



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.032

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM KHÁNG SINH AMIKACIN, MEN TIÊU HÓA LACTIZYM VÀ THAN HOẠT TÍNH TRONG ĐIỀU TRỊ BỆNH *Escherichia coli* TRÊN VỊT

Lê Văn Đông^{1*}, Nguyễn Hà Vinh² và Hồ Thị Việt Thu³

¹Đại học Trà Vinh

²Chi cục Chăn nuôi - Thú y tỉnh Vĩnh Long

³Học viên Cao học, chuyên ngành Thú y, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Văn Đông (email: thuydongtvu@tvu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 13/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 12/03/2019

Ngày duyệt đăng: 12/04/2019

Title:

Experimental study on amikacin, lactizym and activated charcoal in the treatment of ducks infected with *Escherichia coli*

Từ khóa:

Amikacin, điều trị *E. coli*, lactizym, than hoạt tính, vịt con

Keywords:

Activated charcoal, amikacin, duckling, treatment, *E. coli*, lactizym

ABSTRACT

An experiment studied on treatment of 15 day old ducklings infected with *E. coli* was carried out. There are 2 trials included preventive trial and infected trial. Each trial included 5 treatments: amikacin, lactizym and activated carbon treatments and 2 controls (positive and negative). Each duckling from 3 treatments of each trial was supplied with amikacin at a dose of 10 mg/kgP via IM, lactizym 250 mg/kgP in feed, and activated carbon 3 g/kg in feed in 5 consecutive days. Ducklings in preventive trial were supplied with medicines 24 hours before challenging by *E. coli* (serotype O78) with 1 LD₅₀/duckling (equal to 10^{7.64} CFU/ml). Ducklings in infected trial were supplied with medicines at 24 hours after challenging by *E. coli* with the same dose. The results showed that ducklings administrated by amikacin had the highest survival rate in both trials: 96.3% in preventive trial and 92.6% in infected trial. Amikacin did not affect the growth of duck. The efficiency treatment of lactizym and activated charcoal was lower than amikacin in both preventive and infected trials for Colibacillosis in ducks.

TÓM TẮT

Nghiên cứu điều trị bệnh *Escherichia coli* (*E. coli*) trên vịt con 15 ngày tuổi được thực hiện với 2 thí nghiệm: thí nghiệm điều trị dự phòng và thí nghiệm điều trị. Mỗi thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức: 3 nghiệm thức thí nghiệm và 2 nghiệm thức đối chứng (dương, âm). Vịt trong 3 nghiệm thức thí nghiệm của cả 2 thí nghiệm được cung cấp qua đường tiêm amikacin 10 mg/kgP, lactizym 250 mg/kgP trong thức ăn, và than hoạt tính 3 g/kg thức ăn, trong thời gian 5 ngày liên tục. Vịt ở thí nghiệm điều trị dự phòng, được cấp thuốc 24 giờ trước khi gây nhiễm bằng vi khuẩn *E. coli* (serotype O78), với 1 liều LD₅₀/con đã xác định (tương đương với 10^{7.64} CFU/ml). Vịt ở thí nghiệm điều trị, được cấp thuốc sau khi gây nhiễm vịt 24 giờ với cùng liều như ở thí nghiệm điều trị dự phòng. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ vịt sống ở nghiệm thức (amikacin) thí nghiệm điều trị dự phòng là 96,3% và nghiệm thức điều trị là 92,6%. Kháng sinh amikacin không làm ảnh hưởng xấu đến tăng trọng của vịt, hiệu quả điều trị của lactizym, than hoạt tính thấp hơn so với kháng sinh amikacin trong phòng và trị bệnh *E. coli* trên vịt.

Trích dẫn: Lê Văn Đông, Nguyễn Hà Vinh và Hồ Thị Việt Thu, 2019. Nghiên cứu thử nghiệm kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính trong điều trị bệnh *Escherichia coli* trên vịt. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học)(1): 243-251.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh do *Escherichia coli* (*E. coli*) là bệnh truyền nhiễm có tính chất lây lan khá nhanh, gia cầm khi mắc bệnh sẽ biểu hiện các triệu chứng, bệnh tích điển hình. Bao gồm nhiều thể bệnh nhiễm trùng tại chỗ hoặc toàn thân với nhiều kiểu khác nhau. Bệnh thường ghép với một số bệnh khác, nếu không phát hiện kịp thời sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sinh trưởng, sinh sản của gia cầm. Hiện nay, để hạn chế tồn thất do bệnh gây ra, kháng sinh được chọn là liệu pháp chủ yếu trong phòng và trị bệnh. Tuy nhiên, hiệu quả của nhiều loại kháng sinh thường được sử dụng để điều trị bệnh *E. coli* trên gia cầm trước đây đã không còn hiệu lực hoặc trở nên kém hiệu quả, do vi khuẩn đã đề kháng với nhiều loại kháng sinh (Saidi *et al.*, 2013; Đặng Thị Vui và Nguyễn Bá Tiếp, 2016). Do đó, việc lựa chọn kháng sinh mới còn hiệu quả đối với vi khuẩn *E. coli* gây bệnh cho gia cầm trong phòng và trị bệnh là vấn đề cấp thiết. Những nghiên cứu gần đây cho thấy các chủng *E. coli* phân lập được trên vịt ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long rất nhạy cảm với amikacin trong điều kiện *in vivo* qua kết quả kháng sinh đồ (Cao Thuần và *ctv.*, 2017, Nguyễn Hồng Sang và *ctv.*, 2017; Lê Thị Thủy Trang và *ctv.*, 2017; Lê Văn Lê Anh và *ctv.*, 2017;). Trong nghiên cứu này, amikacin, men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính được chọn thử nghiệm điều trị bệnh *E. coli* trên vịt, với mục đích khảo sát hiệu quả của chúng trong điều kiện *in vivo*.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Vịt giống CV2000 Layer được đặt ấp từ một trại giống tỉnh Trà Vinh. Vịt 1 ngày mới mua về được nuôi cách ly cẩn thận và tất cả được kiểm tra kháng thể kháng vi khuẩn *E. coli* bằng phản ứng ngưng kết trên phiến kính với kháng nguyên vi khuẩn *E. coli* (serotype O78) lúc 1 ngày tuổi.

Những vịt âm tính được sử dụng trong tính liều LD₅₀ để sử dụng trong thí nghiệm điều trị dự phòng

và điều trị bệnh.

Môi trường, dụng cụ dùng nuôi cấy và định danh vi khuẩn *E. coli*, ống 0,5 McFarland chuẩn (tương đương 1,5x10⁸ CFU/ml) của HealthLink (Mỹ). Kháng sinh amikacin (Pymepharco, Việt nam), sản phẩm lactizym (Công ty thuốc Thú Y Safa – Vedic với thành phần chính *Lactobacillus acidophilus* 10⁸ CFU/g), than hoạt tính (Jinhuada, China), thuốc sát trùng, vaccine (vaccine dịch tả vịt, vaccine cúm gia cầm) phòng bệnh vịt theo qui trình thường qui.

Chủng vi khuẩn *E. coli* (serotype O78) phân lập được từ đàn vịt bệnh với triệu chứng và bệnh tích điển hình, được định danh bằng phản ứng sinh hóa (Lawrence, 1989) và định nhóm huyết thanh bằng phản ứng ngưng kết. Trước khi thí nghiệm, được thực hiện chuẩn độ để tính liều gây chết 50% (LD₅₀) trên vịt thí nghiệm theo phương pháp Reed and Muench (1938). Kết quả đã tính được là 1 liều LD₅₀ chứa 10^{7,64} CFU/g vi khuẩn.

2.2 Phương pháp thí nghiệm

2.2.1 Thí nghiệm điều trị dự phòng

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, sử dụng 9 vịt trên một đơn vị thí nghiệm (27 vịt/nghiệm thức). Vịt thí nghiệm lúc 15 ngày tuổi, việc bố trí thí nghiệm, quản lý và nuôi dưỡng đảm bảo tính đồng đều giữa các nghiệm thức. Cách bố trí thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1. Sau khi đã đưa thuốc vào bằng đường tiêm và thức ăn cho vịt trong thời gian 24 giờ, mỗi vịt ở các NT1, NT2, NT3, riêng ĐC(+) và ĐC(-) không đưa thuốc. Sau đó, vịt được công cường độc bằng 1 liều LD₅₀ vi khuẩn *E. coli* (10^{7,64} CFU/ml) bằng đường miệng, riêng đối với nghiệm thức ĐC(-), vịt thí nghiệm không được công cường độc với vi khuẩn *E. coli*, chỉ được tiêm dung dịch PBS với liều 1 ml/con qua đường tiêm bắp. Thuốc sẽ được duy trì trong thức ăn, đảm bảo đủ liều trình ở Bảng 1 trong 5 ngày. Hằng ngày, quan sát triệu chứng, ghi nhận số vịt chết, mổ khám vịt chết và ghi nhận lại bệnh tích đại thể. Đồng thời, mẫu được lấy để nuôi cấy, phân lập kiểm tra vi khuẩn *E. coli*.

Bảng 1: Bố trí thí nghiệm điều trị dự phòng bệnh do *E. coli* trên vịt

Nghiệm thức	Lặp lại	Tổng số vịt	Chế phẩm	Liều cấp	Đường cấp/ Trộn	Liệu trình (ngày)
NT1	3	27	Kháng sinh amikacin	10 mg/kg P	Tiêm bắp	5
NT2	3	27	Men tiêu hóa lactizym	250 mg/kg P	Thức ăn	5
NT3	3	27	Than hoạt tính	3 g/kg	Thức ăn	5
ĐC(+)	3	27	-	-	-	5
ĐC(-)	3	27	-	-	-	5

NT: nghiệm thức, ĐC(+): đối chứng dương tiêm vi khuẩn, không sử dụng thuốc; ĐC(-): đối chứng âm tiêm PBS (phosphate buffered saline), không sử dụng thuốc

2.2.2 Thí nghiệm điều trị bệnh

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, 3 lần lặp lại với thuốc sử dụng giống như trong thí nghiệm phòng bệnh. Nhưng trong thí

nghiệm này, thuốc chỉ được đưa vào bằng đường tiêm và thức ăn sau khi vịt đã được công cường độc với 1 liều LD₅₀ (10^{7,64} CFU/ml) vi khuẩn *E. coli* sau thời gian 24 giờ theo dõi và bắt đầu áp dụng liệu trình sử dụng thuốc ở Bảng 2 trong 5 ngày.

Bảng 2: Bố trí thí nghiệm điều trị bệnh do *E. coli* trên vịt

Nghiệm thức	Lặp lại	Tổng số vịt	Chế phẩm	Liều cấp	Đường cấp/Trộn	Liệu trình (ngày)
NT1	3	27	Kháng sinh amikacin	10 mg/kg P	Tiêm bắp	5
NT2	3	27	Men tiêu hóa lactizym	250 mg/kg P	Thức ăn	5
NT3	3	27	Than hoạt tính	3 g/kg	Thức ăn	5
ĐC(+)	3	27	-	-	-	5
ĐC(-)	3	27	-	-	-	5

NT: nghiệm thức, ĐC(+): đối chứng dương tiêm vi khuẩn, không sử dụng thuốc; ĐC(-): đối chứng âm tiêm PBS (phosphate buffered saline), không sử dụng thuốc

2.2.3 Chỉ tiêu theo dõi và phân tích số liệu

Tỷ lệ chết của vịt sau từng ngày thí nghiệm, tỷ lệ sống của vịt sau khi kết thúc thí nghiệm và tần suất xuất hiện bệnh tích đại thể trên vịt chết do *E. coli*.

Số liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA). Sử dụng phần mềm Minitab 13.2 (Ryan *et al.*, 2000) để phân tích số liệu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả kiểm tra kháng thể

Trước khi xác định LD₅₀ gây chết của *E. coli* trên vịt, vịt thí nghiệm được kiểm tra kháng thể bằng phương pháp ngưng kết nhanh trên phiến kính. Kết quả thử kháng thể cho thấy vịt có kháng nguyên không cùng serotype của kháng nguyên *E. coli* là 100%, kết luận âm tính.

Chủng vi khuẩn *E. coli* dùng làm thử nghiệm được lấy từ đàn vịt nghi nhiễm *E. coli* tại tỉnh Trà Vinh. Sau khi phân lập định danh xong, tiếp tục tiến hành xác định nhóm huyết thanh của vi khuẩn *E. coli* trên (10 nhóm huyết thanh) và chọn nhóm huyết thanh O78 đem thử nghiệm phòng trị bệnh trên vịt tại tỉnh Trà Vinh.

3.2 Kết quả xác định liều gây chết 50% của *E. coli* trên vịt thí nghiệm (LD₅₀)

Sau khi công cường độc vi khuẩn *E. coli* ở các nồng độ pha loãng từ 10¹⁰ đến 10⁶ vào đường miệng trên vịt 13 ngày tuổi, tiếp tục theo dõi và ghi nhận tỷ lệ vịt chết theo các nồng độ. Kết quả theo dõi được trình bày qua Bảng 3.

Bảng 3: Kết quả liều LD₅₀ của vi khuẩn *E. coli* trên vịt

Nghiệm thức	Mật độ <i>E. coli</i> (cfu/ml)	Số liệu thí nghiệm			Số tổng hợp		Tỷ lệ	
		Tổng số vịt	Số chết	Số sống	Số chết	Số sống	Số chết	%
1	10 ¹⁰	6	6	0	17	0	17/17	100
2	10 ⁹	6	6	0	11	0	11/11	100
3	10 ⁸	6	4	2	5	2	5/7	71,43
4	10 ⁷	6	1	5	1	7	1/8	12,50
5	10 ⁶	6	0	6	0	13	0/13	0
LD ₅₀		10 ^{7,64} CFU/ml						

Kết quả xác định liều gây chết LD₅₀ vịt thí nghiệm được tính dựa vào phương pháp biometry của Reed-Muench (1938) như sau:

$$LD_{50} = 10^{(Lũy thừa của nồng độ gây chết trên 50\% nhỏ nhất - PD)}$$

Trong đó:

$$PD = \frac{LD > 50\% - 50}{LD > 50\% - LD < 50\%} = \frac{71,43 - 50}{71,43 - 12,50} = \frac{21,43}{58,93} = 0,36$$

Vậy lg của độ pha loãng gây chết LD₅₀ là:

$$LD_{50} = 10^{(Lũy thừa của nồng độ gây chết trên 50\% nhỏ nhất - PD)} = 10^{8 - 0,36}$$

$$LD_{50} = 10^{7,64} \text{ CFU/ml}$$

Kết quả trên cho thấy, khi công cường độc 1 ml huyền dịch *E. coli* ở nồng độ pha loãng 10^{7,64} CFU/ml thì sẽ gây chết 50% số vịt thí nghiệm (hay huyền dịch vi khuẩn gốc có chứa 10^{7,64} liều gây chết 50% số vịt). Sau khi xác định LD₅₀ trên vịt, nồng độ

sử dụng $10^{7.64}$ CFU/ml để gây nhiễm cho vịt thí nghiệm.

3.3 Kết quả thí nghiệm điều trị dự phòng E. coli trên vịt

Kết quả thí nghiệm điều trị dự phòng E. coli trên vịt cho thấy tất cả vịt thí nghiệm ở nghiệm thức ĐC (-) đều khỏe mạnh với tỷ lệ vịt sống là 100%, chứng tỏ trong thí nghiệm này vịt chết chỉ do nguyên nhân

duy nhất là bệnh E. coli. Tỷ lệ vịt sống ở NT1 cao nhất là 96,29%, lần lượt là NT2 chiếm 70,37% và NT3 là 59,26%, so với tỷ lệ vịt sống ở nghiệm thức ĐC(+) là 51,85% thấp nhất. Sự sai khác giữa nghiệm thức ĐC(+) so với NT1 rất có ý nghĩa thống kê ($p=0,000$) chứng tỏ thuốc kháng sinh amikacin, có hiệu quả trong điều trị dự phòng bệnh E. coli trên vịt.

Bảng 4: Tỷ lệ vịt sống sau thí nghiệm điều trị dự phòng

Nghiệm thức	Số vịt và (%) chết theo ngày thí nghiệm (n=27)					Số vịt và (%) sống sau khi kết thúc TN
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	
NT1	0 (0,00%)	1(3,70%)	1(3,70%)	1(3,70%)	1(3,70%)	26(96,29%) ^a
NT2	5(18,52%)	8(29,63%)	8(29,63%)	8(29,63%)	8(29,63%)	19(70,37%) ^b
NT3	6(22,22%)	10(37,04%)	11(40,74%)	11(40,74%)	11(40,74%)	16(59,26%) ^b
ĐC(+)	7(25,93%)	12(44,44%)	13(48,15%)	13(48,15%)	13(48,15%)	14(51,85%) ^b
ĐC(-)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	27(100,00%) ^a

NT: nghiệm thức; ĐC(+): đối chứng dương; ĐC(-): đối chứng âm; TN: thí nghiệm

Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p<0.05$)

Hiệu quả điều trị dự phòng cao nhất được ghi nhận ở NT1 với tỷ lệ vịt còn sống sau khi kết thúc thí nghiệm là 96,29%, trong nghiệm thức này chỉ có 1/27(3,70%) vịt chết vào ngày thứ hai, sau đó tất cả vịt đều khỏe và ăn uống trở lại. Điều này có thể do vịt được tiêm kháng sinh amikacin. Kháng sinh amikacin có tác dụng tiêu diệt vi khuẩn E. coli trên vịt rất tốt và làm cho vi khuẩn hạn chế tối đa tiết độc tố gây hại cho cơ thể vịt.

Kể đến là NT2 với tỷ lệ vịt còn sống sau khi kết thúc thí nghiệm là 70,37%, trong nghiệm thức này có 8/27 (29,63%) vịt chết trong hai ngày đầu của thí nghiệm, sau đó tất cả vịt đều khỏe và ăn uống trở lại. Tỷ lệ vịt sống ở NT2 là 70,37% cao hơn so với tỷ lệ vịt sống ở ĐC(+) là 51,85%. Do nghiệm thức này vịt dùng men tiêu hóa lactizym trong thức ăn. Lactizym là sản phẩm probiotics với thành phần chủ yếu là lợi khuẩn L. acidophilus, là loại vi khuẩn sinh axit lactic, có hiệu quả chống lại vi khuẩn E. coli và nhiều loại vi khuẩn đường ruột khác (Pringsulaka et al., 2015). Ngoài ra, lợi khuẩn này còn sản sinh H₂O₂ giúp ngăn ngừa sự bám dính của các vi khuẩn có hại vào thành ruột, và các peptide (Lactocidin, acidophilin, Lactacin B) có khả năng ức chế sự phát triển của nhiều loại vi khuẩn, L. acidophilus còn có thể tổng hợp axit amin, vitamin giúp tăng sức đề kháng của động vật (Bolocan et al., 2013).

Trong khi đó, NT3 với tỷ lệ vịt còn sống sau khi kết thúc thí nghiệm là 59,26%, trong nghiệm thức này có 11/27(40,74%) vịt chết trong ba ngày đầu của thí nghiệm. Tỷ lệ vịt sống ở NT3 là 59,26% cao hơn

so với tỷ lệ vịt sống ở ĐC(+) là 51,85%. Do nghiệm thức này dùng than hoạt tính trong thức ăn. Than hoạt tính là chất có tính hấp phụ cao thường được sử dụng để hấp phụ chất độc, độc tố vi trùng, xử lý nước uống. Trên gia cầm, than hoạt tính được sử dụng trên gà Tây với liều 3 gam/tấn thức ăn, cho ăn liên tục trong suốt giai đoạn từ 1 ngày tuổi đến 18 tuần tuổi; kết quả cho thấy than hoạt tính cải thiện được năng suất ở gà thí nghiệm; sau 18 tuần gà được sử dụng than hoạt tính có trọng lượng nặng hơn 5,9%, hệ số chuyển hóa thức ăn tốt hơn 6,5% so với gà đối chứng, và tỷ lệ sống ở gà có sử dụng than là 99% cao hơn so với gà đối chứng là 83,7% (Majewska et al., 2002). Một nghiên cứu khác, sử dụng than hoạt tính trong khẩu phần gà thịt với tỷ lệ 0,3% trong thức ăn, trong suốt thời gian nuôi 6 tuần, cho kết quả trọng lượng gà thí nghiệm gia tăng 3,5% có ý nghĩa thống kê và than hoạt tính cũng làm tỷ lệ chuyển hóa thức ăn tăng hơn 2,0% so với gà đối chứng (Majewska et al., 2011).

Kết quả trên cho thấy kháng sinh amikacin có hiệu quả cao nhất trong điều trị dự phòng bệnh E. coli trên vịt, kể đến là men tiêu hóa lactizym, cuối cùng là than hoạt tính.

Tác động trên tăng trọng của vịt thí nghiệm điều trị dự phòng

Kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính có tác động tốt trên tăng trọng vịt thí nghiệm dự phòng. Sự tăng trọng của vịt thí nghiệm được thể hiện qua Bảng 5.

Bảng 5: Tác động của các nghiệm thức trên tăng trọng vịt trong thí nghiệm điều trị dự phòng

Chỉ tiêu	Tăng trọng của vịt (X ± SE)				
	NT1	NT2	NT3	ĐC(+)	
Trọng lượng đầu TN	277,96± 0,64	278,78± 0,63	278,96±1,12	276,78±0,73	
Giai đoạn:	NT1(n=26)	NT2(n=19)	NT3(n=16)	ĐC(+)(n=14)	
5 ngày	31,32±0,98 ^a	26,58±0,92 ^{bc}	34,00±1,83 ^a	23,57±3,83 ^{bc}	p=0,002
10 ngày	131,76±1,97	127,95±2,92	125,50±2,26	119,29±3,39	p=0,056
15 ngày	289,56± 2,31	286,21±3,52	281,31±6,19	285,70±14,60	p=0,817
Tăng trọng cuối TN (g/con)	452,64±4,08 ^a	440,74±5,71 ^{ab}	434,56±5,09 ^{ab}	414,30±11,90 ^c	p=0,006
Tăng trọng ngày (g/con)	30,18±0,27	29,38±0,38	28,97±0,34	27,62±0,79	

Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). TN: thí nghiệm

Trong quá trình theo dõi thí nghiệm, sau khi công cường độc huyền dịch vi khuẩn *E. coli* vịt bắt đầu có biểu hiện tiêu chảy phân loãng màu trắng xanh, bên cạnh đó còn có các biểu hiện triệu chứng như bỏ ăn, ủ rũ trong một thời gian ngắn. Đến ngày thứ 15, tăng trọng trung bình của vịt cao nhất ở NT1 (452,64 g/con); kế đến NT2 (440,74 g/con); NT3 (434,56 g/con); vịt ở nghiệm thức ĐC(+) có tăng trọng thấp nhất (414,30 g/con). Tương tự, kết quả tăng trọng trên ngày cao nhất ở NT1 (30,18 g/con/ngày), kế đến NT2 (29,38 g/con/ngày), NT3 (28,97 g/con/ngày) và thấp nhất ở nghiệm thức ĐC(+) (27,62 g/con/ngày). Tỷ lệ tăng trọng trung bình của vịt thí nghiệm giữa các NT1, NT2, NT3 so với nghiệm thức ĐC(+) rất có ý nghĩa thống kê (p=0,006).

Kết quả trên chứng tỏ các thuốc có hiệu quả tốt về sự tăng trọng của vịt trong phòng bệnh *E. coli* trên vịt. Cho thấy việc sử dụng kháng sinh amikacin với liều 10 mg/kg thể trọng liên tục trong 5 ngày cho hiệu quả tốt trong điều trị dự phòng bệnh *E. coli* trên vịt, nên NT1 có tỷ lệ tăng trọng cao nhất. Men tiêu hóa lactizym là sản phẩm probiotics với thành phần chủ yếu là lợi khuẩn *L. acidophilus*, là loại vi khuẩn sinh axit lactic, có hiệu quả chống lại vi khuẩn *E. coli* và nhiều loại vi khuẩn đường ruột khác (Pringsulaka, 2015). Còn than hoạt tính là chất có tính hấp phụ cao thường được sử dụng để hấp phụ chất độc, độc tố vi trùng, xử lý nước uống. Tuy

nhiên, trong thí nghiệm này, tỷ lệ sống vịt ở các nghiệm thức có than hoạt tính thấp hơn so với NT2. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Naka *et al.*, (2001), than hoạt tính cũng hấp thụ hệ vi khuẩn đường ruột có lợi như *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium thermophilum* và *Lactobacillus acidophilus* nhưng mức độ thấp hơn so với dòng vi khuẩn *E. coli* O157:H7 trong cùng thử nghiệm.

3.4 Kết quả thí nghiệm điều trị bệnh do vi khuẩn *E. coli* trên vịt

Tương tự với thí nghiệm điều trị dự phòng, ta có tất cả vịt thí nghiệm ở nghiệm thức ĐC(-) đều khỏe mạnh với tỷ lệ vịt sống là 100%. Tỷ lệ vịt sống ở nghiệm thức ĐC(+) là 51,85% thấp nhất. Sự khác biệt giữa các NT1, NT2, NT3, ĐC(+), và ĐC(-) rất có ý nghĩa thống kê (p=0,000). Tỷ lệ sống của vịt thí nghiệm ở NT1 sử dụng amikacin là 92,59% cao nhất, kế đến NT2 là 66,67%, còn NT3 là 55,56%. Sự khác biệt giữa NT1 với ĐC(+) có ý nghĩa thống kê (p=0,001). Nếu so sánh với kết quả phòng bệnh, thì hiệu quả của các loại thuốc giống nhau, tỷ lệ sống của vịt ở lô có sử dụng than hoạt tính đều thấp hơn so với những nghiệm thức điều trị khác, và tỷ lệ sống của vịt ở các nghiệm thức thí nghiệm trong điều trị đều thấp hơn so với thí nghiệm phòng bệnh. Điều này cũng phù hợp với thực tế sản xuất, trên gia cầm khi đã có triệu chứng bệnh điển hình, việc điều trị cho khả năng thành công không cao so với phòng bệnh.

Bảng 6: Tỷ lệ vịt sống sau thí nghiệm điều trị

Nghiệm thức	Tỷ lệ (%) số vịt chết theo ngày thí nghiệm (n=27)					% số vịt sống sau khi kết thúc thí nghiệm
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	
NT1	1(3,70%)	2(7,41%)	2(7,41%)	2(7,41%)	2(7,41%)	25(92,59%) ^a
NT2	3(11,11%)	9(33,33%)	9(33,33%)	9(33,33%)	9(33,33%)	18(66,67%) ^b
NT3	7(25,93%)	12(44,44%)	12(44,44%)	12(44,44%)	12(44,44%)	15(55,56%) ^b
ĐC(+)	8(29,63%)	12(44,44%)	13(48,15%)	13(48,15%)	13(48,15%)	14(51,85%) ^b
ĐC(-)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	27(100,00%) ^a

NT: nghiệm thức; ĐC(+): đối chứng dương; ĐC(-): đối chứng âm

Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (p<0.05)

Bảng 7: Tác động của các nghiệm thức trên tăng trọng vịt trong thí nghiệm điều trị

Chỉ tiêu	Tăng trọng của vịt ($X \pm SE$)				
	NT1	NT2	NT3	ĐC(+)	
Trọng lượng đầu TN	280,67± 0,73	279,33±0,65	278,48±0,83	278,85± 0,76	
Giai đoạn:	NT1(n=26)	NT2(n=18)	NT3(n=15)	ĐC(+)(n=14)	
5 ngày	27,40±1,16	25,50±1,06	26,13±1,33	25,71±1,82	p=0,684
10 ngày	123,92±1,63	123,33±1,23	121,93±1,67	119,36±2,43	p=0,296
15 ngày	289,40±2,94 ^a	283,11±2,51 ^a	277,40±2,47 ^b	265,79±3,51 ^c	p=0,000
Tăng trọng cuối TN (g/con)	440,72±4,68 ^a	431,94±3,25 ^{ab}	425,47±3,27 ^b	410,86±6,80 ^c	p=0,000
Tăng trọng ngày (g/con)	29,38±0,31	28,80±0,22	28,36±0,22	27,39±0,45	

Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). TN: thí nghiệm

Trong quá trình theo dõi thí nghiệm, sau khi công cường độc huyền dịch vi khuẩn *E. coli*, vịt bắt đầu có biểu hiện tiêu chảy phân loãng màu trắng xanh, bên cạnh đó còn có các biểu hiện triệu chứng như bỏ ăn, ủ rũ trong một thời gian ngắn. Đến ngày thứ 15, tăng trọng trung bình của vịt cao nhất ở NT1 (440,72 g/con) so với nghiệm thức ĐC(+). Kế đến NT2 (431,94 g/con) so với nghiệm thức ĐC(+), NT3 (425,47 g/con) so với ĐC(+). Vịt ở nghiệm thức ĐC(+) có tăng trọng thấp nhất (410,86 g/con). Tương tự, kết quả tăng trọng trên ngày cao nhất ở NT1 (29,38 g/con/ngày). Kế đến NT2 (28,80 g/con/ngày), NT3 (28,36 g/con/ngày) và thấp nhất ở nghiệm thức ĐC(+) (27,39 g/con/ngày).

Từ kết quả trên cho thấy các loại thuốc đưa vào thí nghiệm có tác động đến sự tăng trọng của vịt trong thí nghiệm điều trị bệnh *E. coli* trên vịt.

So sánh kết quả tăng trọng của vịt trong 2 thí nghiệm cho thấy ở thí nghiệm điều trị dự phòng tăng trọng cao hơn so với thí nghiệm điều trị. Điều này hợp lý cho việc sử dụng thuốc kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính trong đề phòng nhiễm vi khuẩn của quá trình chăn nuôi gia cầm.

Thời gian nung bệnh trung bình của thử nghiệm phòng và trị bệnh *E. coli* trên vịt

Bảng 8: Kết quả thời gian nung bệnh trung bình trên vịt trong các nghiệm thức của thử nghiệm phòng và trị bệnh *E. coli*

Nghiệm thức (n=27)	Thời gian nung bệnh trung bình (giờ)	
	Thí nghiệm phòng bệnh ($X \pm SE$)	Thí nghiệm điều trị ($X \pm SE$)
NT1	2,7963±0,06 ^a	2,7315±0,05 ^a
NT2	2,7500±0,06	2,7593±0,06 ^b
NT3	2,6667±0,05 ^a	2,6389±0,05 ^b
ĐC(+)	2,6759±0,06	2,7037±0,06 ^b
	p>0,05	

NT: nghiệm thức; ĐC(+): đối chứng dương; ĐC(-): đối chứng âm

Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả thời gian nung bệnh trung bình của vịt thí nghiệm phòng bệnh trong các nghiệm thức, NT1 (kháng sinh amikacin) có thời gian nung bệnh trung bình cao nhất là 2,7963±0,06 giờ, kế đến là NT2 (men tiêu hóa lactizym) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,7500±0,06 giờ, thấp nhất là NT3 (than hoạt tính) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,6667±0,05 giờ, so với ĐC(+) không sử dụng liệu trình phòng bệnh *E. coli* có thời gian nung bệnh trung bình là 2,6759±0,06 giờ. Nhìn chung, sự khác biệt giữa các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p=0,315$).

Trong khi đó, kết quả thời gian nung bệnh trung bình của vịt thí nghiệm điều trị bệnh *E. coli* trong các nghiệm thức, NT2 (men tiêu hóa lactizym) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,7593±0,06 cao nhất, kế đến là NT1 (kháng sinh amikacin) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,7315±0,05 giờ, thấp nhất là NT3 (than hoạt tính) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,6389±0,05 giờ, so với ĐC(+) có thời gian nung bệnh trung bình là 2,7037±0,06 giờ. Nhìn chung, sự khác biệt giữa các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p=0,460$).

Kết quả thời gian nung bệnh của 2 thí nghiệm điều trị dự phòng và điều trị phù hợp với kết quả nghiên cứu của Truscott *et al.*, (1974), cho thấy sau khi đưa chúng vi khuẩn qua đường phúc mạc, chỉ sau 30 phút đã phát hiện vi khuẩn trong máu, sau 3 giờ số lượng vi khuẩn trong xoang phúc mạc tăng lên gấp 10 lần, và phản ứng bệnh lý xuất hiện rất sớm, đặc biệt tất cả gà thí nghiệm đều chết sau khi tiêm với CLT của chủng JL9 qua đường tĩnh mạch sau 6 giờ. Nhưng trong nghiên cứu này, thời gian nung bệnh ở vịt trong thí nghiệm của chúng tôi rất ngắn (từ 8-24 giờ), có thể do vịt thí nghiệm là vịt con nên sức đề kháng kém, bệnh phát ra nhanh hơn và số chết chỉ kéo dài trong 3 ngày. Kết quả cho thấy kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym giúp cho vịt có sức đề kháng cao hơn so với than hoạt tính trong thí nghiệm phòng và trị bệnh *E. coli* trên vịt.

Từ kết quả trên cho thấy thời gian nung bệnh trung bình trên vịt sau khi tiêm vi khuẩn *E. coli* trong

hai thí nghiệm phòng và trị bệnh khác nhau. Đặc biệt thời gian nung bệnh trung bình của các nghiệm thức trong thí nghiệm phòng bệnh *E. coli* cao hơn các nghiệm thức trong thí nghiệm điều trị bệnh *E. coli* trên vịt. Nhìn chung, sự khác biệt giữa các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tỷ lệ vịt chết của 2 thí nghiệm phòng và trị theo thời gian sau khi gây nhiễm.

Kết quả khảo sát về tỷ lệ vịt chết theo thời gian sau khi gây nhiễm vi khuẩn *E. coli* của 2 thí nghiệm phòng và trị bệnh, cho thấy vịt được gây nhiễm bắt đầu chết từ ngày thứ 1 và kết thúc vào ngày thứ 3 sau khi gây nhiễm. Kết quả trên cũng khá phù hợp với những khảo sát của Barnes *et al.*, (2008), thời gian nung bệnh *E. coli* trên gia cầm rất ngắn trong khoảng từ 1-3 ngày trong trường hợp nhiễm với những chủng có độc lực cao, và khi bệnh xảy ra số gia cầm chết sẽ kéo dài và kết thúc trong 5 ngày. Điều này cho thấy bệnh *E. coli* trên gia cầm diễn biến rất nhanh và ở dạng cấp tính. Nhưng trong nghiên cứu này, thời gian nung bệnh ở vịt trong thí nghiệm là rất ngắn (từ 2-3 giờ), có thể do vịt thí

nghiệm là vịt con nên sức đề kháng kém, bệnh phát ra nhanh hơn và số chết chỉ kéo dài trong 3 ngày. Số vịt chết cao nhất ở ngày đầu tiên với tỷ lệ 16,67% ở thí nghiệm điều trị dự phòng và 17,59% ở thí nghiệm điều trị, sau đó số vịt chết giảm dần và kết thúc vào ngày thứ 3. Tỷ lệ vịt chết chung ở tất cả nghiệm thức thí nghiệm điều trị dự phòng là 30,56% thấp hơn so với tỷ lệ vịt chết ở thí nghiệm thí nghiệm điều trị là 33,33% không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,662$). Điều này có thể lý giải do vịt ở thí nghiệm điều trị dự phòng đã được sử dụng thuốc (kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym, than hoạt tính) trước khi gây nhiễm (24 giờ), thuốc có sẵn trong cơ thể đã ức chế được sự phát triển của vi khuẩn *E. coli*. Trong khi ở nghiệm thức điều trị, thuốc chỉ được cung cấp cho vịt sau khi gây nhiễm 24 giờ, lúc này trong cơ thể vịt, vi khuẩn đã nhân lên với số lượng lớn, gây tổn thương nhiều cơ quan, thậm chí một số đã chết trước khi được cấp thuốc, vịt suy yếu, giảm sức đề kháng nhanh chóng, do đó lúc này thuốc trở nên kém hiệu quả.

Bảng 9: Tỷ lệ vịt chết trong 2 thí nghiệm theo thời gian (ngày) sau khi gây nhiễm

Thời gian	Số (tỷ lệ) vịt chết (con,%)									
	NT1 (n=27)		NT2(n=27)		NT3(n=27)		NT ĐC(+)(n=27)		Tổng cộng (n=108)	
	ĐTDP	ĐT	ĐTDP	ĐT	ĐTDP	ĐT	ĐTDP	ĐT	ĐTDP	ĐT
Ngày 1	0(0,00%)	1(3,70%)	5(18,52%)	3(11,11%)	6(22,22%)	7(25,93%)	7(25,93%)	8(29,63%)	18(16,67%)	19(17,59%)
Ngày 2	1(3,70%)	1(3,70%)	3(11,11%)	6(22,22%)	4(14,81%)	5(18,52%)	5(18,52%)	4(14,81%)	13(12,04%)	16(14,81%)
Ngày 3	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)	1(3,70%)	0(0,00%)	1(3,70%)	1(3,70%)	2(1,85%)	1(0,93%)
Tổng	1(3,70%)	2(7,40%)	8(29,63%)	9(33,33%)	11(40,74%)	12(44,44%)	13(48,15%)	13(48,15%)	33(30,56%)	36(33,33%)

NT: nghiệm thức; ĐTDP: điều trị dự phòng; ĐT: điều trị

Từ kết quả trên, cho thấy kháng sinh là thuốc đặc hiệu để điều trị bệnh do vi khuẩn, tuy nhiên do người dân hay lạm dụng kháng sinh trong chăn nuôi đã dẫn đến vi khuẩn đề kháng kháng sinh. Do đó, hiện nay kháng sinh không được khuyến cáo sử dụng phòng bệnh trên vật nuôi. Tuy nhiên, các kết quả trên cho thấy việc điều trị dự phòng bằng kháng sinh khi vật nuôi có nguy cơ nhiễm vi khuẩn *E. coli* cao là rất

cần thiết. Do đó, trong chăn nuôi khi có bệnh *E. coli* xảy ra trên gia cầm, đặc biệt là trên vịt con, việc điều trị bệnh cho toàn đàn kể cả những con chưa có bệnh là cách tốt nhất để hạn chế rủi ro thấp nhất, đồng thời giảm tổn thất kinh tế trong chăn nuôi.

Kết quả khảo sát bệnh tích đại thể trên vịt thí nghiệm:

Bảng 10: Kết quả khảo sát bệnh tích đại thể trên vịt chết ở hai thí nghiệm

Bệnh tích	Tần suất xuất hiện bệnh tích (%)	
	Điều trị dự phòng (n=33)	Điều trị (n=36)
Gan xuất huyết, phủ fibrin	32(96,97%) ^a	35(97,22%) ^a
Lách sưng to, xuất huyết	27(81,82%) ^b	32(88,89%) ^b
Ruột mỏng, sinh hơi	20(60,61%) ^c	26(72,22%) ^c
Phổi xuất huyết	15(45,45%) ^d	17(47,22%) ^d
Thận sưng	11(33,33%) ^e	17(47,22%) ^d
Mật sưng to	7(21,21%) ^f	8(22,22%) ^e
Túi khí dày đục	3(9,09%) ^g	5(13,89%) ^f
	p=0,000	p=0,000

Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả mô khám để khảo sát bệnh tích đại thể từ vịt chết trong hai thí nghiệm điều trị dự phòng, và

thí nghiệm điều trị được ghi nhận nhiều kiểu bệnh tích trên nhiều cơ quan nội tạng. Điều này nói lên

tính chất phức tạp của bệnh *E. coli* trên gia cầm. Trên động vật hữu nhũ, *E. coli* thường chủ yếu gây bệnh đường ruột hoặc đường tiết niệu. Nhưng ở gia cầm, bệnh có thể xảy ra ở dạng nhiễm trùng huyết với thể toàn thân hoặc cục bộ với nhiều kiểu bệnh khác nhau (Barnes *et al.*, 2008). Trong nghiên cứu này, những bệnh tích có tần số xuất hiện cao nhất trên các vịt ở thí nghiệm điều trị dự phòng và thí nghiệm điều trị là gan xuất huyết và phủ fibrin (96,97%, 97,22%), lách sưng to, xuất huyết (81,82%, 88,89). Ngoài ra, những bệnh tích có tần số xuất hiện thấp nhất trên các vịt ở thí nghiệm điều trị dự phòng và thí nghiệm điều trị là mật sưng to (21,21%, 22,22%) và túi khí dày đục (9,09%,

13,89%) đây là những đặc trưng của thể nhiễm trùng huyết trên vịt (Barnes *et al.*, 2008).

Nguyên nhân làm vịt chết rất cấp tính, đặc biệt là ở thí nghiệm điều trị và sự giới hạn của men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính trong điều trị do tác dụng chính của men tiêu hóa, than là hấp phụ độc tố và tiêu diệt vi khuẩn chỉ ở đường ruột. Bên cạnh các bệnh tích do nhiễm trùng huyết, những bệnh tích cục bộ khác ở đường hô hấp (phổi, túi khí), thận và mật cũng được ghi nhận nhưng với tỷ lệ thấp.

Thời gian khỏi bệnh trung bình trong thí nghiệm điều trị dự phòng và điều trị bệnh *E. coli* trên vịt.

Bảng 11: Thời gian khỏi bệnh trung bình của vịt sau khi điều trị *E. coli* trong thử nghiệm phòng và trị bệnh *E. coli* trên vịt

Nghiệm thức	Thí nghiệm phòng bệnh		Thí nghiệm điều trị	
	Số vịt thí nghiệm còn sống (con)	Thời gian khỏi bệnh trung bình (ngày) (X ± SE)	Số vịt thí nghiệm còn sống (con)	Thời gian khỏi bệnh trung bình (ngày) (X ± SE)
NT1	26	3,462±0,13 ^a	25	3,160±0,14 ^a
NT2	19	3,789±0,19 ^{ab}	18	3,778±0,21 ^{ab}
NT3	16	4,000±0,20 ^c	15	4,000±0,22 ^c
ĐC(+)	14	4,286±0,19 ^{cd}	14	4,500±0,17 ^{cd}
		p=0,01		p=0,000

Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả thời gian khỏi bệnh trung bình của vịt sau khi điều trị *E. coli* của các nghiệm thức trong thí nghiệm phòng bệnh *E. coli* trên vịt, có ĐC(+) không có dùng liệu trình phòng bệnh *E. coli* có thời gian khỏi bệnh trung bình là 4,286±0,19 ngày so với NT3 (than hoạt tính) có thời gian khỏi bệnh trung bình là 4,000±0,20 ngày, kế đến là NT2 (men tiêu hóa lactizym) có thời gian khỏi bệnh trung bình là 3,789±0,19 ngày. Còn NT1 (kháng sinh amikacin) có thời gian khỏi bệnh trung bình thấp nhất là 3,462±0,13 ngày ($p=0,01$).

Trong khi đó, kết quả thời gian khỏi bệnh trung bình của vịt sau khi điều trị *E. coli* trong thí nghiệm điều trị bệnh *E. coli* trên vịt, có ĐC(+) có thời gian khỏi bệnh trung bình là 4,500±0,17 ngày so với NT3 (than hoạt tính) có thời gian khỏi bệnh trung bình là 4,000±0,22 ngày, kế đến NT2 (men tiêu hóa lactizym) có thời gian khỏi bệnh trung bình là 3,778±0,21 ngày. Còn NT1 (kháng sinh amikacin) có thời gian khỏi bệnh trung bình thấp nhất là 3,160±0,14 ngày ($p=0,000$).

Kết quả trên cho thấy thời gian khỏi bệnh trung bình trên vịt sau khi tiêm vi khuẩn *E. coli* trong các nghiệm thức của thử nghiệm phòng, trị bệnh khác nhau. Trong đó, các nghiệm thức sử dụng kháng sinh amikacin và men tiêu hóa lactizym của thí nghiệm phòng, điều trị bệnh có thời gian khỏi

bệnh ngắn hơn so với các nghiệm thức sử dụng than hoạt tính và không sử dụng liệu trình điều trị bệnh *E. coli*.

4 KẾT LUẬN

Kháng sinh amikacin, men tiêu hóa lactizym và than hoạt tính có hiệu quả trong phòng và trị bệnh *E. coli* trên vịt trong điều kiện *in vivo*. Tuy nhiên lactizym và than hoạt tính có hiệu quả thấp hơn so với kháng sinh amikacin trong phòng và trị bệnh. Đồng thời điều trị dự phòng *E. coli* trên vịt cho hiệu quả cao hơn so với điều trị khi vịt đã nhiễm bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Barnes, H.J, Nolan K.N, Vaillancourt J.P., et al 2008. Colibacillosis, in Diseases of poultry 12th Ed. Blacwell, UK, 18: 691-737.

Bolocan, LV, Popescu F, Bicac C., 2013. Probiotics and their Immunomodulatory Potential, Current Health Sciences Journal, 39(4): 206-209.

Cao Thuần, 2017. Phân lập và khảo sát sự đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn *Escherichia coli* trên vịt tại tỉnh Vĩnh Long. Luận văn cao học Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng - Trường Đại học Cần Thơ.

Đặng Thị Vui và Nguyễn Bá Tiếp, 2016. Phân lập và xác định một số đặc điểm của sinh học của *Escherichia coli* trên vịt bầu và vịt đom tại trung

- tâm nghiên cứu vịt Đại Xuyên. Tạp chí khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 14(12): 1894-02.
- Lawrence, H.A., 1989. Colibacillosis. In Swayne D.E. A Laboratory manual for the isolation and identification of avian pathogens, 3th Ed. American Association of Avian Pathologists, USA, 12-13.
- Lê Thị Thùy Trang, Hồ Thị Việt Thu và Lý Thị Liên Khai, 2017. Khảo sát sự lưu hành và sự đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn Escherichia coli gây bệnh trên vịt tại tỉnh Hậu Giang. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50B: 44-50.
- Lê Văn Lê Anh, 2017. Khảo sát sự lưu hành và sự đề kháng kháng sinh của vi khuẩn Escherichia coli trên vịt tại thành phố Cần Thơ. Luận văn cao học Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng - Trường Đại học Cần Thơ.
- Majewska, T., Pudyszak K. and Kozłowski K., 2011. The effect of charcoal addition to diets for broilers on performance and carcass parameters. Veterinarija ir Zootechnika. 55(77):30-32.
- Majewska, T., D. Pyrek D, A. Faruga A., 2002. A note on the effect of charcoal supplementation on the performance of Big 6 heavy tom turkeys. Journal of Animal and Feed Sciences. 11(1):135-141.
- Naka K., Watarai S., Inoue K., Kodama., et al, 2001. "Adsorption effect of activated charcoal on enterohemorrhagic Escherichia coli", J. Vet. Med. Sci, 63(3):281-285.
- Nguyễn Hồng Sang, Hồ Thị Việt Thu và Lý Thị Liên Khai, 2017. Khảo sát tỷ lệ nhiễm và sự đề kháng kháng sinh của vi khuẩn Escherichia coli trên vịt tại tỉnh Đồng Tháp. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. 50B: 59-66.
- Pringsulaka, O., Rueangyotchanthana K., Watanapokasin R., et al 2015. In vitro screening of lactic acid bacteria for multi-strain probiotics. Liverstock Science, 174: 66-73.
- Reed, L.J. and Muench H., 1938. A simple method of estimating fifty per cent endpoints. American Journal of Epidemiology, 27(3): 493-497.
- Ryan, B., Joiner B. L. and Ryan Jr. T. A., 2000. Minitab statistical software release 13. Duxbury Press, 937: 46-48.
- Saidi, B., Mafirakureva P. and Mbanga J., 2013. Antimicrobial Resistance of Escherichia coli Isolated from Chickens with Colibacillosis in and Around Harare, Zimbabwe. Avian Diseases, 57(1): 152-154.
- Truscott, R. B., Lopez-Alvarez J. and Pettit J. R., 1974. Studies of Escherichia coli Infection in Chickens, Canadian Journal of comparative. Medicine, 38: 160-167.