

KHẢ NĂNG KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN *ESCHERICHIA COLI* PHÂN LẬP TỪ THỊT (LỢN, GÀ) TẠI CHỢ BÁN LẺ THUỘC HUYỆN GIA LÂM, HÀ NỘI

Hoàng Minh Đức¹, Cam Thị Thu Hà¹, Phạm Hồng Ngân¹, Hoàng Minh Sơn¹, Lê Văn Hùng¹, Trần Văn Nền¹, Vũ Thị Thu Trà¹, Vũ Văn Hoat², Lê Văn Tùng²

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành với mục đích xác định tỷ lệ lưu hành và tính kháng kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập từ 120 mẫu (60 thịt gà và 60 thịt lợn) được thu thập từ 4 chợ bán lẻ trên địa bàn huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội. Kết quả nghiên cứu cho thấy các mẫu thịt gà và thịt lợn nhiễm vi khuẩn *E. coli* với tỷ lệ rất cao; lần lượt là 96,7% và 83,3%. Tất cả các chủng vi khuẩn phân lập được đều kháng với ít nhất 1 loại kháng sinh, tỷ lệ kháng cao với tetracycline (96,3%) và erythromycin (92,6%). Phần lớn các chủng phân lập được (91,7%) có thể kháng từ 3 loại kháng sinh trở lên. Trong đó, hơn một nửa (52,8%) số chủng *E. coli* có khả năng sản sinh men ESBL. Tỷ lệ phát hiện gen *bla*_{CTX-M}, *bla*_{TEM} và *bla*_{SHV} ở các chủng *E. coli* có kiểu hình ESBL lần lượt là 78,9%; 35,1% và 12,3%.

Từ khóa: *E. coli*, kháng kháng sinh, ESBL.

Antibiotic resistance profile of *Escherichia coli* isolated from pork and chicken meat selling in retail markets in Gia Lam district, Ha Noi City

Hoang Minh Duc, Cam Thi Thu Ha, Pham Hong Ngan, Hoang Minh Son, Le Van Hung, Tran Van Nen, Vu Thi Thu Tra, Vu Van Hoat, Le Van Tung

SUMMARY

The objective of this study aimed at determining the prevalence and antibiotic resistance of *E. coli* isolated from 120 samples (60 chicken meat and 60 pork samples) which were collected from 4 retail markets in Gia Lam district, Ha Noi City. The studied results showed that chicken meat and pork were contaminated with *E. coli* at very high rate of 96.7% and 83.3%, respectively. All the isolates were resistant to at least 1 antibiotic, resistance was most common to tetracycline (96.3%) and erythromycin (92.6%). The majority of isolated strains (91.7%) were resistant to 3 or more antibiotics. More than a half (52.8%) of isolates were capable to produce ESBL. The rate of gen *bla*_{CTX-M}, *bla*_{TEM} and *bla*_{SHV} of *E. coli* strains having ESBL phenotype was 78.9%, 35.1%, and 12.3%, respectively.

Keywords: *E. coli*, antibiotic resistance, ESBL.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, số chủng *E. coli* kháng kháng sinh phân lập từ vật nuôi, thực phẩm và người ngày càng tăng, đặc biệt là các chủng kháng kháng sinh β -lactam thế hệ mới như cephalosporin thế hệ thứ ba (ceftazidime và cefotaxime) và thứ 4 (cefepime), dòng kháng sinh được WHO xếp vào danh mục các loại

kháng sinh cực kỳ quan trọng, thường được sử dụng làm thuốc điều trị nhiễm trùng do *E. coli* và các loại vi khuẩn khác (EFSA, 2011). Đây thực sự là mối nguy đối với sức khỏe cộng đồng bởi sự xuất hiện ngày càng nhiều các chủng vi khuẩn này sẽ gây ra rất nhiều khó khăn trong việc điều trị nhiễm khuẩn ở người và vật nuôi. Một trong những cơ chế kháng kháng sinh quan trọng nhất của nhóm vi khuẩn này dựa vào khả năng sản sinh các men β -lactamases hoạt động phổ rộng (ESBLs). Hiện tượng kháng kháng sinh này xuất hiện là điều không tránh khỏi bởi

¹. Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

². Chi cục Chăn nuôi và Thú y Hải Dương

nhóm β -lactam là nhóm kháng sinh được sử dụng rộng rãi nhất trong điều trị nhiễm khuẩn ở cả người và vật nuôi (Smet và cs., 2010). Men ESBLs giúp vi khuẩn có khả năng kháng nhiều kháng sinh thuộc nhóm β -lactam bao gồm penicillin, cephalosporins thế hệ 2, 3, 4 và monobactams (aztreonam) (Pitout và Laupland, 2008). Các gen mã hoá các β -lactamases này có thể nằm trên nhiễm sắc thể của vi khuẩn, trên plasmid, hoặc trên transposon (Bradford, 2001). Hiện tại, gen mã hoá ESBL phổ biến nhất liên quan tới kháng kháng sinh trên vật nuôi là bla_{CTX-M} , bla_{TEM} và bla_{SHV} (Pitout và Laupland, 2008). Các gen này thường được phát hiện ở vi khuẩn *E. coli* và có thể dễ dàng truyền từ chủng vi khuẩn này sang chủng khác và thậm chí cho các loài vi khuẩn khác nhau. Nhiều nghiên cứu được công bố gần đây cho thấy các gen mã hoá ESBLs thường được truyền từ vật nuôi sang người thông qua chuỗi thức ăn.

Điều tra về khả năng kháng kháng sinh của vi khuẩn, đặc biệt là vi khuẩn chỉ điểm hội sinh *E. coli* là một bước hết sức quan trọng để nắm được tình trạng và các kiểu kháng kháng sinh của vi khuẩn từ đó có thể thiết lập được các biện pháp và chương trình hành động hiệu quả để làm ngăn ngừa và kiểm soát sự xuất hiện của vi khuẩn kháng kháng sinh.

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

2.1. Nội dung

- Xác định tỷ lệ lưu hành của vi khuẩn *E. coli* trên thịt lợn và thịt gà bán tại các chợ bán lẻ trên địa bàn huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội

- Xác định tính kháng kháng sinh của các chủng *E. coli* phân lập được

- Phát hiện các chủng *E. coli* có kiểu hình ESBL và các gen mã hoá men ESBL.

2.2. Vật liệu

- Dụng cụ, hoá chất, môi trường dùng để phân lập, định danh, xác định tính mẫn cảm với kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* và chạy phản ứng PCR

- Trang thiết bị máy móc tại phòng thí nghiệm Bộ môn Thú y cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 1 đến tháng 10 năm 2021.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Lấy mẫu

- Tổng 120 mẫu thịt tươi (60 mẫu thịt gà và 60 mẫu thịt lợn) được thu thập ngẫu nhiên tại các chợ bán lẻ trên địa bàn huyện Gia Lâm, Hà Nội.

- Quy trình lấy mẫu thịt cho nghiên cứu chi tiêu vi sinh vật dựa trên Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4833 – 1:2002. Mẫu được cho vào túi zip chuyên dụng, ghi đầy đủ thông tin, bảo quản trong điều kiện lạnh, vận chuyển về phòng thí nghiệm Bộ môn Thú y cộng đồng, khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam để tiến hành phân lập *E. coli*.

2.3.2. Phân lập vi khuẩn *E. coli*

Vi khuẩn *E. coli* sẽ được phân lập theo phương pháp nuôi cấy đã được mô tả bởi Zhao và cs. (2001): Mẫu thịt (25 g) được đồng nhất với 225 ml môi trường đệm Peptone, sau đó được ria cấy trên môi trường thạch MacConkey, ủ 35°C/24 h. Trên thạch MacConkey, *E. coli* hình thành khuẩn lạc màu hồng cánh sen, tròn bóng, rìa gọn, không nhảy, đường kính 1-2 mm. Chọn 3 đến 5 khuẩn lạc *E. coli* giả định ria cấy trên môi trường thạch Eosin Methylene Blue (EMB). Khuẩn lạc *E. coli* trên thạch EMB có ánh kim xanh và tâm màu đen. Cấy chuyển các khuẩn lạc *E. coli* từ thạch EMB vào 10 ml môi trường Nutrient Broth (NB), ủ 37°C trong 24h. Canh khuẩn *E. coli* được dùng cho các phản ứng sinh hóa (indol, methyl red, Voges Proskauer, Simmons citrate và TSI). Các chủng *E. coli* sau khi giám định các đặc tính sinh hóa được giữ giống trong glycerol 20% ở -20°C.

2.3.3. Xác định tính kháng kháng sinh của các *E. coli* phân lập

Tính kháng kháng sinh của các chủng *E. coli* được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch theo hướng dẫn của Viện Tiêu chuẩn lâm sàng và phòng thí nghiệm (CLSI, 2018).

Mười bốn loại kháng sinh sử dụng bao gồm: amoxicillin (10 μ g), ampicillin (10 μ g), ceftazidime (30 μ g), cefotaxime (30 μ g), tetracycline (30 μ g), streptomycin (10 μ g), kanamycin (30 μ g), gentamicin (10 μ g), erythromycin (15 μ g), nalidixic acid (30 μ g), ciprofloxacin (5 μ g), enrofloxacin (10 μ g), chloramphenicol (30 μ g), sulfamethoxazole/ trimethoprim (12,5/23,75 μ g).

2.3.4. Phát hiện các chủng *E. coli* có kiểu hình ESBL

Các chủng *E. coli* kháng ceftazidime được lựa chọn để kiểm tra khả năng sản sinh men ESBL bằng phương pháp kết hợp (Synergy test) theo hướng dẫn của CLSI (2018): láng một lớp mỏng huyền dịch vi khuẩn (10^8 CFU/ml; độ đục tương đương 0,5 McFarland) lên bề mặt thạch Mueller Hinton, để bề mặt thạch khô trong vòng 10 phút ở nhiệt độ phòng. Dùng kẹp vô trùng gắp đĩa có tấm kháng sinh ceftazidime (30 µg/l), ceftazidime (30 µg/l) + clavulanic acid (10 µg), cefotaxime (30 µg/l), cefotaxime (30 µg/l) + clavulanic acid (10 µg) đặt trên bề mặt thạch Mueller Hinton, ủ ở 37°C trong vòng 16 - 18h. Quan sát thấy đường kính vòng vô khuẩn của đĩa có clavulanic acid so với của đĩa không có clavulanic acid chênh lệch nhau lớn hơn

5 mm thì kết luận có kết hợp dương (synergy test +) và chủng vi khuẩn đem kiểm tra có khả năng sinh men ESBLs. Ngược lại nếu đường kính vòng vô khuẩn của đĩa có clavulanic acid so với đĩa không có clavulanic acid chênh lệch nhau nhỏ hơn 5 mm thì kết luận kết hợp âm (synergy test -), đồng nghĩa với chủng vi khuẩn đem kiểm tra không có khả năng sinh men ESBLs.

2.3.5. Phát hiện các gen mã hoá men ESBL

Các chủng có kiểu hình ESBL được đem kiểm tra sự có mặt của các gen mã hoá men ESBL bằng kỹ thuật PCR. DNA của các chủng này được tách chiết bằng kit Dneasy tissue (Qiagen, Đức) theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Các cặp mồi dùng cho phản ứng PCR trong nghiên cứu này được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Trình tự các cặp mồi và chu trình nhiệt dùng cho phản ứng PCR

Gen	Trình tự nucleotide (5'-3')	Sản phẩm (bp)	Nguồn
<i>bla_{TEM}</i>	ATAAAATTCTTGAAGACGAA	1.080	Grover và cs. (2006)
	GACAGTTACCAATGCTTAATC		
<i>bla_{SHV}</i>	GGGTTATTCTTATTTGTCGC	930	
	TTAGCGTTGCCAGTGCTC		
<i>bla_{CTX-M}</i>	SCSATGTGCAGYACAGTAA	585	Ojdana và cs. (2014)
	ACCAGAAYVAGCGGBGC		

Chu trình nhiệt của phản ứng PCR phát hiện gen *bla_{TEM}*, *bla_{SHV}*: giai đoạn biến tính ở 90°C/2 phút; 35 chu kỳ với giai đoạn biến tính ở 95°C/60 giây, giai đoạn bắt cặp mồi ở 58°C/60 giây và giai đoạn kéo dài ở 72°C/90 giây; cuối cùng là giai đoạn kết thúc 72°C/10 phút. Chu trình nhiệt của phản ứng PCR phát hiện gen *bla_{CTX-M}*: giai đoạn biến tính ở 94°C trong 3 phút, tiếp theo là 35 chu trình với giai đoạn biến tính ở 94°C trong 30 giây, giai đoạn bắt cặp mồi ở 55°C trong 30 giây, và giai đoạn kéo dài ở 72°C trong 45 giây, cuối cùng là giai đoạn kết thúc ở 72°C trong 10 phút.

2.3.6. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Minitab 16.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ lưu hành của vi khuẩn *E. coli* trên thịt

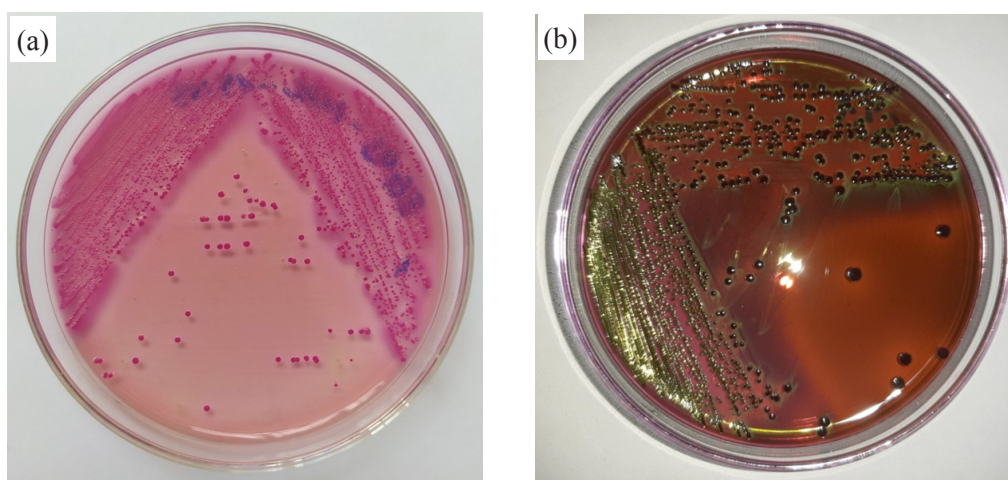
Kết quả kiểm tra tỷ lệ lưu hành của vi khuẩn *E. coli* cho thấy trong tổng số 120 mẫu thịt thu thập có 108 (90%) mẫu dương tính với *E. coli*. Cụ thể, 50/60 (83,3%) mẫu thịt lợn và 58/60 (96,7%) mẫu thịt gà được xác định nhiễm *E. coli*. Tỷ lệ nhiễm *E. coli* trên thịt gà và thịt lợn ở nghiên cứu này cao hơn so với các nghiên cứu trong nước đã công bố. Nghiên cứu của Đặng Xuân Bình và cs. (2017) về vi khuẩn phân lập từ thịt bán tại chợ một số tỉnh phía bắc Việt Nam cho thấy tỷ lệ nhiễm *E. coli* của thịt lợn và thịt gà lần lượt là 57,5% và 34,5%. Nghiên cứu gần đây của Tuyên và cs. (2019) về vi khuẩn chỉ điểm vệ sinh thực phẩm cho thấy 75,56% mẫu thịt tươi tại Điện Biên dương tính với *E. coli*. Trong khi đó kết quả nghiên cứu của Lê

Hồng Phong và cs. (2019) chỉ ra rằng 62,5% thịt gà tươi bày bán tại các cơ sở kinh doanh ở một số tỉnh thuộc miền Tây Nam Bộ nhiễm *E. coli*. Tỷ lệ lưu hành của *E. coli* trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn các nghiên cứu trong nước đã công bố có thể do sự khác biệt về vùng miền, số lượng mẫu thu thập, thời điểm lấy mẫu, quy trình phát hiện vi khuẩn *E. coli* và độ chính xác khi thực hiện các quy trình này. Ở các nước phát triển, quá trình giết mổ, vận chuyển và bảo quản thịt phải tuân

thủ nghiêm ngặt các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm. Vì vậy tỷ lệ nhiễm khuẩn nói chung, *E. coli* nói riêng của thịt ở các nước này thường thấp hơn nhiều các nước đang phát triển. Tại Mỹ, nghiên cứu của Zhao và cs. (2012) cho thấy tỷ lệ thịt gà và thịt lợn nhiễm *E. coli* cũng khá cao; lần lượt là 83,5% và 44,0%. Trong khi đó, nghiên cứu của Parvin và cs. (2020) thực hiện tại Bangladesh (quốc gia đang phát triển) cho thấy 76% mẫu thịt gà đông lạnh dương tính với *E. coli*.

Bảng 2. Tỷ lệ lưu hành của *E. coli* trên thịt

Loại thịt	Số mẫu khảo sát	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)
Lợn	60	50	83,3
Gà	60	58	96,7
Tổng	120	108	90,0



Hình 1. Hình thái khuẩn lạc *E. coli* trên thạch MacConkey (a) và thạch EMB (b)

3.2. Tính kháng kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập

Kết quả kiểm tra tính mẫn cảm với 14 loại kháng sinh của 108 chủng *E. coli* phân lập được trình bày ở bảng 3.

Kết quả kiểm tra tính mẫn cảm với kháng sinh của các chủng *E. coli* phân lập cho thấy 100% các chủng phân lập có khả năng kháng với ít nhất 1 loại kháng sinh. Đa số các chủng phân lập (91,7%) có thể kháng với 3 loại kháng sinh hoặc nhiều hơn. Tỷ lệ kháng với tetracycline là cao nhất (96,3%), tiếp đến lần lượt là erythromycin

(92,6%), sulfamethoxazole/trimethoprim (92,6%) và 2 kháng sinh nhóm penicillins là amoxicillin (90,7%) và ampicillin (90,7%). Tỷ lệ kháng với ceftazidime, cefotaxime, và gentamicin là thấp nhất lần lượt là 54,6%; 63% và 64,8%. Kết quả của chúng tôi khá tương đồng với nghiên cứu của Li và cs. (2019) khi công bố tỷ lệ *E. coli* kháng tetracycline là 99,1%; ampicillin là 97,6% và sulfamethoxazole/trimethoprim là 96,1%. Nghiên cứu của Parvin và cs. (2020) cũng cho biết *E. coli* phân lập từ thịt có tỷ lệ kháng tetracycline và sulfamethoxazole/trimethoprim rất cao; lần lượt là 84,9% và 88,4%. Trong khi đó,

tỷ lệ *E. coli* kháng với ceftazidime và gentamicin trong nghiên cứu này vẫn khá thấp khi so với kháng sinh khác; lần lượt là 29,1% và 8,1%. Tương tự nghiên cứu của Zou và cs. (2021) về tính mẫn cảm với kháng sinh của *E. coli* phân lập từ gia cầm tại Trung Quốc cho biết tỷ lệ kháng tetracycline, cefotaxime và gentamicin lần lượt là 89,3%; 41,8% và 31,9%. Tỷ lệ kháng cao với tetracycline, erythromycin, sulfamethoxazole/trimethoprim, amoxicillin, ampicillin có thể bắt nguồn từ việc các kháng sinh này đã được sử dụng trong thời gian dài cũng như được sử

dụng bừa bãi trong chăn nuôi. Tỷ lệ kháng với các kháng sinh thuộc nhóm fluoroquinolones (ciprofloxacin, norfloxacin) và cephalosporins (ceftazidime, cefotaxime) mặc dù không cao bằng các kháng sinh nhóm khác nhưng cũng đang ở ngưỡng báo động. Các kháng sinh thuộc nhóm fluoroquinolones và cephalosporins là những lựa chọn hàng đầu để điều trị nhiễm khuẩn trên cả người và vật nuôi, vì thế các chủng *E. coli* có khả năng kháng các kháng sinh này sẽ gây rất nhiều khó khăn trong điều trị các bệnh nhiễm khuẩn trong nhân y và thú y.

Bảng 3. Tỷ lệ kháng kháng sinh của các chủng *E. coli* phân lập được

Nhóm kháng sinh	Tên kháng sinh	Tỷ lệ kháng của <i>E. coli</i>		
		Từ thịt lợn (n=50)	Từ thịt gà (n=58)	Tổng (n=108)
Penicillins	Amoxicillin	44 (88%)	54 (93,1%)	98 (90,7%)
	Ampicillin	46 (92%)	52 (89,7%)	98 (90,7%)
Cephalosporins	Ceftazidime	25 (50%)	34 (58,6%)	59 (54,6%)
	Cefotaxime	29 (58%)	39 (67,2%)	68 (63%)
Tetracyclines	Tetracycline	48 (96%)	56 (96,6%)	104 (96,3%)
Aminoglycosides	Streptomycin	44 (88%)	52 (89,7%)	96 (88,9%)
	Kanamycin	38 (76%)	44 (75,8%)	82 (75,9%)
	Gentamicin	30 (60%)	40 (69%)	70 (64,8%)
Macrolides	Erythromycin	44 (88%)	56 (96,6%)	100 (92,6%)
Quinolones	Nalidic acid	42 (84%)	48 (82,7%)	90 (83,3%)
Fluoroquinolones	Ciprofloxacin	36 (72%)	36 (62%)	72 (66,7%)
	Enrofloxacin	36 (72%)	38 (65,5%)	74 (68,5%)
Phenicol	Chloramphenicol	40 (80%)	42 (84%)	82 (75,9%)
Sulfonamides	Sulfamethoxazole/Trimethoprim	46 (92%)	54 (93,1%)	100 (92,6%)

3.3. Kết quả xác định kiểu hình và kiểu gen ESBL của các chủng *E. coli* phân lập

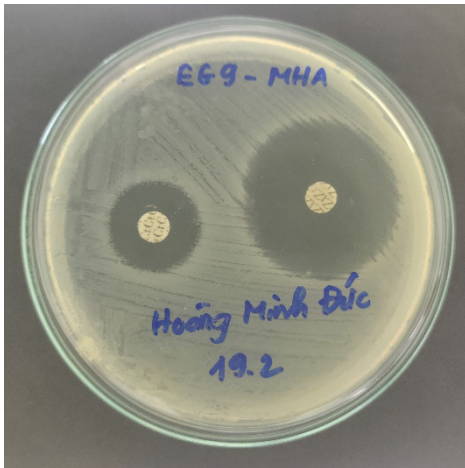
Bảng 4. Kiểu hình và kiểu gen mã hóa men ESBL của các chủng *E. coli* phân lập

Loại thịt	Số chủng kiểm tra	Số chủng (+) ESBL	Số chủng mang gen mã hóa ESBL (n=57)		
			<i>bla</i> _{CTX-M}	<i>bla</i> _{TEM}	<i>bla</i> _{SHV}
Thịt lợn	25	25	21	9	5
Thịt gà	34	32	24	11	2
Tổng	59	57 (96,6%)	45 (78,9%)	20 (35,1%)	7 (12,3%)

Trong số 59 chủng *E. coli* được lựa chọn kiểm tra (các chủng có khả năng kháng ceftazidime) có

57 (96,6%) chủng có kiểu hình ESBL (ESBL-EC). Sự xuất hiện của các chủng *E. coli* có khả năng sản

sinh men ESBL là điều tất yếu bởi các kháng sinh nhóm cephalosporins đang được sử dụng rộng rãi trong cả nhân y và thú y để điều trị nhiễm khuẩn. Nghiên cứu của Le và cs. (2015) cho thấy 58,7% các mẫu thịt gà bày bán tại các chợ truyền thống của Việt Nam nhiễm ESBL-EC. Ở Hà Lan, 94% số chủng *E. coli* phân lập từ thịt gà có khả năng sản sinh men ESBL (Leverstein-van Hall *et al.*, 2011). Kết quả nghiên cứu của Egea và cs. (2012) cho thấy 93,3% mẫu thịt gà tại Tây Ban Nha dương tính với ESBL-EC.



Hình 2. Kết quả kiểm tra kiểu hình ESBL của vi khuẩn *E. coli*

Có rất nhiều gen mã hoá các men ESBL khác nhau nhưng trong nghiên cứu này chúng tôi tập trung vào các gen bla_{CTX-M} , bla_{TEM} và bla_{SHV} bởi đây là 3 trong số các gen mà thường được tìm thấy ở ESBL-EC. Kết quả phát hiện gen mã hoá ESBL cho thấy 78,9% (45/57) số chủng ESBL-EC trong nghiên cứu này có mang gen bla_{CTX-M} ; 35,1% (20/57) mang gen bla_{TEM} và 12,3% (7/57) có gen bla_{SHV} . Kết quả này tương đồng với kết quả của nghiên cứu trước, khi đều nhận thấy gen bla_{CTX-M} là gen phổ biến nhất được tìm thấy ở các chủng *E. coli* sản sinh ESBL (ESBL-EC) (Egea *et al.*, 2012; Leverstein-van Hall *et al.*, 2011). Le và cs. (2015) khi kiểm tra kiểu gen của các chủng ESBL-EC phân lập từ thịt tại Việt Nam cũng chỉ ra rằng có tới 92,3% số chủng ESBL-EC có mang gen mã hoá CTX-M; 59,9% có gen bla_{TEM} ; và chỉ có 2,1% mang gen bla_{SHV} . Tương tự nghiên cứu của Parvin và cs. (2020) cho biết 100% các chủng ESBL-EC phân lập từ thịt gà đông lạnh tại Bangladesh có chứa gen mã hoá CTX-M.

IV. KẾT LUẬN

E. coli kháng kháng sinh đặc biệt là các chủng đa kháng và các chủng có khả năng sản sinh men ESBL đang là mối nguy đáng kể với sức khỏe cộng đồng. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy tỷ lệ lưu hành của *E. coli* ở thịt gà và thịt lợn lần lượt là 96,7% và 83,3%. Toàn bộ các chủng phân lập được có khả năng kháng lại ít nhất 1 loại kháng sinh. Hầu hết (91,7%) các chủng *E. coli* phân lập từ thịt trong nghiên cứu này có kiểu hình đa kháng. Trong đó 52,8% số chủng *E. coli* phân lập được có kiểu hình ESBL. 78,9% chủng ESBL-EC có mang gen bla_{CTX-M} ; 35,1% mang gen bla_{TEM} và chỉ có 12,3% mang gen bla_{SHV} .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bradford P. A., 2001. Extended-spectrum β -lactamases in the 21st century: characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat. *Clinical microbiology reviews*. 14(4): 933-951.
2. CLSI, 2018. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Twenty-eighth informational supplement*. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA (M100-S28).
3. Đặng Xuân Bình, Đào Thị Hoài Giang, Tạ Thị Phương, 2017. Yếu tố độc lực của vi khuẩn *Listeria Monocytogenes*, *E. coli*, *Salmonella* spp. và *Staphylococcus aureus* nhiễm trên thịt bán tại chợ một số tỉnh phía bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thú y*, tập XXIV, số 6.
4. EFSA, 2011. Scientific opinion on the public health risks of bacterial strains producing extended-spectrum β -lactamases and/or AmpC β -lactamases in food and food-producing animals. *EFSA Journal*. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2322>
5. Egea, P., López-Cerero, L., Torres, E., Gómez-Sánchez, M. del C., Serrano, L., Navarro Sánchez-Ortiz, M. D., Pascual, A., 2012. Increased raw poultry meat colonization by extended spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in the south of Spain. *International Journal of Food Microbiology*. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.08.002>
6. Grover S., Sharma M., Chattopadhyaya D., Kapoor H., Pasha S. và Singh G., 2006.

- Phenotypic and genotypic detection of ESBL mediated cephalosporin resistance in *Klebsiella pneumoniae*: emergence of high resistance against cefepime, the fourth generation cephalosporin. *Journal of Infection*. 53(4): 279-288.
7. Lê Hồng Phong, Võ Minh Châu, Nguyễn Minh Hiếu, Nguyễn Thị Thị, Nguyễn Thị Kim Cúc, Bùi Thị Diễm Hằng, 2019. Khảo sát tỷ lệ nhiễm *Escherichia coli*, *Salmonella* và tồn dư một số kháng sinh trên thịt lợn, thịt gà tại một số tỉnh thuộc miền Tây Nam Bộ. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thú y*, tập XXVI, số 7.
 8. Le, Q. P., Ueda, S., Nguyen, T. N. H., Dao, T. V. K., Van Hoang, T. A., Tran, T. T. N., Yamamoto, Y., 2015. Characteristics of Extended-Spectrum beta-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>
 9. Leverstein-van Hall, M. A., Dierikx, C. M., Cohen Stuart, J., Voets, G. M., van den Munckhof, M. P., van Essen-Zandbergen, A., Mevius, D. J., 2011. Dutch patients, retail chicken meat and poultry share the same ESBL genes, plasmids and strains. *Clinical Microbiology and Infection : The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 17(6), 873–880. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03497.x>
 10. Li, J., Hao, H., Dai, M., Zhang, H., Ning, J., Cheng, G., Yuan, Z., 2019. Resistance and virulence mechanisms of *Escherichia coli* selected by enrofloxacin in chicken. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. <https://doi.org/10.1128/AAC.01824-18>
 11. Mamelli, L., Prouzet-Mauléon, V., Pagès, J. M., Mégraud, F., và Bolla, J. M., 2005. Molecular basis of macrolide resistance in *Campylobacter*: Role of efflux pumps and target mutations. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. <https://doi.org/10.1093/jac/dki253>
 12. Ojdana D., Sacha P., Wiczorek P., Czaban S., Michalska A., Jaworowska J., Jurczak A., Poniatowski B. và Tryniszewska E., 2014. The occurrence of *blaCTX-M*, *blaSHV*, and *blaTEM* genes in extended-spectrum β -lactamase-positive strains of *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, and *Proteus mirabilis* in Poland. *International Journal of Antibiotics*. 2014.
 13. Parvin, M. S., Talukder, S., Ali, M. Y., Chowdhury, E. H., Rahman, M. T., và Islam, M. T., 2020. Antimicrobial resistance pattern of *Escherichia coli* isolated from frozen chicken meat in Bangladesh. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 9(6), 420. <https://doi.org/10.3390/pathogens9060420>.
 14. Pitout J. D. và Laupland K. B., 2008. Extended-spectrum β -lactamase-producing *Enterobacteriaceae*: an emerging public-health concern. *The Lancet infectious diseases*. 8(3): 159-166.
 15. Smet A., Martel A., Persoons D., Dewulf J., Heyndrickx M., Herman L., Haesebrouck F. và Butaye P., 2010. Broad-spectrum β -lactamases among *Enterobacteriaceae* of animal origin: molecular aspects, mobility and impact on public health. *FEMS microbiology reviews*. 34(3): 295-316.
 16. Tiêu chuẩn Việt Nam, 2002. *Thịt và sản phẩm thịt - Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử - Phần 1: Lấy mẫu*. TCVN 4833-1:2002.
 17. Tuyên, N. V., 2019. Đánh giá mức độ ô nhiễm vi khuẩn chỉ điểm vệ sinh thực phẩm, đặc điểm sinh học của vi khuẩn *E. coli* trong thịt lợn tại tỉnh Điện Biên. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thú y*, tập XXVI, số 3.
 18. Zhao C, Ge B, De Villena J, Sudler R, Yeh E, Zhao S, White DG, 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. *Appl Environ Microbiol*. doi: 10.1128/AEM.67.12.5431-5436.2001.
 19. Zhao, S., Blickenstaff, K., Bodeis-Jones, S., Gaines, S. A., Tong, E., và McDermott, P. F., 2012. Comparison of the prevalences and antimicrobial resistances of *Escherichia coli* isolates from different retail meats in the United States, 2002 to 2008. *Applied and Environmental Microbiology*. <https://doi.org/10.1128/AEM.07522-11>
 20. Zou, M., Ma, P. P., Liu, W. S., Liang, X., Li, X. Y., Li, Y. Z., và Liu, B. T., 2021. Prevalence and antibiotic resistance characteristics of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* among healthy chickens from farms and live poultry markets in China. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani11041112>

Ngày nhận 24-2-2022

Ngày phản biện 10-3-2022

Ngày đăng 1-9-2022