. đa kháng

Sau khi phân lập và xác định được kiểu hình đa kháng của các chủng *Salmonella* spp. từ các mẫu nghiên cứu, chúng tôi tiến hành xác định serovar của chúng bằng các phản ứng ngưng

kết trên phiến kính và trong ống nghiệm, sử dụng kháng huyết thanh O và H, thực hiện theo ISO/TR 6579-3:2014. Kết quả định type kháng huyết thanh của chủng *Salmonella* spp. được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Kết quả xác định serovar các chủng *Salmonella* spp. đa kháng

Nguồn phân lập	Công thức kháng nguyên			Công thức	Serovar	Ký hiệu
	Kháng nguyên O	Kháng nguyên H				
		Pha 1	Pha 2			
Thịt heo	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA11/19 3497
	4	z	1,7	4:1,7:z	S. Indiana	SA11/19 4221
Thịt bò	7	r	1,5	7:1,5:r	S. Infantis	SA07/20 3335
Thịt gà	4	f,s,g		4:f,s,g	S. Agona	SA11/19 3498
	7	r	1,5	7:1,5:r	S. Infantis	SA12/19 1584
	7	l,v	en,z ₁₅	7:L,v:en,z ₁₅	S. Potsdam	SA05/20 1114
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA07/20 1066
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA07/20 1067
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA11/19 3514
Cá	4	eh	1,2	4:eh:1,2	S. Saintpaul	SA11/19 3515
	7	e,h	e,n,z ₁₅	7:e,h:e,n,z ₁₅	S. Braenderup	SA11/19 4205
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA12/19 501
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA12/19 1600
	7	l,v	en,z ₁₅	7:L,v:en,z ₁₅	S. Potsdam	SA01/20 66
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA02/20 1524
	7	r	1,5	7:1,5:r	S. Infantis	SA05/20 210
	4	f,s,g		4:f,s,g	S. Agona	SA06/20 1808
	7	r	1,5	7:1,5:r	S. Infantis	SA06/20 1809
	OMF	1,z ₆		OMF:1,z ₆ :UT ^a	-	SA07/20 460
	7	1,z ₆		7:1,z ₆ :UT ^a	-	SA07/20 462
	8	i	1,z ₆	8:i:1,z ₆	S. Kentucky	SA08/20 2058

Ghi chú: ^a: Không phân loại

Kết quả ở bảng 8 cho thấy, trong số 21 chủng

Salmonella, cả ba nguồn phân lập có số lượng

serovar khác nhau, trong đó các mẫu thịt heo phân lập được hai serovar là Kentucky và Indiana; các mẫu thịt bò duy nhất chỉ phát hiện một serovar là Infantis; mẫu thịt gà phát hiện được năm serovar trong đó số lượng một chủng có Agona, Infantis, Potsdam và ba chủng Kentucky; riêng mẫu cá có số lượng serovar được phát hiện cao hơn các nền mẫu còn lại, trong đó nhiều nhất là serovar Kentucky (năm chủng), còn lại mỗi chủng cho các serovar Saintpaul, Braenderup, Potsdam, Infantis, Agona.

Tuy nhiên, đối với hai chủng *Salmonella* có ký hiệu SA07/20 460 và SA07/20 462 phân lập từ mẫu cá, do không nhận diện được serovar (quá trình thử nghiệm ngưng kết với kháng nguyên H quá trình chuyển pha không xảy ra) nên chỉ ghi nhận công thức kháng huyết thanh. Trong 08 mẫu thịt (heo: 02; bò: 01; gà: 05) và 13 mẫu cá nhiễm *Salmonella*, serovar phổ biến nhất là Kentucky với 8 chủng, phổ biến thứ hai là Infantis với 4 chủng, phổ biến thứ ba là Agona và Potsdam với 2 chủng, thấp nhất là Saintpaul, Braenderup và Indiana với 1 chủng.

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* là 16,84%. Nhóm mẫu thịt có tỷ lệ nhiễm cao nhất, tiếp theo là nhóm mẫu thủy hải sản và cuối cùng là nhóm mẫu rau củ quả có tỷ lệ nhiễm lần lượt là 43,16%, 23,95%, 0,26%. Chưa ghi nhận trường hợp nào nhiễm *Salmonella* thuộc nhóm mẫu trứng. Tỷ lệ *Salmonella* đa kháng là 51,33% (77/150), có khả năng kháng cao với TE, AM, STR, C và SXT (34,67%-52,00%). Ngược lại, 96,00% số chủng nhạy cảm với CAZ.

Các chủng *Salmonella* spp. đa kháng có kiểu hình đề kháng phổ biến là AM, C, TE, SXT chiếm 8,51% (8/94); kiểu hình phổ biến thứ hai là AM, C, NA, GN, STR, TE, SXT chiếm 6,38% (6/94) và sau cùng là kiểu hình STR, TE 5,32% (5/94). Định danh được 07 serovar từ 19 chủng *Salmonella* spp. có kiểu hình đa kháng, S. Kentucky phổ biến nhất (8 chủng); S. Infantis (4 chủng); S. Agona và S. Potsdam (2 chủng); S. Saintpaul, S. Braenderup và S. Indiana (01 chủng).

Để đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm và giảm sự lây truyền các vi sinh vật kháng kháng sinh cần tăng cường giám sát chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm nhất là giám sát vi sinh. Cần có những nghiên cứu tiếp theo về dịch tễ học phân tử của các gen kháng kháng sinh của các vi sinh vật lây truyền bằng đường thực phẩm.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ về kinh phí từ nhiệm vụ khoa học công nghệ hợp đồng số 70/2019/HĐ-QPTKHCN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CLSI, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 28th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.

2. Folster J. P., Campbell D., Grass J., Brown A. C., Bicknese A., Tolar B., Joseph L. A., Plumblee J. R., Walker C., Fedorka-Cray P. J., Whichard J. M., Identification and characterization of multidrug resistant *Salmonella* enterica serotype Albert isolates in the United States, *Antimicrob Agents Chemother*, 59(5), 2774-2779, 2015.

3. Hoàng Hoài Phương, Nguyễn Thị Kê, Phạm Hùng Vân, Nguyễn Đỗ Phúc, Nguyễn Thị Anh Đào, Trần Thị Ngọc Phương., Khảo sát gen kháng kháng sinh của một số vi khuẩn gây bệnh phân lập từ thực phẩm, *Tạp chí Y Học TP. Hồ Chí Minh*, 12(4), 283-290, 2008.

4. ISO 6579-1:2017 Microbiology of the food chain-Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella*-Part 1: Detection of *Salmonella* spp.

5. Nguyễn Thanh Việt, Nghiêm Ngọc Minh, Võ Thị Bích Thuý., 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, 2018.

6. Nguyen D. T., Kanki M., Nguyen P. D., Le H. T., Ngo P. T., Tran D. N., Le N. H., Dang C. V., Kawai T., Kawahara R., Yonogi S., Hirai Y., Jinnai M., Yamasaki S., Kumeda Y., Yamamoto Y., Prevalence, antibiotic resistance, and extended-spectrum and AmpC β -lactamase productivity of *Salmonella* isolates from raw meat and seafood samples in Ho Chi Minh City, Vietnam, *Int J Food Microbiol*, 7(236), 115-122, 2016.

7. Osterblad M., Norrdahl K., Korpimäki E., Huovinen P., Antibiotic resistance. How wild are wild mammals? *Nature*, 409, 37-38, 2001.

8. Phùng Thị Ánh Mai., Đánh giá tình trạng ô nhiễm vi khuẩn chỉ điểm vệ sinh thực phẩm trong thịt lợn tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc và đề xuất giải pháp khắc phục. Luận văn thạc sĩ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 2013.

9. Sarmah A. K., Meyer M. T., Boxall A. B., A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics (VAs) in the environment, *Chemosphere*, 65, 725-759, 2006.

10. Thông tư 14/2011/TT-BYT, Hướng dẫn chung về lấy mẫu thực phẩm phục vụ thanh tra, kiểm tra chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm. *Bộ Y tế*, 2011.

11. WHO (World Health Organization), Critically important antimicrobials for human medicine, 2016.

12. Xi C., Zhang Y., Marrs C. F., Ye W., Simon C., Foxman B., Nriagu J., Prevalence of antibiotic resistance in drinking water treatment and distribution systems, *Appl Environ Microbiol*, 75, 5714-5718, 2009.