

TÌNH TRẠNG KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN *SALMONELLA* VÀ *E. COLI* PHÂN LẬP TỪ THÂN THỊT LỢN VÀ MÔI TRƯỜNG Ở MỘT SỐ LÒ MỔ TẬP TRUNG TẠI THÀNH PHỐ HUẾ VÀ VÙNG LÂN CẬN

Bùi Thị Hiền*, Trần Đăng Vương, Nguyễn Hoàng Nhi, Nguyễn Trần Hoài Nhi,
Võ Văn Vỹ, Trần Doãn Yến Nhi, Nguyễn Thị Quỳnh Anh, Hoàng Chung,
Trần Quang Vui

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: buithihien@huaf.edu.vn

Nhận bài: 25/10/2024 Hoàn thành phản biện: 28/11/2024 Chấp nhận bài: 01/12/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định tỷ lệ nhiễm và tình trạng kháng kháng sinh của *Escherichia coli* (*E. coli*) và *Salmonella* trên thân thịt và môi trường tại các lò giết mổ lợn trên địa bàn thành phố Huế và vùng lân cận. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* ở mẫu thân thịt và sàn giết mổ đều bằng 16,7%, cao hơn so với mẫu nước dùng giết mổ (3,3%) và mẫu nền lò mổ (0,0%). Mặt khác, mẫu nền lò mổ, thân thịt, sàn giết mổ và nước dùng giết mổ nhiễm *E. coli* với tỷ lệ lần lượt là 66,7%, 50%, 40,0% và 30,0%. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt lợn ở cơ sở giết mổ quy mô lớn cao hơn so với cơ sở giết mổ nhỏ lẻ ($p < 0,05$). Các chủng *E. coli* phân lập được từ mẫu thịt và mẫu môi trường đều kháng cao với các loại kháng sinh ampicillin (88,9%); tetracycline (79,6%); chloramphenicol (65,7%). Trong đó, các chủng *Salmonella* đã kháng với các loại tetracycline (82,4%), chloramphenicol (76,5%), và Sulfamethoxazole/Trimethoprim (64,7%). Tỷ lệ cao các chủng thể hiện đa kháng thuốc, trong đó, 52,9% *Salmonella* kháng từ 06-08 kháng sinh, 35,2% kháng từ 2-5 kháng sinh. Các chủng *E. coli* kháng từ 2-5 và từ 6-8 loại kháng sinh thử nghiệm với tỷ lệ lần lượt là 67,5% và 24,0%. Kết quả của đề tài góp phần vào dữ liệu đánh giá tình trạng kháng kháng sinh của các vi khuẩn chỉ điểm thực phẩm tại các lò mổ trên địa bàn thành phố Huế và vùng lân cận, từ đó góp phần xây dựng giải pháp giảm nguy cơ lây nhiễm những vi khuẩn gây ô nhiễm thực phẩm kháng kháng sinh.

Từ khóa: *E. coli*, Lò mổ, Môi trường, *Salmonella*, Thịt lợn

PREVALENCE AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *SALMONELLA* AND *E. COLI* ON PORK CARCASSES AND IN THE ENVIRONMENT AT SOME SLAUGHTERHOUSES IN HUE CITY AND NEARBY AREAS

Bui Thi Hien*, Tran Dang Vuong, Nguyen Hoang Nhi, Nguyen Tran Hoai Nhi,
Vo Van Vy, Tran Doan Yen Nhi, Nguyen Thi Quynh Anh, Hoang Chung,
Tran Quang Vui

University of Agriculture and Forestry, Hue University

*Corresponding author: buithihien@huaf.edu.vn

Received: October 25, 2024 Revised: November 28, 2024 Accepted: December 1, 2024

ABSTRACT

The study was conducted to assess the prevalence and antibiotic resistance status of *E. coli* and *Salmonella* on pork carcasses and in the environment at pig slaughterhouses in Hue city and nearby areas. The prevalence of *Salmonella* in carcass samples and slaughterhouse floor samples was 16.7%, higher than in water used for slaughtering (3.3%) and slaughterhouse surfaces (0.0%). On the other hand, the prevalence of *E. coli* in slaughterhouse surfaces, carcasses, slaughterhouse floors, and water used for slaughtering was 66.7%, 50%, 40.0%, and 30.0%, respectively. *Salmonella* and *E. coli* contamination rates on pork carcasses were higher in large slaughterhouses compared to small ones ($P < 0.05$). The *E. coli* isolates exhibited high rate resistance to antibiotic, including ampicillin (88.9%); tetracycline (79.6%); chloramphenicol (65.7%). Concurrently, the *Salmonella* isolates resistance to tetracycline (82.4%), chloramphenicol (76.5%), and . Sulfamethoxazole/Trimethoprim (64.7%). For multi-drug resistance, among *Salmonella* strains, 52.9% were resistant to 6-8 antibiotics, while 35.2% were resistant to 2-5 antibiotics. Regarding *E. coli*, 67.5% were resistant to 2-5 a antibiotics, and 24.0% were resistant to 6-8 antibiotics. The findings contribute to data on the antimicrobial resistance of foodborne bacteria at slaughterhouses in Hue City and nearby regions, providing insights into reducing the risk of contamination and transmission of the foodborn pathogens.

Keywords: *E. coli*, Environment, *Salmonella*, Slaughterhouse, Pork

1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, việc giết mổ và kinh doanh thịt lợn ở nước ta nói chung và thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế nói riêng vẫn còn nhiều bất cập. Quy trình giết mổ nhiều nơi vẫn chưa đảm bảo tiêu chuẩn về vệ sinh an toàn thực phẩm. Sự ô nhiễm vi khuẩn trên thân thịt là nguyên nhân ra các vụ ngộ độc thực phẩm ngày càng gia tăng. Những nhóm vi sinh vật gây ô nhiễm thực phẩm phổ biến gồm *Bacillus cereus*, *Clostridium botulium*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Salmonella*, và *Staphylococcus aureus* (Hernández-Cortez và cs. 2017). Trong đó, *Salmonella* là những tác nhân gây ngộ độc thực phẩm phổ biến nhất (Trương Huỳnh Anh Vũ và cs., 2021, Hernández-Cortez và cs., 2017). *E. coli* cũng đã được phát hiện trên thân thịt lợn và môi trường giết mổ ở một số điểm giết mổ thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế (Trần Quang Vui và cs., 2019), tại tỉnh An Giang (Trần Thị Lệ Triệu và cs., 2022).

Ngoài ra, tình trạng sử dụng kháng sinh chưa được kiểm soát tốt làm gia tăng khả năng kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn (Singh và cs., 2024). Các cơ sở giết mổ được xem là nơi nhiễm các chủng vi khuẩn kháng kháng sinh nguy hiểm từ nguồn động vật giết mổ với tỷ lệ cao. Mức độ kháng kháng sinh của chủng *E. coli* tại các cơ sở giết mổ trên địa bàn Hà Nội đã được Trương Thị Quý Dương và cs. (2017) công bố, trong đó, 100% các chủng đã kháng với các kháng sinh ampicillin, kanamycin, gentamicin và tetracycline.

Nghiên cứu về sự ô nhiễm vi khuẩn tại các lò mổ hay trên thịt lợn thuộc địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế đã được thực hiện (Trần Quang Vui và cs., 2019). Tuy nhiên, chưa có công bố nào về tình trạng kháng kháng sinh của các vi khuẩn có khả năng gây mất an toàn thực phẩm này. Do đó, chúng tôi tiến hành đánh giá mức độ kháng kháng sinh của các vi khuẩn chỉ điểm thực

phẩm tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và vùng lân cận.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành nhằm 1) xác định tỷ lệ nhiễm và 2) đánh giá mức độ kháng sinh của một số vi khuẩn chỉ điểm thực phẩm (*Salmonella* và *E. coli*) ở thân thịt lợn và môi trường tại một số cơ sở giết mổ tại thành phố Huế và vùng lân cận.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Xác định tỷ lệ nhiễm một số vi khuẩn chỉ điểm thực phẩm trên thịt lợn và môi trường tại cơ sở giết mổ tại thành phố Huế và vùng lân cận

Phương pháp lấy mẫu

Mẫu thân thịt và mẫu môi trường bao gồm nền lò mổ (nơi công nhân đi lại giữa bể nước và sàn giết mổ), sàn giết mổ (nơi thân thịt lợn được để chờ bán sau khi đã được làm sạch và xẻ làm đôi), và nước dùng giết mổ (nước chứa ở các bể chung được sử dụng cho rửa dao, dội thân thịt,..) tại lò mổ đã được thu thập tại một số cơ sở giết mổ nhỏ lẻ và cơ sở giết mổ tập trung thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế. Mẫu được thu thập bằng tăm bông vô trùng quệt trên bề mặt cần lấy mẫu với diện tích 10cmx5cm. Mẫu thân thịt được thu thập ngay sau khi công nhân xẻ thịt xong, là mẫu gộp từ 4 vị trí trên cùng 1 thân thịt tuân tự từ phần bề mặt thịt mỏng, sườn, ức và má. Các loại mẫu được thu thập 3 lần/cơ sở, mỗi lần cách nhau 1 tháng, trong khoảng thời gian từ tháng 3/2024 đến tháng 6/2024. Số mẫu thịt tương ứng cho mỗi lần lấy tuân thủ hướng dẫn của QCVN 01-04:2009/BNNPTNT (Bộ Nông Nghiệp và PTNN, 2009). Trong đó, cơ sở nhỏ lẻ giết mổ ít hơn 10 con lợn/ngày được thu từ 1-3 mẫu, cơ sở vừa giết mổ từ 10 -300 con lợn/ngày được thu từ 4-6 mẫu, và cơ sở lớn giết mổ trên 300 con lợn/ngày được thu từ

7-12 mẫu. Tất cả mẫu được lấy và bảo quản trong thùng chứa mẫu ở điều kiện lạnh 2-8°C và vận chuyển về phòng thí nghiệm xử lý trong ngày

Phương pháp phân lập vi khuẩn

Vi khuẩn chỉ điểm thực phẩm như *Salmonella* được phân lập đánh giá dựa theo TCVN 10780-1:2017 ISO 6579-1:2017 (Bộ khoa học và Công nghệ, 2017) có hiệu chỉnh. Tóm tắt như sau, mẫu sau khi thu về sẽ được ủ tăng sinh trên môi trường Buffered Peptone Water (Himedia, Maharashtra, Ấn Độ) ở nhiệt độ từ 34 °C đến 38 °C trong 18 giờ ± 2 giờ. Sau đó, một loop canh khuẩn sẽ được cấy ria trên môi trường Xylose Lysin Deoxycholate (XLD, Himedia, Maharashtra, Ấn Độ) và MLCB agar - Mannitol Lysine Crystal Violet Brilliant Green agar (Shimazu Diagnostics Acudia, Nhật Bản) và ủ ở 37 °C trong 24 giờ. Các khuẩn lạc *Salmonella* điển hình phát triển trên thạch XLD có tâm màu đen, vùng ngoài có màu đỏ nhạt trong suốt; trên thạch MLCB có tâm đen và vùng ngoài trong suốt. Vi khuẩn *E. coli* được phân lập bằng môi trường tuyển lựa Eosin Methylene Blue - EMB (Himedia, Maharashtra, Ấn Độ). Các khuẩn lạc *E. coli* điển hình có màu tím ánh kim trên môi trường EMB.

Từ mỗi đĩa, 2-3 khuẩn lạc nghi ngờ (nếu có) trên các môi trường tuyển lựa XLD và MLCB cho chọn lọc *Salmonella* và EMB cho chọn lọc *E. coli* được chọn và kiểm tra sinh hoá trên môi trường Triple sugar iron medium - TSI (Himedia, Ấn Độ) (kiểm tra khả năng sử dụng glucose, lactose và sucrose, sinh hơi và sinh H₂S), định danh vi khuẩn. Mỗi khuẩn lạc được xác định là *Salmonella* và *E. coli* được gọi là một chủng và được lưu trữ cho các bước tiếp theo.

Đánh giá mức độ kháng kháng sinh

Mức độ kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn phân lập được trên thịt lợn và môi trường giết mổ được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch theo tiêu chuẩn Clinical Laboratory Standards Institute-CLSI (2020). Tất cả các chủng vi khuẩn đã phân lập và bảo quản thành công đều được tiến hành làm kiểm nghiệm mức độ kháng kháng sinh. Kiểm nghiệm đã được tiến hành với 108 chủng/78 mẫu vi khuẩn. Một số chủng *Salmonella* bị tạt nhiễm trong quá trình bảo quản chờ làm kiểm nghiệm kháng kháng sinh nên chỉ có 17/21 chủng vi khuẩn *Salmonella* được đưa vào kiểm nghiệm. Trong nghiên cứu này, các kháng sinh sử dụng đánh giá mức độ kháng bao gồm: Ampicillin, amoxicillin/acid clavulanic, ceftazidime, chloramphenicol, gentamicin, streptomycin, tetracycline, sulfamethoxazole/ trimethoprim. Các đĩa giấy kháng sinh được sử dụng cho thí nghiệm này do công ty Nam Khoa, Việt Nam sản xuất (Nam Khoa Biotek CO. Ltd, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam).

Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu thô được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel (2016). Phép thử χ^2 được sử dụng để so sánh sự sai khác về tỷ lệ nhiễm và tỷ lệ kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn phân lập được. Giá trị $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa về mặt thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt lợn và môi trường tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và vùng phụ cận

Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt và môi trường tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và vùng phụ cận được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt lợn và môi trường tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và các vùng phụ cận

Loại mẫu	Tổng số mẫu	<i>Salmonella</i>		<i>E. coli</i>	
		Số mẫu dương tính	Tỷ lệ	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ
Thân thịt	90	15	16,7% ^a	45	50,0% ^b
Nước dưng giết mổ	30	1	3,3%	9	30,0%
Sàn giết mổ	30	5	16,7%	12	40,0%
Nền lò mổ	18	0	0,0% ^a	12	66,7% ^b
Tổng	168	21	12,5%	78	46,4%

Chữ cái ^{a, b} khác nhau trong cùng một hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Trong tổng số 168 mẫu khảo sát có 21 mẫu dương tính với *Salmonella* (12,5%) và 78 mẫu dương tính với vi khuẩn *E. coli* (46,6%). Trong đó, mẫu thân thịt có tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* cao với tỷ lệ lần lượt là 16,7% và 50%. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$). Đáng chú ý là chúng tôi đã phân lập được *E. coli* từ 12/18 (66,7%) mẫu nền chuồng, nhưng lại không phân lập được *Salmonella* từ các mẫu này (0/18). Mẫu nước dưng giết mổ có tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* thấp hơn thân thịt, với tỷ lệ nhiễm lần lượt là 3,3% và 30,0%. Sự sai khác về tỷ lệ nhiễm *Salmonella* cũng như *E. coli* ở các loại mẫu thu được không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p > 0,05$). Như vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ nhiễm khuẩn *Salmonella* trên thân thịt và môi trường giết mổ tại một số cơ sở giết mổ tại thành phố Huế và vùng phụ cận là không cao. Tuy nhiên, tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *E. coli* lại cao. Đồng thời, việc tỷ lệ nhiễm khuẩn trên thân thịt cao hơn so với mẫu môi trường, nhưng khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê, khiến cho mối liên hệ giữa việc nhiễm khuẩn trên thân thịt chưa được rõ ràng. Đáng chú ý là, các lò mổ chúng tôi tiến hành lấy mẫu đều đang thực hiện giết mổ theo phương pháp mổ sàn truyền thống. Lòng lợn được mổ có khả năng tiếp xúc nhiều với thân thịt. Do đó, thao tác giết mổ với quy trình giết mổ chưa phù hợp có thể là nguyên nhân khiến các

loại vi khuẩn này nhiễm từ phân do vỡ lòng của chính con vật vào thân thịt, hơn là từ các nguồn như nước hay sàn giết mổ. Tuy nhiên, cần có những nghiên cứu tiếp theo để khẳng định hơn giả thuyết này.

Một số nghiên cứu trong nước cũng đã được thực hiện để khảo sát tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên mẫu thân thịt. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trên mẫu thân thịt tương đương nghiên cứu của Lý Thị Liên Khai và cs. (2010) khi phân lập được 17,5% *Salmonella* trên thịt lợn thu được tại các cơ sở giết mổ và chợ thuộc đồng bằng sông Cửu Long. Gần đây, tỷ lệ phân lập được *Salmonella* trên thân thịt lợn tại các lò mổ thuộc tỉnh Bình Thuận là 29,2% đã được Lê Thế Biên và cs. (2021) báo cáo. Trong khi đó, Phạm Thị Ngọc và cs. (2013) đã phân lập được *Salmonella* trên 60% số mẫu thịt lợn thu được tại các tỉnh miền Bắc.

Mặt khác, Trần Quang Vui và cs. (2019) khi tiến hành nghiên cứu trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế đã phân lập được vi khuẩn *E. coli* trên 82,2% số mẫu thịt thu được, cao hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi (50,0%). Trong khi đó, nghiên cứu khảo sát chỉ tiêu vi sinh vật tại các cơ sở giết mổ khu vực Tây Nam Bộ cho thấy tỷ lệ nhiễm *E. coli* trên thịt lợn tại các cơ sở giết mổ tập trung tại huyện Châu Thành thuộc tỉnh An Giang là 86,21% (Trần Thị Lệ Triệu và cs., 2022).

3.2. Tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt và môi trường tại một số cơ sở giết mổ có quy mô khác nhau trên địa bàn thành phố Huế và các vùng phụ cận

Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* theo quy mô của cơ sở giết mổ được thể hiện ở Bảng 2. Kết quả cho thấy, tỷ lệ nhiễm *Salmonella* tăng dần theo quy mô của cơ sở giết mổ. Trong đó, tỷ lệ nhiễm cao nhất là cơ sở giết mổ lớn (22,2%), và thấp nhất là ở cơ sở giết mổ nhỏ lẻ (6,7%). Tuy nhiên, sự sai khác về tỷ lệ nhiễm *Salmonella* phân lập được ở các cơ sở giết mổ với quy mô khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p>0,05$). Tỷ lệ nhiễm *E. coli* trong tất cả các loại mẫu nghiên cứu có xu hướng tăng

theo quy mô giết mổ với 57,8% ở cơ sở giết mổ lớn, 43,3% ở cơ sở giết mổ nhỏ lẻ và 42,9% ở cơ sở giết mổ vừa. Nhưng sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê với giá trị $p>0,05$. Đáng chú ý, mẫu thân thịt lợn thu được tại cơ sở giết mổ quy mô lớn có tỷ lệ nhiễm *E. coli* cao nhất (60,0%), tiếp đến là cơ sở nhỏ lẻ (58,3%), và cuối cùng là cơ sở giết mổ vừa (41,7%). Có sự sai khác thống kê về tỷ lệ nhiễm *E. coli* trên thân thịt lợn tại các cơ sở giết mổ có quy mô khác nhau ($p<0,05$). Trong khi đó, nghiên cứu của Trần Thị Lệ Triệu và cs. (2022) tại An Giang cho thấy tỷ lệ nhiễm *E. coli* ở cơ sở giết mổ nhỏ lẻ và cơ sở giết mổ tập trung không khác biệt với tỷ lệ lần lượt là 92,86% và 80,00%.

Bảng 2. Tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt lợn và môi trường tại các cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và các vùng lân cận

Đối tượng khảo sát		Thân thịt	Nước dùng giết mổ	Sàn giết mổ	Nền lò mổ	Tổng	
Cơ sở giết mổ nhỏ lẻ	n	<i>Salmonella</i>	12	6	6	6	30
		<i>E. coli</i>	12	6	6	6	30
	+	<i>Salmonella</i>	1	0	1	0	2
		<i>E. coli</i>	7	0	1	5	13
	%	<i>Salmonella</i>	8,3 ^a	0,0	16,7	0,0 ^a	6,7
		<i>E. coli</i>	58,3 ^b	0,0	16,7	83,3 ^b	43,3
Cơ sở giết mổ vừa	n	<i>Salmonella</i>	48	18	18	9	93
		<i>E. coli</i>	48	18	18	9	93
	+	<i>Salmonella</i>	6	0	3	0	9
		<i>E. coli</i>	20	6	8	5	39
	%	<i>Salmonella</i>	12,5 ^a	0,0	16,7	0,0 ^a	9,7
		<i>E. coli</i>	41,7 ^b	33,3	44,4	55,6 ^b	41,9
Cơ sở giết mổ lớn	n	<i>Salmonella</i>	30	6	6	3	45
		<i>E. coli</i>	30	6	6	3	45
	+	<i>Salmonella</i>	8	1	1	0	10
		<i>E. coli</i>	18	3	3	2	26
	%	<i>Salmonella</i>	26,7 ^a	16,7	16,7	0,0 ^a	22,2
		<i>E. coli</i>	60,0 ^b	50,0	50,0	66,7 ^b	57,8
Tổng	n	<i>Salmonella</i>	90	30	30	18	168
		<i>E. coli</i>	90	30	30	18	168
	+	<i>Salmonella</i>	15	1	5	0	21
		<i>E. coli</i>	45	9	12	12	78
	%	<i>Salmonella</i>	16,7 ^a	3,3	16,7	0,0 ^a	12,5
		<i>E. coli</i>	50,0 ^b	30,0	40,0	66,7 ^b	46,4

n: số mẫu kiểm tra, +: số mẫu dương tính, %: phần trăm dương tính; * chữ cái a, b khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$)

Việc tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* ở cơ sở giết mổ nhỏ lẻ thấp hơn cơ sở giết mổ quy mô lớn có thể do số lượng lợn được giết mổ ít (dưới 10 con) nên ít áp lực thời gian hơn; vì vậy, thao tác chuẩn xác hơn, giảm thiểu nguy cơ lòng bị vỡ, nhiễm khuẩn từ lòng vào thân thịt. Hơn nữa, số lượng người ra vào những cơ sở giết mổ có quy mô lớn rất cao, dẫm đạp trên nền và sàn giết mổ nhiều lần và liên tục, do đó, tăng nguy cơ nhiễm vi khuẩn trên thân thịt. Đáng chú ý, tỷ lệ mẫu nước ở cơ sở giết mổ quy mô lớn nhiễm *Salmonella* (16,7%) cao hơn so với mẫu nước ở cơ sở khác. Áp lực thời gian, mật độ giết mổ có thể là yếu tố ảnh hưởng đến thao tác của công nhân giết mổ cũng có thể là nguyên nhân của tỷ lệ nhiễm *Salmonella* trong nước này. Tuy nhiên, đây chỉ là nhận định được rút ra từ quan sát trong quá trình thu mẫu của nhóm nghiên cứu; để có bằng chứng khoa học, cần có nghiên cứu tiếp theo với quy mô/ số lượng lò mổ lớn hơn về các yếu tố nguy cơ dẫn đến thực trạng này

3.3. Tỷ lệ kháng từng loại kháng sinh của những chủng *Salmonella* và *E. coli* phân lập được trên thân thịt và môi trường ở một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và các vùng lân cận

Khả năng kháng từng loại kháng sinh của các chủng *Salmonella* và *E. coli* phân lập được, được thể hiện ở Bảng 3. Tỷ lệ kháng kháng sinh của *Salmonella* được phân lập từ thân thịt và sàn mổ đáng chú ý với tỷ lệ kháng tương đối cao. Có đến 88,9% các chủng *Salmonella* phân lập được từ mẫu thân thịt kháng với ampicillin. Tỷ lệ này thấp hơn với amoxicillin và tetracycline (66,7%). Đáng chú ý rằng, 100% các chủng phân lập được từ sàn giết mổ kháng với tetracycline, ampicillin và chloramphenicol. Hơn nữa, chỉ có 1 chủng *Salmonella* phân lập được từ mẫu nước kháng với 5/8 loại kháng sinh bao gồm tetracycline, ceftazidime, streptomycin, gentamicin, và chloramphenicol.

Nghiên cứu khả năng kháng các loại kháng sinh của *Salmonella* phân lập được từ thịt tươi tại thành phố Hồ Chí Minh có kết quả tương tự, nhưng tỷ lệ kháng thấp hơn tetracycline (31,68%), ampicillin (22,98%), amoxicillin/acid clavulanic (1,86%), ceftazidime (3,11%), chloramphenicol (22,36%), gentamicin (6,21%), streptomycin (21,74%), và sulfamethoxazole/trimethoprim (21,74%) (Trương Huỳnh Anh Vũ và cs., 2021).

Ngoài ra, kết quả từ Bảng 3 cho thấy *E. coli* phân lập từ mẫu thân thịt cũng có tỷ lệ kháng cao nhất đối với ampicillin (90,1%), tiếp theo là amoxicillin (80,3%), tetracycline (76,1%), chloramphenicol (60,6%) và thấp nhất là ceftazidime (11,3%). Mặt khác, các chủng *E. coli* kháng tetracycline; trong đó cao nhất là các chủng *E. coli* phân lập được từ mẫu nền lò mổ và mẫu nước (90,0%), và mẫu sàn (81,2%). Khả năng kháng ceftazidime của *E. coli* phân lập được là thấp nhất với tỷ lệ lần lượt là 30% (mẫu nước), 6,25% (sàn mổ) và 27,2% (nền lò mổ). Trần Thị Lệ Triệu và cs. (2022) phát hiện vi khuẩn *E. coli* phân lập trên thịt lợn và môi trường tại cơ sở giết mổ thuộc tỉnh An Giang đề kháng cao với ampicillin (79,17%) và amoxicillin/clavulanic acid (54,17%) tương tự như kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

Nhóm kháng sinh được lựa chọn thử nghiệm trong nghiên cứu này là những loại kháng sinh thuộc nhóm hay được sử dụng trong điều trị nhân y (Nguyễn Đức Quỳnh, 2023, Phan Thị Lua và cs., 2021). Một báo cáo tổng hợp gần đây cho thấy vi khuẩn *Salmonella* kháng quinolone lây từ lợn sang người ở Đài Loan, và vi khuẩn *E. coli* kháng nourseothricin lây từ lợn sang người chăn nuôi lợn, gia đình, cộng đồng thành phố và bệnh nhân bị nhiễm trùng đường tiết niệu (Sirichokchatchawan và cs., 2021). Do đó, việc các chủng vi khuẩn có trong thịt lợn có khả năng đề kháng cao với các loại kháng sinh được sử dụng trong điều trị nhân y là một điều rất đáng lo ngại bởi nó có thể làm lây lan các gen kháng thuốc hay vi khuẩn

kháng thuốc sang người, làm tăng chi phí cũng như thời gian điều trị nếu người bị nhiễm vi khuẩn đa kháng.

Bảng 3. Tỷ lệ kháng từng loại kháng sinh của những chủng *Salmonella* và *E. coli* phân lập được trên thân thịt và môi trường ở một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và các vùng lân cận

Kháng sinh	Vi khuẩn	Thân Thịt			Nước dùng giết mổ			Sàn giết mổ			Nền lò mổ			Tổng		
		N	K	%	N	K	%	N	K	%	N	K	%	N	K	%
Ac	<i>Salmonella</i>	9	6	66,7	1	0	0,0	7	1	14,3				17	7	41,2
	<i>E. coli</i>	71	57	80,3	10	5	50,0	16	2	12,5	11	5	45,5	108	69	63,9
Te	<i>Salmonella</i>	9	6	66,7	1	1	100	7	7	100				17	14	82,4
	<i>E. coli</i>	71	54	76,1	10	9	90,0	16	13	81,3	11	10	90,9	108	86	79,6
Cz	<i>Salmonella</i>	9	4	44,4	1	1	100	7	5	71,4				17	10	58,8
	<i>E. coli</i>	71	8	11,3	10	3	30,0	16	1	6,3	11	3	27,3	108	15	13,9
Sm	<i>Salmonella</i>	9	1	11,1	1	1	100	7	4	57,1				17	6	35,3
	<i>E. coli</i>	71	19	26,8	10	4	40,0	16	5	31,3	11	2	18,2	108	30	27,8
Bt	<i>Salmonella</i>	9	5	55,6	1	0	0,0	7	6	85,7				17	11	64,7
	<i>E. coli</i>	71	42	59,2	10	8	80,0	16	11	68,8	11	8	72,7	108	69	63,9
Am	<i>Salmonella</i>	9	8	88,9	1	0	0,0	7	7	100				17	15	88,2
	<i>E. coli</i>	71	64	90,1	10	8	80,0	16	14	87,5	11	10	90,9	108	96	88,9
Ge	<i>Salmonella</i>	9	3	33,3	1	1	100	7	4	57,1				17	8	47,1
	<i>E. coli</i>	71	40	56,3	10	7	70,0	16	8	50,0	11	9	81,8	108	64	59,3
Cl	<i>Salmonella</i>	9	5	55,6	1	1	100	7	7	100				17	13	76,5
	<i>E. coli</i>	71	43	60,6	10	8	80,0	16	13	81,3	11	7	63,6	108	71	65,7

Ac: amoxicillin/ acid clavulanic; Te: tetracylin, Cz: ceftazidine, Sm: streptomycin, Bt: sulfamethaxazole/ trimethoprim, Am: ampicillin, Ge: gentamycin, Cl: chloramphenicol. N: số chủng kiểm tra; K: số chủng đề kháng, %: tỷ lệ

3.4. Tình trạng đa kháng thuốc kháng sinh của *Salmonella* và *E. coli* phân lập được

Các chủng vi khuẩn *Salmonella* và *E. coli* phân lập được từ mẫu đã được kiểm tra khả năng kháng kháng sinh. Kết quả được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ kháng kháng sinh của những chủng *Salmonella* và *E. coli* phân lập được trên thân thịt và môi trường ở một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và các vùng lân cận

Số lượng kháng sinh	<i>Salmonella</i>		<i>E. coli</i>	
	Tỷ lệ (%) (n=17)		Tỷ lệ (%) (n=108)	
	Đề kháng	Nhạy cảm	Đề kháng	Nhạy cảm
Ít nhất 01 kháng sinh	11,7% (2)	11,7% (2)	7,4% (8)	11,1% (12)
Từ 02-05 kháng sinh	35,2% (6)	58,8% (10)	67,6% (73)	74,1% (80)
Từ 06-08 kháng sinh	52,9% (9)	17,6% (3)	25,0% (27)	14,8% (16)

Khả năng kháng sinh của các chủng *Salmonella* và *E. coli* phân lập được trong nghiên cứu của chúng tôi là rất đáng chú ý. Số chủng *Salmonella* đề kháng từ 06-08 loại kháng sinh có tỷ lệ cao nhất (52,9%), tiếp đến là kháng từ 2 đến 5 loại kháng sinh với tỷ lệ kháng là 35,2%. Số chủng đề kháng ít

nhất 01 loại kháng sinh có tỷ lệ thấp nhất (11,7%). Trong khi đó, loại hình đa kháng phổ biến ở các chủng *E. coli* phân lập được là kháng từ 2-5 loại kháng sinh thử nghiệm (67,6%), tiếp đến là kháng từ 6-8 loại kháng sinh (25,0%). Loại hình đa kháng chủ yếu là ampicillin-tetracycline -

amoxicilli/clavulanic acid-
Sulfamethoxazole/trimethoprim-
chloramphenicol. và

Khả năng đa kháng của vi khuẩn *E. coli* phân lập được từ mẫu thịt lợn thu được ở các cơ sở giết mổ cũng đã được Trương Thị Quý Dương và cs. (2017) và Trần Thị Lệ Triệu và cs. (2022) công bố. Trương Thị Quý Dương và cs. (2017) cho biết, tại các cơ sở giết mổ ở Hà Nội, 100% các chủng *E. coli* nghiên cứu kháng đồng thời ít nhất với 4 loại kháng sinh, 60,6% (21/33) chủng kháng với 5 loại kháng sinh, 27,3% (9/33) số chủng kháng với 6 loại kháng sinh và 2/33 chủng kháng với 7 loại kháng sinh. Trong đó, ampicillin, genetamycin, kanamycin và tetramycin là các loại kháng sinh bị đề kháng chủ yếu. Trong khi đó, tại các cơ sở giết mổ ở tỉnh An Giang (miền nam Việt Nam), 79,17% các chủng *E. coli* phân lập trên thịt lợn và môi trường đã đa kháng từ 2-6 loại kháng sinh thử nghiệm, với amoxicillin/clavulanic acid và ampicillin là hai loại kháng sinh bị đề kháng chủ yếu (Trần Thị Lệ Triệu và cs., 2022).

Trong khi đó, tỷ lệ các chủng *Salmonella* phân lập từ mẫu thịt tươi tại thành phố Hồ Chí Minh có khả năng kháng với ít nhất 1 loại kháng sinh chỉ là 37,89%, từ 2 đến 5 loại kháng sinh là 22,98% và từ 6 đến 11 loại kháng sinh là 8,70%, chủ yếu đối với các kháng sinh nhóm β -lactams, tetracyclin, chloramphenicol, treptomycin, và sulfamethoxazol/trimethoprim (Trương Huỳnh Anh Vũ và cs., 2021). Một nghiên cứu khác, có đến 59,4% *Salmonella* phân lập từ mẫu thịt lợn tại các lò mổ, chợ và siêu thị tại miền Bắc Việt Nam (từ 2014-2018) có kiểu hình đa kháng thuốc, trong đó, các chủng kháng thuốc phổ biến nhất được phân lập từ mẫu thu thập tại lò mổ (83%) (Holohan và cs., 2022). Ở Trung Quốc, một nghiên cứu được tiến hành tại các lò mổ

cũng cho thấy tỷ lệ phân lập được *Salmonella* từ thịt lợn là 15,5%. Trong đó 80,0% các chủng phân lập được kháng với ít nhất một loại kháng sinh, 21,1 % kháng đa thuốc, và 2,2% có khả năng kháng trên 7 loại kháng sinh thử nghiệm (Liu và cs, 2022).

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ nhiễm *E. coli* và *Salmonella* trên thịt lợn tại một số cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Huế và vùng lân cận là 16,7% và 50%. Cơ sở giết mổ quy mô lớn có tỷ lệ nhiễm *Salmonella* và *E. coli* trên thân thịt lợn ở cao hơn so với cơ sở giết mổ nhỏ lẻ ($p < 0,05$). Các chủng *E. coli* và *Salmonella* phân lập được đề kháng cao với các loại kháng sinh ampicillin, tetracycline (79,6%); chloramphenicol, và Sulfamethoxazole/Trimethoprim. Các chủng vi khuẩn nghiên cứu kháng đa kháng thuốc với tỷ lệ cao, 52,9% đối với *Salmonella* (từ 06-08 kháng sinh) và 67,5% đối với *E. coli* (2-5 loại kháng sinh). Dữ liệu từ nghiên cứu này cho thấy, mẫu thịt lợn và môi trường tại các địa điểm giết mổ lợn trên địa bàn thành phố Huế và các vùng lân cận là nguồn tiềm tàng truyền các vi khuẩn chỉ điểm thực phẩm như *Salmonella* và *E. coli* qua người, trong đó có cả những chủng có khả năng kháng kháng sinh. Do đó, việc thay đổi quy trình, phương pháp giết mổ cũng như bố trí quy mô giết mổ hợp lý là cần thiết để hạn chế khả năng nhiễm khuẩn vào thịt.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện và hoàn thành dưới sự hỗ trợ của quỹ nghiên cứu khoa học trường ĐH Nông Lâm, ĐH Huế. Việc lựa chọn cơ sở giết mổ và thu mẫu được sự cho phép và hỗ trợ của chi cục Chăn nuôi và Thú y tỉnh Thừa Thiên Huế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu Tiếng Việt

Bộ Khoa học và Công nghệ. (2017). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10780-1:2017: Phương pháp phát hiện *Salmonella* spp. trong thực phẩm. Khai thác từ <https://caselaw.vn/van-ban-phap-luat/343653-tieu-chuan-quoc-gia-tcvn-10780-1-2017-iso-6579-1-2017-ve-vi-sinh-vat-trong-chuoi-thuc-pham-phuong-phap-phat-hien-dinh-luong-va-xac-dinh-typ-huyet-thanh-cua-salmonella-phan-1-phuong-phap-phat-hien-salmonella-spp-nam-2017>

Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2009). Thông tư ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia lĩnh vực Thú y về lấy và bảo quản mẫu thịt tươi từ các cơ sở giết mổ và kinh doanh để kiểm tra vi sinh vật (QCVN 01 – 04:2009/BNNPTNT). Khai thác từ <https://luatvietnam.vn/thuc-pham/quy-chuan-qcvn-01-04-2009-bnnptnt-kiem-tra-vi-sinh-vat-mau-thit-tu-lo-giet-mo-165859-d3.html>

Trương Thị Quý Dương, Phạm Thị Ngọc, Ngô Chung Thủy, Đặng Thị Thanh Sơn, Trần Thị Nhật và Trương Thị Hương Giang. (2017). Mức độ kháng kháng sinh và gene quy định sản sinh men β -lactamaza (ESBL) của các chủng *E. coli* phân lập được từ cơ sở giết mổ trên địa bàn thành phố Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, 24(3), 31-38.

Phan Thị Lụa, Trần Anh Đào và Nguyễn Vũ Trung. (2021). Tỷ lệ nhiễm và tính kháng kháng sinh của vi khuẩn gây nhiễm khuẩn tiết niệu ở bệnh nhân điều trị tại bệnh viện hữu nghị đa khoa Nghệ An năm 2020". *Tạp Chí Truyền nhiễm Việt Nam*, 2(34), 58-64. DOI:

<https://doi.org/10.59873/vjid.v2i34.106>

Nguyễn Đức Quỳnh. (2023). Đặc điểm kháng kháng sinh và các yếu tố liên quan đến kết quả điều trị ở bệnh nhân nhiễm khuẩn bệnh viện tại khoa hồi sức tích cực, bệnh viện đa khoa tỉnh Vĩnh Phúc". *Tạp chí y dược lâm sàng* 108, 18(dbv). DOI: <https://doi.org/10.52389/ydls.v18idbv.1975>.

Trần Quang Vui, Nguyễn Xuân Hoà, Lê Xuân Ánh, Lê Văn Phước, Nguyễn Thị Thuỳ, Từ Đình Quang, Nguyễn Thị Thu Phong, Phan Thị Minh Nguyệt, Nguyễn Tấn Nghĩa, Nguyễn Anh Tiến và Võ Thành Thìn. (2019). Xác định mức độ ô nhiễm *E. coli* trên thịt lợn và môi trường giết mổ tại một số cơ

sở giết mổ tập trung ở Thừa Thiên Huế. *Khoa học kỹ thuật Thú Y*, 7, 29-37.

Trương Huỳnh Anh Vũ, Nguyễn Hoàng Khuê Tú, Chu Văn Hải và Huỳnh Yên Hà. (2021). Thực trạng và đặc điểm kháng kháng sinh của *Salmonella* spp. phân lập từ sản phẩm thịt tươi sống tại TP Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt nam*, 8, 55-59. DOI:

[https://doi.org/10.31276/VJST.63\(8\).55-59](https://doi.org/10.31276/VJST.63(8).55-59)

Trần Thị Lệ Triệu, Nguyễn Khánh Thuận, Nguyễn Văn Toàn, Lâm Tuấn Kiệt và Lý Thị Liên Khai. (2022). Sự vấy nhiễm và đề kháng kháng sinh của vi khuẩn *Escherichia coli* trên thịt heo và môi trường tại cơ sở giết mổ thuộc huyện Châu Thành Tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58(1B), 189-196. DOI: <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.021>

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Bauer, A. W., Kirby, W. M., Sherris, J. C., & Turck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*, 45(4), 493-496.

Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). (2020). Performance standards for anti-microbial susceptibility testing. 30th Edition, M100. https://clsi.org/media/3481/m100ed30_sample.pdf

Holohan, N., Wallat, M., Clark, E., Truong, D. T., Xuan, S. D., Vu, H. T., Van Truong, D., Tran Huy, H., Unger, F., & Stabler, R. A. (2022). Analysis of Antimicrobial resistance in non-typhoidal *Salmonella* collected from pork retail outlets and slaughterhouses in Vietnam using whole genome sequencing. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 816279. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.816279>

DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.816279>

Hernández-Cortez, C., Palma-Martínez, I., Gonzalez-Avila, L. U., Guerrero-Mandujano, A., Solís, R. C., & Castro-Escarpulli, G. (2017). Food poisoning caused by bacteria (food toxins). In: Malangu, N. (Ed.), *Poisoning: From specific toxic agents to novel rapid and simplified techniques for analysis* (pp.33-72). IntechOpen, London. DOI: [10.5772/intechopen.69953](https://doi.org/10.5772/intechopen.69953).

- Liu, C., Yao, K., Ren, D., & Xiao, Y. (2022). Prevalence and characterization of *Salmonella* from meat in slaughterhouses in Hangzhou, China. *International Journal of Food Microbiology*, 371, 109649. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109649>
- Singh, B., Bhat, A., & Ravi, K. (2024). Antibiotics misuse and antimicrobial resistance development in agriculture: A global challenge. *Environment & Health*, 2(9), 618–622. DOI: <https://doi.org/10.1021/envhealth.4c00094>
- Sirichokchatchawan, W., Apiwatsiri, P., Pupa, P., Saenkankam, I., Khine, N. O., Lekagul, A., Lugsomya, K., Hampson, D. J., & Prapasarakul, N. (2021). Reducing the risk of transmission of critical antimicrobial resistance determinants from contaminated pork products to humans in South-East Asia. *Frontiers in Microbiology*, 12, 689015. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.689015>