

Investigation into infectability and detection of β -lactam antibiotic resistance genes in *Escherichia coli* isolated from imported frozen chicken in Ho Chi Minh City

Tin T. Phan¹, Vu H. A. Truong^{2*}, Xuyen T. Vo¹, Quan A. Nguyen², & Tu H. K. Nguyen³

¹Faculty of Applied Technology, Van Lang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Microbiology Laboratory, Center of Analytical Services and Experimentation HCMC (CASE),
Ho Chi Minh City, Vietnam

³School of Biotechnology, HCMC International University, Vietnam National University HCMC,
Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: October 15, 2024

Revised: February 25, 2025

Accepted: March 10, 2025

Keywords

Antimicrobial resistance

β -lactam

E. coli

ESBL

Imported frozen chicken

***Corresponding author**

Truong Huynh Anh Vu

Email: truonghuynhanhvu@
yahoo.com

ABSTRACT

The study was conducted to assess the status of infection and detect some genes encoding broad-spectrum β -lactamase (ESBL) of *E. coli* isolated from imported frozen chicken collected at the Center for Experimental Analysis Services in Ho Chi Minh City. The results showed that 43.56% (98/225) were infected with *E. coli*. In which 6/98 strains (6.12%) were both resistant to amoxicillin/clavulanic acid (AMC) and ampicillin (AM), and 20/98 strains (20.41%) were resistant to ceftazidime (CAZ). In addition, the detection rate of ESBL-producing genes, the *bla*TEM group, was detected in 10/20 strains (50.0%), with 02/20 strains (10.0%) carrying genes belonging to the *bla*CTX group. Only 01 strain carried both *bla*TEM/CTX genes. This strain was resistant to all 03 types of antibiotic phenotypes. No cases of carrying genes belonging to the *bla*SHV group were detected. The results of the study provided data on the risk of *E. coli* potentially producing high levels of β -lactam-resistant ESBL, which is alarming for frozen meat products of imported origin. Therefore, the establishment and maintenance of safety monitoring programs for imported products is very necessary and urgent.

Cited as: Phan, T. T., Truong, V. H. A., Vo, X. T., Nguyen, Q. A., & Nguyen, T. H. K. (2026). Investigation into infectability and detection of β -lactam antibiotic resistance genes in *Escherichia coli* isolated from imported frozen chicken in Ho Chi Minh City. *The Journal of Agriculture and Development* 25(1), 69-80.

Thực trạng nhiễm khuẩn và phát hiện một số gen (*bla*TEM, *bla*CTX, *bla*SHV) mã hóa sinh ESBL của *Escherichia coli* phân lập từ thịt gà đông lạnh nhập khẩu tại Thành phố Hồ Chí Minh

Phan Trung Tín¹, Trương Huỳnh Anh Vũ^{2*}, Võ Thị Xuyên¹, Nguyễn Anh Quân²
& Nguyễn Hoàng Khuê Tú³

¹Khoa Công Nghệ Ứng Dụng, Trường Đại Học Văn Lang, TP. Hồ Chí Minh

²Phòng Vi Sinh, Trung Tâm Dịch Vụ Phân Tích Thí Nghiệm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

³Khoa Công Nghệ Sinh Học, Trường Đại Học Quốc tế, Đại Học Quốc gia TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 15/10/2024

Ngày chỉnh sửa: 25/02/2025

Ngày chấp nhận: 10/03/2025

Từ khóa

β -lactam

E. coli

ESBL

Kháng kháng sinh

Thịt gà đông lạnh

*Tác giả liên hệ

Trương Huỳnh Anh Vũ

Email:

truonghuynhanhvu@yahoo.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá thực trạng nhiễm, đồng thời phát hiện một số gen mã hoá β -lactamase phổ rộng (ESBL) của *E. coli* phân lập từ các mẫu thịt gà đông lạnh có nguồn gốc nhập khẩu, được thu thập tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả khảo sát ghi nhận có 98/225 mẫu nhiễm *E. coli*, chiếm tỷ lệ 43,56%. Trong số 03 loại kháng sinh đại diện nhóm β -lactam được lựa chọn đánh giá thì không có loại nào hoàn toàn nhạy với các chủng *E. coli* thử nghiệm. Trong đó, 6/98 chủng (6,12%) cùng kháng amoxicillin/axit clavulanic (AMC), ampicillin (AM) và 20/98 chủng (20,41%) kháng ceftazidim (CAZ). Kết quả khảo sát gen mã hóa sinh ESBL thì nhóm *bla*TEM chiếm ưu thế với tỷ lệ 50,0% (10/20 chủng), nhóm *bla*CTX có tỷ lệ 10,0% (02/20 chủng), chỉ có 01 chủng có kiểu hình kháng cả 03 loại kháng sinh thử nghiệm mang cả hai gen *bla*TEM/CTX. Không phát hiện trường hợp nào mang các gen thuộc nhóm *bla*SHV. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp dữ liệu về mối nguy *E. coli* có khả năng sinh ESBL kháng kháng sinh nhóm β -lactam ở mức cao và báo động đối với các sản phẩm thịt gà đông lạnh có nguồn gốc nhập khẩu. Do vậy, việc thiết lập và duy trì các chương trình giám sát an toàn cho các sản phẩm nhập khẩu là hết sức cần thiết và cấp bách.

1. Đặt Vấn Đề

Ngày nay, nhu cầu ăn uống cũng như lựa chọn nguồn gốc thực phẩm của người tiêu dùng ngày càng đa dạng và phong phú. Không chỉ các mặt hàng được sản xuất trong nước được bày

bán ở các chợ truyền thống, siêu thị, cửa hàng tiện lợi,... phục vụ cho sinh hoạt hàng ngày mà các sản phẩm nhập khẩu đông lạnh cũng được ưa chuộng và cung cấp ra thị trường. Do vậy, xu hướng nhập khẩu thịt và các sản phẩm từ thịt

đông lạnh tại Việt Nam có chiều hướng gia tăng trong những năm gần đây. Theo số liệu thống kê từ Tổng cục Hải quan, năm 2023, Việt Nam nhập khẩu khoảng 717.000 tấn thịt từ 57 thị trường với tổng giá trị 1,43 tỷ USD. Các mặt hàng nhập khẩu chủ yếu bao gồm thịt gia cầm, thịt bò và thịt heo tươi đông lạnh cùng các phụ phẩm từ thịt (MOIT, 2024).

Hiện nay, kháng sinh họ β -lactam (ESBL) được sử dụng nhiều hơn so với các nhóm khác, đặc biệt là từ khi các cephalosporine thế hệ thứ 3 được sử dụng rộng rãi, các biến đổi nhỏ trong chuỗi gen gốc đã làm thay đổi đáng kể tính ái lực của các enzyme đối với cơ chất và đã hình thành một nhóm enzyme β -lactamase phổ rộng (ESBL-Extended Spectrum Beta-Lactamase) thì vấn đề kháng với kháng sinh nhóm này rất đáng lo ngại. Hiện nay đã phát hiện hơn 500 loại ESBL, với ba loại chính được xem là phổ biến và có tầm ảnh hưởng rộng lớn là TEM (thường gặp nhất ở vi khuẩn gram âm, hơn 90% kháng ampicillin ở *E. coli*), SHV (được tìm thấy phổ biến ở *K. pneumoniae*, chịu trách nhiệm kháng ampicillin qua trung gian plasmid) và CTX (thủy phân cefotaxime và ceftazidime, được tìm thấy ở *Salmonella* và *E. coli*) (Bradford, 2001). Các ESBL loại CTX ngày càng chiếm ưu thế trên các vi khuẩn Gram âm, đặc biệt là trên *E. coli* và *K. pneumoniae*. Các gen *bla*CTX chiếm đến 83% ở vi khuẩn *E. coli*, trong khi *bla*SHV chỉ chiếm 28% và *bla*TEM chiếm tỉ lệ không đáng kể (Hawkey & Jones, 2009).

Tại Việt Nam, theo Van & ctv. (2002) cho thấy sự xuất hiện của gen mã hóa sinh TEM là phổ biến nhất (76,3%), tiếp đến là SHV (38,1%), CTX chiếm tỉ lệ 25,5% và các gen này có thể xuất hiện độc lập hoặc kết hợp nhiều gen trong cùng

một vi khuẩn sinh ESBL. Nghiên cứu khác của Le & ctv. (2017) được thực hiện trên các chủng *Salmonella* để kiểm tra sự hiện diện một số gen kháng nhóm β -lactam (*bla*TEM, *bla*SHV và *bla*OXA). Trong số các gen mã hóa β -lactamase TEM, SHV và OXA chỉ có gen *bla*TEM được phát hiện. Kết quả cho thấy có 87,18% vi khuẩn mang gen kháng và 53,85% có cả hai nhóm gen *bla*TEM và *qnrS*. Các vi khuẩn mang gen kháng được phân lập từ các mẫu thịt có nguồn gốc rải rác tại các tỉnh Đồng Nai, Long An, Tiền Giang và thành phố Hồ Chí Minh.

Vì vậy, nhằm cung cấp thông tin về mức độ an toàn và mối nguy của sản phẩm thịt gà đông lạnh nhập khẩu tại thành phố Hồ Chí Minh, thực hiện nghiên cứu với mục tiêu đánh giá thực trạng nhiễm và phát hiện một số gen (*bla*TEM, *bla*CTX, *bla*SHV) mã hóa sinh ESBL của *E. coli* phân lập từ thịt gà đông lạnh nhập khẩu.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các chủng *E. coli* phân lập từ mẫu thịt gà đông lạnh có nguồn gốc nhập khẩu được thu thập từ dịch vụ thử nghiệm tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam (CASE). Trong thời gian từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 05 năm 2024.

2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng công thức tính cỡ mẫu theo Yamane (1967):

$$n = \frac{z^2(p.q)}{e^2}$$

Trong đó: z là giá trị phân phối tương ứng với độ tin cậy 95% thì giá trị z là 1,96; p là tỷ lệ

% ước tính của thực phẩm không đạt chỉ tiêu vi sinh của một nghiên cứu trước đó, $P = 0,17$ (với tỷ lệ thực phẩm nhiễm *E. coli* là 16,92% theo Truong & ctv. (2021)); e là mức chính xác mong muốn là 0,05. Cỡ mẫu cần cho nghiên cứu phải lớn hơn hoặc bằng 217 mẫu.

2.3. Phân lập và định lượng *E. coli*

Phương pháp phân lập và định lượng *E. coli* thực hiện theo ISO 16649-2:2001, bao gồm các bước: (i) Chuẩn bị mẫu thử, huyền phù ban đầu với dịch pha loãng Maximum Recovery Diluent - MRD (Merck/146809) theo ISO 6887-1:2017/ Amd 1:2024; (ii) Cấy và ủ mẫu: Dùng pipet vô trùng cho vào tâm đĩa petri 1 mL của các dịch pha loãng thích hợp. Rót khoảng 15 mL môi trường Tryptone Bile X-glucuronide agar - TBX (Merck/116122), trộn đều dịch cấy với môi trường. Sau khi thạch đông đặc, lật ngược các đĩa đã cấy và ủ ở $44 \pm 1^\circ\text{C}$ trong 18 đến 24 giờ; (iii) Đếm khuẩn lạc: Chọn các đĩa có từ 10 - 150 khuẩn lạc. Đếm các khuẩn lạc màu xanh, ghi nhận số lượng và cấy chuyển 01 khuẩn lạc sang Nutrient Agar - NA (Merck/1.05450), ủ ở $37 \pm 1^\circ\text{C}$ trong 18 đến 24 giờ bằng tủ ấm chuyên dụng (Memmert/Đức), sau đó bảo quản ở 2 - 8°C để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

2.4. Đánh giá khả năng kháng kháng sinh của *E. coli*

Các chủng *E. coli* được thử nghiệm tính nhạy cảm với 03 loại kháng sinh thuộc nhóm β -lactam bằng kỹ thuật kháng sinh đồ. Xác định

kiểu hình ESBL và đánh giá tỷ lệ kháng kháng sinh của các chủng *E. coli* theo hướng dẫn của James & ctv. (2024).

Các kháng sinh sử dụng trong nghiên cứu này được lựa chọn theo quyết định 3609/QĐ-BNN-TY trong lĩnh vực nông nghiệp giai đoạn 2021 - 2025 (MARD, 2021). Các đĩa kháng sinh vô khuẩn (Oxoid, Anh) có đường kính 6 mm được tẩm dung dịch kháng sinh với nồng độ tương ứng như sau: ampicillin (AM, 10 $\mu\text{g/mL}$), amoxicillin/acid clavulanic (AMC, 20/10 $\mu\text{g/mL}$) (CLSI, 2024) và ceftazidime (CAZ, 30 $\mu\text{g/mL}$) (CLSI, 2024).

2.5. Ly trích ADN tổng số

Dùng que cấy tròn lấy một vòng khuẩn lạc trên thạch Nutrient Agar - NA (Merck/1.05450) cho vào Eppendorf chứa sẵn 1 mL nước cất vô trùng. Quy trình chiết ADN được thực hiện theo bộ kit AccuRive pDNA Prep Kit (KT Biotech).

2.6. Phát hiện gen kháng kháng sinh bằng kỹ thuật m-PCR

Hiện nay, β -lactamase phổ rộng được tìm thấy rất nhiều nhóm. Tuy nhiên, 03 nhóm TEM, SHV và CTX được xem là đại diện và phổ biến. Do vậy, các gen *bla*TEM, *bla*SHV, *bla*CTX được khảo sát để xác định mã hóa sinh ESBL dựa trên việc sử dụng các cặp môi đặc hiệu tương ứng cho từng gen kháng (Bảng 1).

Bảng 1. Trình tự primer sử dụng cho phản ứng PCR

Mục tiêu (bp)	Primer	Trình tự 5' - 3'	Kích thước	Tham khảo
Beta-lactam	<i>bla</i> TEM	GGTCGCCGCATACACTATTCTC TTTATCCGCCTCCATCCAGTC	372	Le & ctv. (2015)
	<i>bla</i> SHV	CCAGCAGGATCTGGTGGACTAC CCGGGAAGCGCCTCAT	231	
	<i>bla</i> CTX	CCCATGGTTAAAAAACACTGC CAGCGCTTTTGCCGTCTAAG	950	

TEM: thường gặp nhất ở vi khuẩn gram âm, hơn 90% kháng ampicillin ở *E. coli*; *SHV*: được tìm thấy phổ biến ở *K. pneumoniae*, chịu trách nhiệm kháng ampicillin qua trung gian plasmid; *CTX*: thủy phân cefotaxime và ceftazidime, được tìm thấy ở *Salmonella* và *E. coli*.

Thành phần phản ứng m-PCR gồm Master mix 2X; 2 UI Taq DNA Polymerase; 0,5 µL mỗi đoạn mỗi (nồng độ 0,5 µM); 5 µL (50 ng) ADN khuôn mẫu và nước khử ion vừa đủ thể tích 25 µL.

Chương trình khuếch đại trên máy Mastercycler (Eppendorf/Đức) như sau: 95°C/02 phút; 95°C/30 giây; 25 chu kỳ (60°C/90 giây và 72°C/90 giây); 68°C/10 phút.

2.7. Điện di và đọc kết quả

Sản phẩm PCR được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên thạch agarose 1% ở điện thế 100 V trong thời gian 30 phút (IBI/Mỹ) và kiểm

tra kết quả bằng cách soi với đèn UV visualizer (Syngene/Anh).

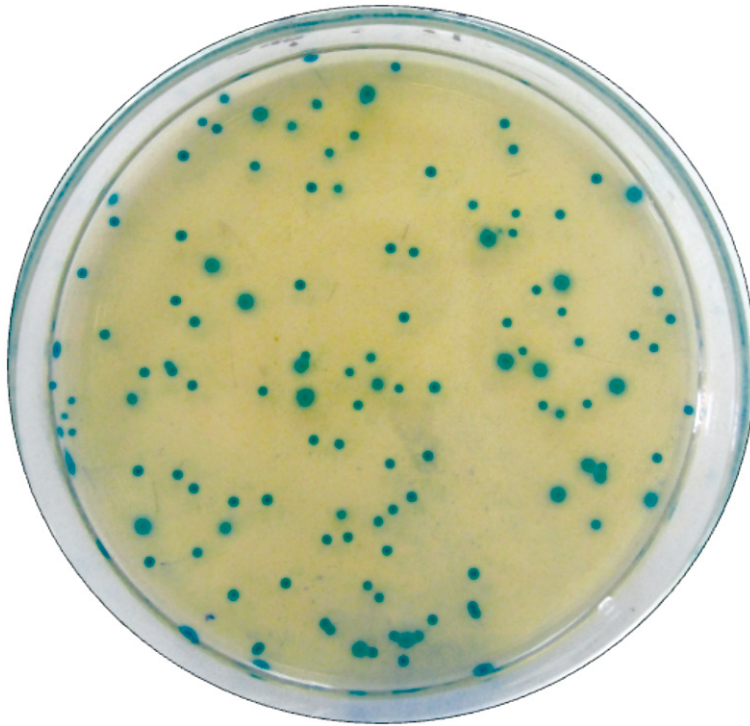
3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Kết quả phân lập và định lượng *E. coli*

Kết quả được trình bày ở bảng 2 cho thấy trong số 225 mẫu được thử nghiệm, có 98 mẫu phát hiện nhiễm *E. coli*, chiếm tỷ lệ 43,56%. Trong đó, 15/98 mẫu (15,31%) có tỷ lệ nhiễm *E. coli* vượt mức giới hạn cho phép, 31/98 mẫu (13,27%) nằm trong mức giới hạn và 52/98 mẫu (53,06%) dưới mức giới hạn cho phép ($5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$ CFU/g) (MOH, 2012).

Bảng 2. Tỷ lệ phát hiện *E. coli* phân lập từ thịt gà đông lạnh nhập khẩu

Tổng số mẫu nhiễm	Số lượng mẫu nhiễm theo các mức giới hạn cho phép					
	Vượt		Trong		Dưới	
	Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Số mẫu	Tỷ lệ (%)
98/225 (43,56%)	15	15,31	31	13,27	52	53,06



Hình 1. Hình ảnh khuẩn lạc *E. coli* phát triển trên thạch TBX.

Kết quả phân lập và xác định *E. coli* từ các mẫu thịt gà đông lạnh nhập khẩu có phần thấp hơn so với một vài nghiên cứu khác trong nước. Cụ thể, tỷ lệ nhiễm *E. coli* sinh ESBL là 113/173 mẫu (62,50%) trong một số thực phẩm được bày bán tại các chợ thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình của Le & ctv. (2017). Theo Tran & ctv. (2022) thì tỷ lệ hiện diện *E. coli* trong thịt và môi trường được kiểm tra là 50/58 mẫu (86,21%). Nghiên cứu của Le & ctv. (2023) có tỷ lệ phát hiện *E. coli* từ các mẫu thịt lấy tại các cơ sở kinh doanh là 62,50%. Điều này cho thấy khả năng nhiễm *E. coli* có sự khác nhau tùy thuộc công nghệ chế biến, đóng gói và bảo quản các mẫu thực phẩm. Tuy nhiên, với kết quả khảo sát phần nào phản ánh, đánh giá được vai trò quản lý từ phía cơ quan chức năng trong việc

tăng cường kiểm tra và giám sát quy trình nhập khẩu có hiệu quả trước khi sản phẩm tiêu thụ ra thị trường. Những nỗ lực này không chỉ nâng cao ý thức trách nhiệm của các cơ sở kinh doanh và nhập khẩu thực phẩm mà còn bảo vệ sức khỏe cộng đồng, đảm bảo an toàn cho người tiêu dùng.

3.2. Khả năng kháng kháng sinh nhóm β -lactam của *E. coli*

Nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát khả năng kháng kháng sinh của 98 chủng *E. coli* phân lập được. Kết quả cho thấy trong số 03 loại kháng sinh thuộc nhóm β -lactam được lựa chọn thì không có loại nào hoàn toàn nhạy với các chủng *E. coli* thử nghiệm (Bảng 3).

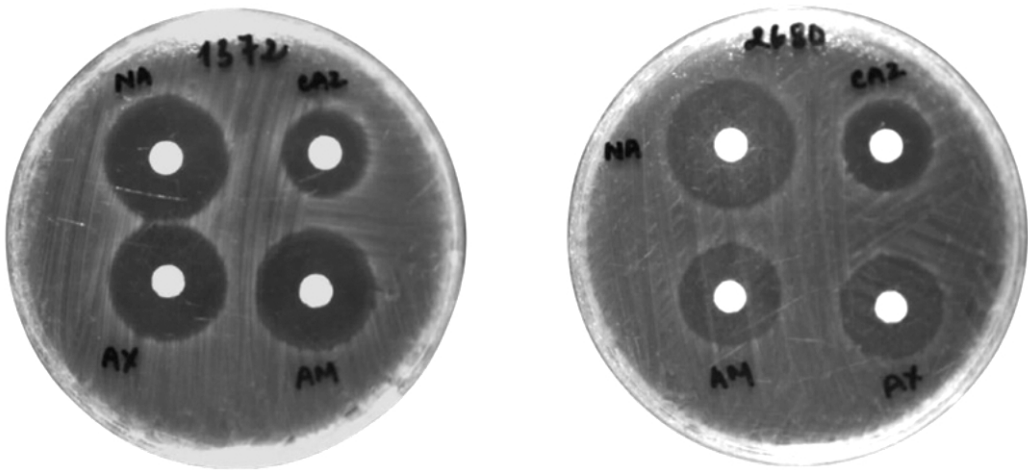
Bảng 3. Mức độ kháng từng loại kháng sinh của *E. coli*

Kháng sinh	Số chủng (N = 98)					
	Nhạy (S)		Trung gian (I)		Kháng (R)	
	Số chủng	Tỷ lệ (%)	Số chủng	Tỷ lệ (%)	Số chủng	Tỷ lệ (%)
AMC	0	0	92	93,88	6	6,12
AM	0	0	92	93,88	6	6,12
CAZ	0	0	78	79,59	20	20,41

AMC (S: $\geq 18\text{ mm}$; I: 14 - 17 mm; R: $\leq 13\text{ mm}$); AM (S: $\geq 17\text{ mm}$; I: 14 - 16 mm; R: $\leq 13\text{ mm}$); CAZ (S: $\geq 21\text{ mm}$; I: 18 - 20 mm; R: ≤ 17).

Qua Bảng 3 và Hình 2 cho thấy, khả năng kháng AMC và AM của các chủng *E. coli* phân lập là thấp nhất với tỷ lệ 6,12% và cao nhất là tỷ lệ kháng CAZ mức 20,41%. Tuy nhiên, tỷ lệ nhạy cảm của hai kháng sinh này ở mức trung gian đã cho dự báo cần sử dụng liều cao hơn để có thể ức chế hoàn toàn vi khuẩn trong tương lai. Bên cạnh đó, bằng phương pháp khoan

giấy kết hợp, chưa ghi nhận trường hợp nào có khả năng tiết enzyme beta-lactamase phổ rộng (kiểu hình ESBL) đối với các chủng *E. coli* có khả năng kháng với các loại kháng sinh thử nghiệm. Hiện tượng này được Alberts và ctv. (2002) cho biết, có một tỷ lệ đáng kể các gen sinh ESBL không biểu hiện nên chưa được phát hiện bằng các thử nghiệm kiểu hình.



Hình 2. Hình ảnh kháng kháng sinh nhóm β -lactam của các chủng *E. coli*.

Các chủng vi khuẩn *E. coli* kháng kháng sinh phát hiện trong thực phẩm là mối nguy tiềm ẩn đối với sức khỏe cộng đồng thông qua chuỗi thực phẩm không an toàn. Đặc biệt, các chủng *E. coli* phân lập từ thực phẩm có nguồn gốc nhập khẩu có khả năng kháng với các kháng sinh thuộc nhóm cephalosporin phổ mở rộng có thể dẫn đến thất bại trong kiểm soát và điều trị nhiễm khuẩn do *E. coli* theo hướng dẫn sử dụng kháng sinh của Bộ Y tế năm 2015 (MOH, 2015).

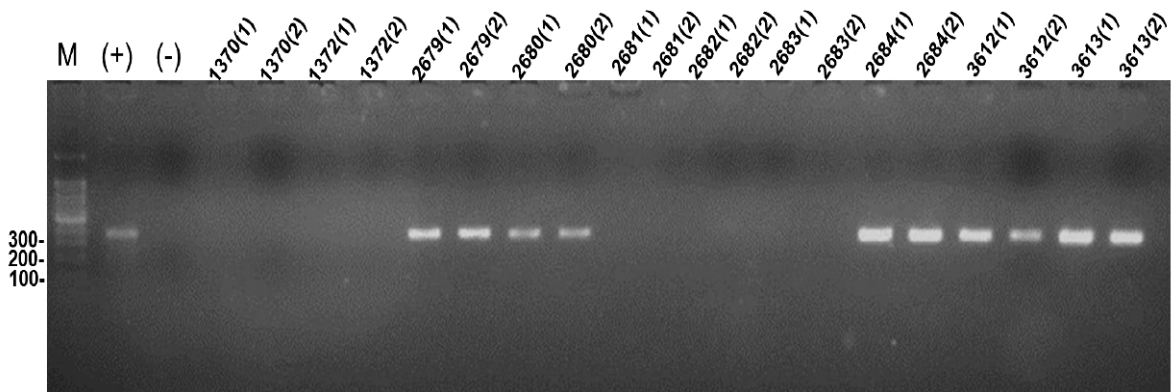
3.3. Đặc điểm kiểu gen mã hóa ESBL của các chủng *E. coli*

Lựa chọn 20 chủng *E. coli* có tỷ lệ kháng cao với CAZ, trong đó có 6 chủng kháng cả 3 loại kháng sinh thực hiện ly trích ADN để xác định các gen *bla*TEM, *bla*SHV, *bla*CTX bằng bộ kit AccuRive pDNA Prep Kit (KT Biotech). Tỷ lệ phát hiện các gen mã hoá β -lactamase được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Phân bố kiểu gen mã hóa ESBL ở các chủng *E. coli*

Tổng số chủng	Kiểu gen mã hóa ESBL		
	<i>bla</i> CTX, n (%)	<i>bla</i> SHV, n (%)	<i>bla</i> TEM, n (%)
20	10 (50,00)	2 (10,00)	0 (0)

ESBL: *extended spectrum beta-lactamase*.



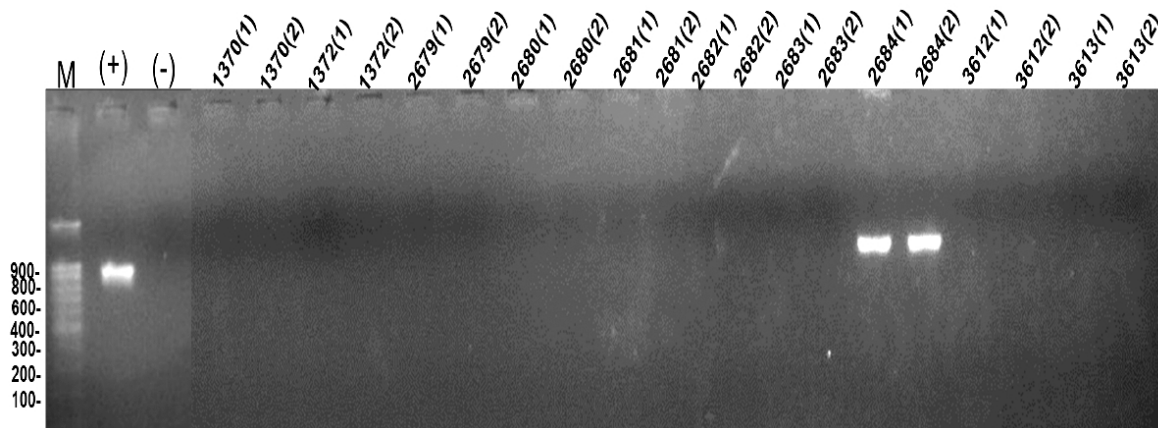
Hình 3. Kết quả phát hiện gen *bla*TEM.

Kết quả ở Bảng 4 và Hình 3 cho thấy, nhóm gen *bla*TEM hiện diện ở 10/20 chủng, chiếm ưu thế với tỷ lệ là 50,0%, kết quả này hoàn toàn phù hợp với kiểu hình kháng ở Bảng 3 vì các gen này có vai trò kháng AMC và AM. Tiếp theo, 2/20 chủng mang gen thuộc nhóm *bla*CTX, tỷ

lệ 10,0% (Hình 4). Theo Al-Jasser (2006), kiểu gen CTX mã hoá β -lactamase là phổ biến trong các chủng sinh ESBL. Kiểu gen này chủ yếu được tìm thấy ở Nam Mỹ, Đông Âu và cũng được ghi nhận ở Trung Quốc, Nhật Bản, Ấn Độ, Bắc Mỹ và Tây Âu. Không phát hiện chủng

nào mang các gen thuộc nhóm SHV và mang kết hợp 3 gen sinh ESBL trong nghiên cứu. Ngoài ra, còn ghi nhận 1 chủng có kiểu hình kháng CAZ mang cùng lúc cả hai gen *bla*TEM/CTX. Điều này cũng được Li & ctv. (2018) nhận định gen *bla*TEM và *bla*CTX là 2 gen phổ biến thường được tìm thấy ở nhiều vật chủ cũng như

ở nhiều vùng khác nhau trên thế giới. CAZ là kháng sinh thuộc nhóm cephalosporin thế hệ thứ 3. Các β -lactamase thủy phân nhóm kháng sinh này phần lớn thuộc nhóm CTX, mã hóa bởi gene *bla*CTX, điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.



Hình 4. Kết quả phát hiện gen *bla*CTX.

Các gen sinh ESBL có nhiều các biến thể đã được phát hiện với những đặc điểm riêng, từ đó việc biểu hiện kiểu hình đề kháng ở mỗi biến thể này là khác nhau. Các enzyme ESBL ban đầu là các biến thể của TEM và SHV, sự thay thế axit amin dẫn đến sự thay đổi cấu hình cơ chất của chúng dẫn tới khả năng kháng cephalosporin phổ mở rộng (Castanheira & ctv., 2021). Như vậy, các gen sinh ESBL khác nhau hoặc với mỗi một biến thể khác nhau của cùng một gen sinh ESBL sẽ biểu hiện những kiểu hình đề kháng với kháng sinh β -lactam khác nhau. Trong số các gen sinh ESBL được phát hiện trong nghiên cứu, *bla*TEM là gen chiếm ưu thế nhất sau đó tới gen *bla*CTX và không phát hiện *bla*SHV. Tuy nhiên ở một nghiên cứu khác tại Nam Phi cho thấy gen sinh ESBL loại TEM là gen chiếm ưu

thế, sau đó lần lượt là SHV, CTX (Castanheira & ctv., 2021). Có thể nhận thấy, ở mỗi khu vực địa lý khác nhau, sự phân bố các kiểu gen sinh ESBL của *E. coli* là khác nhau.

Nghiên cứu cũng tồn tại hạn chế là chưa chủ động trong việc lấy mẫu và nền mẫu khảo sát chưa đa dạng nên kết quả chỉ phản ánh trên mẫu thử nghiệm. Do vậy, cần có những nghiên cứu sâu hơn để cập nhật đặc điểm và xu hướng kháng kháng sinh mang tính đại diện cho từng quốc gia có mặt hàng nhập khẩu vào Việt Nam.

4. Kết Luận

Dữ liệu nghiên cứu đã cho thấy 98/225 mẫu thịt gà đông lạnh nhập khẩu nhiễm *E. coli*, tương ứng với tỷ lệ 43,56%. Trong đó, 15/98

mẫu (15,31%) có mức nhiễm *E. coli* vượt giới hạn cho phép. Khảo sát khả năng kháng kháng sinh nhóm β -lactam với 03 loại kháng sinh đại diện, với 20/98 chủng (20,41%) kháng CAZ, 6/98 chủng (6,12%) kháng cả hai AMC và AM. Điều đặc biệt, các chủng này không có kiểu hình đặc trưng sinh ESBL. Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy 8 chủng không mang gen và 12 chủng mang gen sinh ESBL. Trong số các chủng *E. coli* mang gen, có 12 chủng chỉ mang một gen sinh ESBL (60,0%) và 2 chủng mang kết hợp hai gen sinh ESBL (10,0%). Không phát hiện trường hợp nào mang các gen thuộc nhóm SHV.

Mức độ nhiễm *E. coli* của các mẫu thịt và sản phẩm thịt đông lạnh nhập khẩu ở mức khá cao. Các chủng *E. coli* phân lập được có khả năng kháng các loại kháng sinh thuộc nhóm β -lactam nhưng không có kiểu hình đặc trưng cho ESBL. Tuy nhiên, các gen mã hóa sinh ESBL tiềm ẩn lại được phát hiện. Đây là cơ sở khoa học làm tiền đề cho công tác giám sát vi khuẩn kháng kháng sinh lan truyền thông qua chuỗi tiêu thụ các mặt hàng thực phẩm tại nội địa nói chung và nhập khẩu nói riêng.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam kết nghiên cứu do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2002). Regulation of gene expression. In Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (Eds.), *Molecular biology of the cell* (4th ed., 375-466).

New York, USA: Garland Science.

Al-Jasser, A. M. (2006). Extended spectrum beta-lactamases (ESBLs): A global problem. *Kuwait Medical Journal* 38(3), 171-181.

Bradford, P. A. (2001). Extended-spectrum beta-lactamases in the 21st century: Characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat. *Clinical Microbiology Reviews* 14(4), 933-951. <https://doi.org/10.1128/cmr.14.4.933-951.2001>.

Castanheira, M., Simner, P. J., & Bradford, P. A. (2021). Extended spectrum β -Lactamases: An update on their characteristics, epidemiology, and detection. *JAC Antimicrobial Resistance* 3(3), 54-58. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlab092>.

CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). (2024). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing* (34th ed.). Pennsylvania, USA: CLSI.

Hawkey, P. M., & Jones, A. M. (2009). The changing epidemiology of resistance. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 64, i3-i10. <https://doi.org/10.1093/jac/dkp256>.

ISO (International Organization for Standardization). (2001). Standard No. ISO 16649-2:2001, dated on May 3, 2001. *Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of Beta-glucuronidase positive Escherichia coli - Part 2: Colony count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl Beta-D Glucuronide*. Geneva, Switzerland: ISO. Retrieved January 25, 2026, from <https://www.iso.org/standard/29824.html>.

ISO (International Organization for Standardization). (2024). Standard No. ISO 6887-1:2017/Amd 1:2024, dated on July 18, 2024. *Microbiology of the food chain - Preparation of test samples, initial suspension, and decimal dilutions for microbiological examination*. Geneva, Switzerland: ISO. Retrieved January 25, 2026, from <https://www.iso.org/standard/87399.html>.

- James, S. L., Amy, J. M., April, M. B., Alexandra, L. B., Shelley, C., Sharon, K. C., Tanis, D., Marcelo, F. G., Romney, M. H., Thomas, J. K., Brandi, L., Virginia, M. P., Sandra, S. R., Michael, S., Audrey, N. S., Susan, S., Patricia, J. S., Pranita, D. T., & Melvin, P. W. (2024). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing* (34th ed.). Pennsylvania, USA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Le, H. T. K., Nguyen, T. N., Khong, D. T., Tran, H. T., & Pham, K. N. (2017). The infection of *E. coli* producing Beta-Lactamase enzyme broad spectrum in some foods at the markets of Vu Thu district, Thai Binh province. *Vietnam Journal of Nutrition and Food* 13(6), 53-58.
- Le, P. H., Vo, C. M., Nguyen, H. M., Nguyen, T. T., Nguyen, C. T. K., & Bui, H. T. D. (2023). Survey on *Escherichia coli*, *Salmonella* contamination and residues of some antibiotics in pork and chicken meat in some provinces of Southwest region. *Journal of Veterinary Science and Technology* 27, 47-54.
- Le, P. Q., Ueda, S., Nguyen, H. T. N., Dao, K. T. V., Hoang, V. T. A., Tran, N. T. T., Hirai, I., Nakayama, T., Kawahara, R., Do, H. T., Vien, M. Q., & Yamamoto, Y. (2015). Characteristics of extended spectrum β -Lactamase producing *Escherichia coli* in retail meats and shrimp at a local market in Vietnam. *Foodborne Pathogens and Disease* 12(8), 719-725. <https://doi.org/10.1089/fpd.2015.1954>.
- Li, J., Cao, J., Zhu, Y., Chen, Q., Shen, F., Wu, Y., Xu, S., Fan, H., Da, G., Huang, R., Wang, J., Jesus, A. L., Morawska, L., Chan, C. K., Peccia, J., & Yao, M. (2018). Global survey of antibiotic resistance genes in air. *Environmental Science and Technology* 52(19), 10975-10984.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development). (2021). Decision No. 3609/QĐ-BNN-TY dated on August 23, 2021. National action plan on antimicrobial resistance in agriculture 2021-2025. Retrieved May 28, 2023, from https://nhachannuoi.vn/wp-content/uploads/2021/09/210901_QĐ_BNN_3609_KHQG-AMR-2021-2025-da-nen.pdf.
- MOH (Ministry of Health). (2015). Decision No. 708/QĐ-BYT dated on March 02, 2015. Antibiotics guidelines. Retrieved May 28, 2024, from <https://kcb.vn/thu-vien-tai-lieu/tai-lieu-huong-dan-su-dung-khang-sinh.html>.
- MOH (Ministry of Health). (2012). Circular No. 05/2012/TT-BYT dated on March 01, 2012. Promulgating the national technical regulations on microbiological contaminants in food. Retrieved May 25, 2018, from <https://congbao.chinhphu.vn/tai-ve-van-ban-so-05-2012-tt-byt-15549-10551?format=pdf>.
- MOIT (Ministry of Industry and Trade). (2024). Agricultural, forestry, and fisheries market bulletin: Q2/2024 summary report 2024. Retrieved August 1, 2024, from Bản tin thị trường nông, lâm, thủy sản số tổng kết quý II/2024 (moit.gov.vn).
- Tran, T. T. L., Nguyen, T. K., Nguyen, T. V., Lam, K. T., & Ly, K. T. L. (2022). Contamination and antibiotic resistance of *Escherichia coli* on pork and environmental samples from slaughterhouses in Chau Thanh district, An Giang province. *Can Tho University Journal of Science* 58(1B), 189-196. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.021>.
- Truong, V. H. A., Tran, D. H. P., Phan, D. T. N., Nguyen, H. T. H., Luong, T. S., Le, T. T. A., Le, T. T., Huynh, H. Y., & Bao, H. T. K. (2021). *Investigating the level of microbial contamination and evaluating the antibiotic resistance of Salmonella spp. in food in the Ho Chi Minh City*. Retrieved August 1, 2024, from <https://stinet.gov.vn/viewerv3/177034/Ket-qua-nghien-cuu-TPHCM/Khao-sat-muc-do-nhiem-vi-sinh-vat-va-danh-gia-kha-nang-khang-khang-sinh-cua-Salmonella-spp-trong-thuc-pham-tai-khu-vuc-thanh-pho-Ho-Chi-Minh>.

- Van, C., Thierry L., Duong, N. Q., Huynh, L. K., Nguyen, H. K., Guillaume, A., & Patrice, C. (2002). Distribution of extended spectrum beta-lactamases in clinical isolates of Enterobacteriaceae in Vietnam. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 46(12), 3739-3743. [https://doi: 10.1128/AAC.46.12.3739-3743.2002](https://doi.org/10.1128/AAC.46.12.3739-3743.2002).
- Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.). New York, USA: Harper and Row.