

SO SÁNH ĐẶC ĐIỂM LÂM SÀNG CỦA CÁC CHỦNG VIRUS GÂY BỆNH VIÊM PHẾ QUẢN TRUYỀN NHIỄM Ở GÀ THỊT TẠI TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Thị Cẩm Loan¹, Trần Ngọc Bích², Nguyễn Phúc Khánh³, Huỳnh Thị Ngọc Dũng⁴

COMPARISON OF CLINICAL CHARACTERISTICS OF INFECTIOUS BRONCHITIS VIRUS STRAINS IN BROILER CHICKENS IN SOC TRANG PROVINCE, VIET NAM

Nguyen Thi Cam Loan¹, Tran Ngoc Bich², Nguyen Phuc Khanh³, Huynh Thi Ngoc Dung⁴

Tóm tắt – Nghiên cứu so sánh đặc điểm lâm sàng của các chủng virus gây bệnh viêm phế quản truyền nhiễm ở gà thịt. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở chẩn đoán bệnh ở gà thịt. Gà thịt có biểu hiện bệnh hô hấp tại tỉnh Sóc Trăng (10 con/đàn) được khảo sát triệu chứng, bệnh tích đại thể và kết hợp xét nghiệm RT-PCR. Kết quả cho thấy tỉ lệ mẫu dương tính là 60%; trong đó, 50% mẫu dương tính thuộc chủng 4/91 (793B) và 33,3% mẫu dương tính thuộc chủng M41 (Massachusetts), phần còn lại 16,7% thuộc chủng LX4 (QX). Điều này cho thấy virus gây bệnh viêm phế quản truyền nhiễm có sự đa dạng di truyền. Đặc điểm lâm sàng các chủng virus Massachusetts gây ra chỉ tập trung ở cơ quan hô hấp gồm âm rít khí quản khi thở, hắt hơi, khó thở, chảy nước mũi, viêm kết mạc, viêm xoang mũi, toàn bộ khí quản xuất huyết điểm, có dịch nhầy, phổi sung huyết, xuất

huyết và viêm túi khí. Trong khi đó, các chủng virus 793B và QX không chỉ ảnh hưởng ở cơ quan hô hấp mà còn gây tổn thương ở thận (thận sưng, màu nhạt), tiêu chảy nhiều nước và đôi khi niệu quản tích urate. Như vậy, virus gây ra nhiều thể bệnh khác nhau, chúng ta cần căn cứ những đặc điểm này để bước đầu chẩn đoán bệnh viêm phế quản truyền nhiễm ở gà.

Từ khóa: bệnh viêm phế quản truyền nhiễm, gà thịt, tỉnh Sóc Trăng.

Abstract – An investigation was carried out to compare the clinical characteristics of infectious bronchitis virus strains in broiler chickens to have a basis for diagnosis of disease. The broiler chickens that suffered from respiratory problems in Soc Trang Province (10 samples from each flock) were surveyed for symptoms and gross lesions, and results were combined with further testing by RT-PCR (Reverse transcription polymerase chain reaction). The results showed that 60.0% of samples were positive to infectious bronchitis virus, in which, 50.0% and 33.3% of positive samples belonged to types 4/91 (793B) and M41 (Massachusetts), respectively, and the remaining positive samples (16.7%) belonged to LX4 (QX). This demonstrated that the infectious bronchitis virus was geneti-

¹Trường Cao đẳng Vinh Long

^{2,3}Trường Đại học Cần Thơ

⁴Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thành phố Cần Thơ

Ngày nhận bài: 17/2/2020; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 16/4/2020; Ngày chấp nhận đăng: 8/5/2020

Email: ntcloan@vlcc.edu.vn

¹Vinh Long College

^{2,3}Can Tho University

⁴Department of Agriculture and Rural Development, Can Tho City

Received date: 17th February 2020; Revised date: 16th April 2020; Accepted date: 8th May 2020

cally diverse. Clinical characteristics of Massachusetts strains were mainly found in the respiratory tract, including tracheal rales, when breathing, sneezing, dyspnea, nasal discharge, sinusitis, conjunctivitis, tracheal petechial hemorrhage with exudate mucus, pulmonary hemorrhage and congestion, airsacculitis. Meanwhile, the 793B and QX IBV strains not only affected the same respiratory organs but also induced kidney damage (presented as pale swollen kidneys), watery diarrhea and sometimes urate deposition in the ureters. Therefore, the virus caused many different diseases, and these characteristics need to be used as the basis for the initial diagnosis of avian infectious bronchitis disease.

Keywords: *broiler chicken, infectious bronchitis, Soc Trang Province.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cùng với những bệnh truyền nhiễm gây thiệt hại nghiêm trọng trong chăn nuôi gà, viêm phế quản truyền nhiễm (VPQTN) là bệnh do gamma coronavirus gây ra. Bệnh thường xuyên xảy ra, thậm chí nó xảy ra trong đàn gà đã tiêm phòng vaccine. Các dòng virus được phân lập từ những ổ bệnh lại khác với type vaccine. Đặc biệt, nhiều serotype có thể đồng lưu hành ở một khu vực nhất định [1]. Do đó, việc xác định chủng virus gây bệnh và phân biệt đặc điểm lâm sàng của bệnh theo chủng virus là điều rất cần thiết nhằm chẩn đoán bệnh nhanh chóng, chính xác, góp phần kiểm soát và ngăn chặn thiệt hại hiệu quả hơn.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi xác định tỉ lệ nhiễm các chủng virus VPQTN phân lập được ở gà thịt tại tỉnh Sóc Trăng, từ đó so sánh đặc điểm lâm sàng do các chủng virus VPQTN này gây ra.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Trên thế giới, VPQTN được ghi nhận vào năm 1931 ở Hoa Kỳ như một bệnh hô hấp mới ở gà con. Sau đó, VPQTN được biết đến

như là một bệnh truyền nhiễm và gây thiệt hại kinh tế đáng kể cho gà thịt và gà đẻ [2]. Bệnh gây ra các dấu hiệu hô hấp, làm giảm tốc độ tăng trưởng của gà thịt, giảm năng suất trứng ở gà đẻ, bệnh thể thận gây viêm thận cấp tính [3], [4]. Hiện nay, thế giới đã có hơn 50 serotype hay biến thể đã được mô tả [5].

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về virus gây bệnh VPQTN trên gà thịt còn ít. Võ Thị Trà An và cộng sự [6] đã nghiên cứu bệnh VPQTN ở gà thịt tại tỉnh Lâm Đồng. Kết quả cho thấy, 16,6% mẫu dương tính với virus VPQTN. Nguyễn Thị Loan [7] báo cáo tỉ lệ nhiễm ở một số tỉnh phía Bắc là 48,46%. Riêng tại Đồng bằng sông Cửu Long, kết quả khảo sát của Nguyễn Thị Cẩm Loan và cộng sự [8] cho thấy, 40% số mẫu bệnh phẩm ở tỉnh Vĩnh Long và tỉnh Sóc Trăng dương tính với virus này và gây thiệt hại đáng kể (13,12% số gà trong đàn khảo sát bị chết) với các chủng virus được phân nhóm dựa vào gen N gồm 4/91 (793B), M41 (Massachusetts) và LX4 (QX/QX-like). Nguyễn Thị Cẩm Loan đã có công bố đặc điểm lâm sàng của bệnh VPQTN tại tỉnh Vĩnh Long và tỉnh Sóc Trăng [9]. Tuy nhiên, việc so sánh hay phân biệt đặc điểm lâm sàng của bệnh VPQTN do các chủng virus khác nhau gây ra tại các trang trại chăn nuôi ở Đồng bằng sông Cửu Long vẫn chưa được công bố.

III. PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

A. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 2 đến tháng 8 năm 2018. Mẫu bệnh phẩm được lấy tại các trang trại chăn nuôi gà thịt theo hướng công nghiệp tại tỉnh Sóc Trăng. Các trang trại có quy mô từ 1.000 con trở lên. Mẫu được xét nghiệm tại Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

B. Đối tượng nghiên cứu

Các đàn gà thịt được nuôi theo hướng công nghiệp, đã được chủng ngừa vaccine phòng

bệnh VPQTN thuộc chủng Massachusetts (H120), 793B (4/91), gà có biểu hiện bệnh VPQTN thể hô hấp cấp tính trong vòng bảy ngày đầu khi bắt đầu xuất hiện bệnh.

Loại mẫu bệnh phẩm: Khí quản gà, xét nghiệm 10 mẫu từ 10 đàn (01 mẫu gộp 03 khí quản của 03 gà/đàn).

C. Phương pháp chẩn đoán dựa vào triệu chứng và bệnh tích

Tất cả biểu hiện về thể trạng và triệu chứng của gà được ghi nhận trước khi mổ khám. Các biểu hiện gồm ủ rũ, kém ăn, khó thở, ho, hắt hơi, có âm rít (rales) khí quản, chảy nước mũi, viêm xoang mũi, viêm kết mạc mắt, khí quản xuất huyết, phổi tụ huyết, xuất huyết, viêm túi khí, có thể có thận sưng, tích nước xoang bụng, sưng đầu và tiêu chảy.

Gà có biểu hiện khó thở nhưng không nghi nhiễm VPQTN. Gà có biểu hiện đặc trưng của bệnh sưng phù đầu (Coryza): đầu sưng phù, mũi và mắt chảy nhiều nước, mắt viêm nặng, mù, viêm xoang trán, má, mũi, họng gà có nhiều mủ hoặc chất casein hóa.

Nếu kết quả xét nghiệm bằng phản ứng RT-PCR dương tính với virus VPQTN thì gà được mổ khám để xác định tần suất triệu chứng, bệnh tích gà bệnh. Số lượng gà được mổ khám là 10 con/đàn.

D. Phương pháp chẩn đoán virus VPQTN bằng kỹ thuật PCR

Mẫu bệnh phẩm là khí quản của gà nghi nhiễm VPQTN được thu thập, ghi thông tin mẫu. Mẫu được bảo quản lạnh -20°C khi chờ xét nghiệm PCR.

RNA tổng số được tách chiết từ mẫu bệnh phẩm sử dụng bộ sinh phẩm RNeasy Minikit của QIAgen theo hướng dẫn của nhà sản xuất. RNA tổng số được chuyển đổi cDNA sử dụng mỗi xác suất hexamer (Thermo Scientific).

Phản ứng PCR được thực hiện với mỗi xuôi và mỗi ngược: IBF (5'TTTTG-GTGATGACAAGATGAA 3'), IBR (5'CG-CATTGTTCTCTCCTC 3'), thu vùng gen

N, kích thước khoảng 0,4 kb. Tinh sạch bằng bộ sinh phẩm QIAquick PCR Purification kit (QIAGEN) và gửi đọc trình tự trực tiếp. Sau khi giải trình tự, thu nhận phần gen N có kích thước 403 bp của mẫu bệnh phẩm và khẳng định đàn gà nhiễm virus VPQTN.

Mẫu đối chứng dương trong phản ứng này là chủng IBV-KN do Phòng Miễn dịch học, Viện Công nghệ Sinh học cung cấp [10].

E. Phương pháp xử lý thống kê

Số liệu được so sánh bằng phép thử Chi-square Yates test đối với giá trị kì vọng ≥ 2 và < 5 , nếu giá trị kì vọng ≥ 5 thì số liệu được xử lý bằng phương pháp χ^2 của Minitab 17.0.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Tỷ lệ nhiễm virus VPQTN ở gà thịt theo phân nhóm gen N tại tỉnh Sóc Trăng

Kết quả chẩn đoán xác định bệnh VPQTN trên gà thịt bằng kỹ thuật RT-PCR cho thấy: 06/10 mẫu bệnh phẩm dương tính với bệnh VPQTN, chiếm 60% (đặc điểm gen của virus phân lập đã được thể hiện chi tiết thông qua báo cáo của Nguyễn Thị Cẩm Loan và cộng sự [9]). Tuy số mẫu nghiên cứu còn giới hạn nhưng kết quả bước đầu cho thấy tỉ lệ bệnh VPQTN ở địa điểm khảo sát phù hợp với nhận định của Gelb et al. [11], tức là bệnh VPQTN trên gà là bệnh truyền nhiễm cấp tính, tốc độ lây lan cao, tỉ lệ bệnh có thể lên đến 80%. Kết quả khảo sát tại tỉnh Sóc Trăng cao hơn kết quả của Nguyễn Thị Loan [8], với tỉ lệ nhiễm bệnh VPQTN ở một số tỉnh phía Bắc Việt Nam là 48,46%. Đó là do tỉ lệ nhiễm bệnh VPQTN phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tình trạng miễn dịch của gà, sự chủng ngừa vaccine, độc lực của virus, lứa tuổi của gà, giống gà, thời tiết khí hậu và tình trạng vệ sinh thú y. Điều này đã được Cook et al. [12] khẳng định.

Tỉ lệ nhiễm virus VPQTN ở gà thịt tại tỉnh Sóc Trăng theo nhóm chủng virus dựa vào gen N được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: So sánh tỉ lệ nhiễm virus VPQTN ở gà thịt tại tỉnh Sóc Trăng theo sự phân nhóm gen N

Chủng xác định	Số mẫu dương tính ở mỗi chủng (mẫu)	Tỉ lệ (%)
4/91 (793B)	03	50
M41 (Massachusetts)	02	33,3
LX4 (QX)	01	16,7
Tính chung	06	100

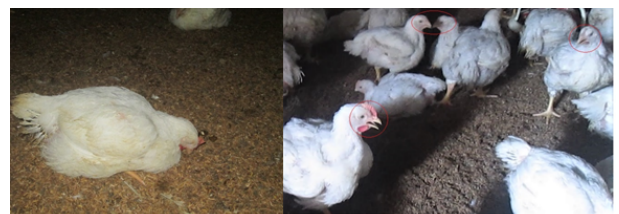
Sản phẩm PCR của sáu chủng dương tính với bệnh VPQTN được giải trình tự một phần gene N và được phân tích mối quan hệ phả hệ cùng với 33 chủng tham chiếu (chi tiết thể hiện trong báo cáo của Nguyễn Thị Cẩm Loan và cộng sự [8]). Kết quả cho thấy các chủng lưu hành ở tỉnh Sóc Trăng được sắp xếp vào ba nhóm chủng: 793/B (ba mẫu), Massachusetts (hai mẫu) và QX/QX-like (một mẫu). Trong đó, chủng virus thuộc serotype 793B và QX gây bệnh thể thặng trong khi serotype Massachusetts gây bệnh thể hô hấp. Tỉ lệ nhiễm giữa các chủng virus VPQTN trong nghiên cứu này không có sự khác biệt. Điều đáng chú ý là sự lưu hành của ba nhóm chủng virus VPQTN tại tỉnh Sóc Trăng đã khẳng định sự đa dạng của virus VPQTN cũng như khả năng đồng lưu hành của chúng ở cùng một khu vực. Điều này đã được Cavanagh and Gelb báo cáo [1]. Hơn nữa, các chủng virus này gây bệnh trạng không giống nhau. Do đó, công tác phòng ngừa bệnh VPQTN trên gà thịt cần chú ý lựa chọn vaccine phù hợp với chủng virus gây bệnh để đạt hiệu quả bảo hộ cao.

B. So sánh đặc điểm lâm sàng của bệnh VPQTN ở thể hô hấp và thể thặng

Kết quả khảo sát triệu chứng bệnh VPQTN được thể hiện ở Bảng 2.

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy dù nhiễm chủng virus VPQTN khác nhau nhưng gà mắc bệnh đều có một số biểu hiện lâm sàng tương tự nhau bao gồm ủ rũ, giảm ăn (80-100%), âm

rít khí quản khi thở (90-95%), hắt hơi, khó thở (60-90%), chảy nước mũi (53,3-70%) và đôi khi sưng đầu (3,3-15%). Do mô ở đường hô hấp là nơi nhân lên của virus VPQTN [13] nên gà có những biểu hiện bệnh chủ yếu ở đường hô hấp như trên. Kết quả khảo sát này phù hợp với kết quả của Nguyễn Thị Loan [7]. Theo Nguyễn Thị Loan [7], 100% đàn gà mắc bệnh VPQTN có hiện tượng hô hấp khó khăn, chảy nhiều dịch mũi và kèm theo sưng đầu. Điều đáng chú ý là gà nhiễm chủng 793B hoặc QX (chủng gây bệnh thể thặng) có thêm biểu hiện tiêu chảy nhiều nước bên cạnh những biểu hiện hô hấp với tỉ lệ lần lượt là 26,7% và 30%. Worthington [14] báo cáo rằng, gà nhiễm chủng QX ở châu Âu đa số có biểu hiện hô hấp (86%) và 22% tiêu chảy. Theo Ignjatovic and Sapats [3], ban đầu gà nhiễm virus VPQTN thể thặng có những triệu chứng hô hấp mức độ nhẹ và sau đó có biểu hiện đặc trưng là ủ rũ, xù lông, ít di chuyển, tiêu chảy, uống nhiều nước và giảm cân nhanh. Như vậy, đặc điểm lâm sàng của bệnh VPQTN ở gà thịt biểu hiện chủ yếu ở đường hô hấp và kèm thêm bệnh trạng tiêu chảy nhiều nước nếu nhiễm chủng virus gây bệnh thể thặng. Đây là đặc điểm rất có ý nghĩa trong công tác chẩn đoán lâm sàng.



Hình 1: Các triệu chứng lâm sàng ở gà mắc bệnh VPQTN

Kết quả khảo sát bệnh tích đại thể ở gà nhiễm virus VPQTN được thể hiện ở Bảng 3.

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy tần suất bệnh tích do virus VPQTN gây ra chủ yếu ở đường hô hấp và giữa các serotype không có sự khác biệt. Theo nghiên cứu của Benyeda et

Bảng 2: Tần suất xuất hiện triệu chứng bệnh ở gà nhiễm virus VPQTN

Triệu chứng	Mass (n = 20)		793B (n = 30)		QX (n = 10)	
	Tần suất	Tỉ lệ (%)	Tần suất	Tỉ lệ (%)	Tần suất	Tỉ lệ (%)
Ủ rũ, giảm ăn	20	100	27	90	8	80
Âm rít khí quản	19	95	28	93,3	9	90
Hắt hơi, khó thở	18	90	22	73,3	6	60
Chảy nước mũi	14	70	16	53,3	6	60
Chảy nước mắt	06	30	8	26,7	3	30
Sưng đầu	03	15	1	3,3	1	10
Tiêu chảy nhiều nước	0	0 ^a	8	26,7 ^b	3	30 ^b

(Ghi chú: Mass, 793B, QX: chủng virus VPQTN

n: số gà được mổ khám ở đàn dương tính với virus VPQTN; trong cùng một dòng, các chữ cái theo sau khác nhau là khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%.)

Bảng 3: Tần suất xuất hiện bệnh tích đại thể ở gà nhiễm virus VPQTN

Bệnh tích đại thể	Mass (n = 20)		793B (n = 30)		QX (n = 10)	
	Tần suất	Tỉ lệ (%)	Tần suất	Tỉ lệ (%)	Tần suất	Tỉ lệ (%)
Khí quản xuất huyết điểm, có dịch nhầy	20	100	25	83,3	9	90
Phổi sung huyết, xuất huyết	19	95	22	73,3	8	80
Viêm kết mạc	18	90	23	76,7	7	70
Viêm túi khí	15	75	22	73,3	8	80
Viêm xoang mũi	14	70	17	56,7	6	60
Thận sưng, màu nhạt	0	0 ^a	25	83,3 ^b	9	90 ^b
Niệu quản tích urate	0	0	2	6,7	1	10

(Ghi chú: Mass, 793B, QX: chủng virus VPQTN

n: số gà được mổ khám ở đàn dương tính với virus VPQTN; trong cùng một dòng, các chữ cái theo sau khác nhau là khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%.)

al. [15], đa số các chủng QX-like (hay QX) đều ảnh hưởng đến hô hấp tương tự chủng M41, điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả của nghiên cứu này. Bên cạnh đó, bệnh tích đáng quan tâm nhất chính là ở khí quản và phổi. Khí quản xuất huyết có dịch nhầy thay đổi từ nhẹ đến nặng và tần suất xuất hiện từ 83,3% đến 100% tùy chủng virus gây bệnh, phổi bị sung huyết, xuất huyết từ 73,3% đến 95% số gà mổ khám. Kết quả của khảo sát này tương tự với báo cáo của Terregino et al. [16]. Nguyễn Thị Loan [7] nhận định bệnh tích VPQTN ở đường hô hấp chiếm tỉ lệ cao là do virus xâm nhập và phát triển trong các tế bào biểu mô hô hấp làm các tế bào này thoái hóa và chết, virus phá hoại thành huyết

quản làm tăng tiết dịch thẩm xuất và thâm nhiễm các tế bào lympho vào các xoang hô hấp. Tương tự, Amarasinghe et al. [17] khẳng định virus VPQTN nhân lên ở đại thực bào của khí quản và kể cả phổi. Điều này cho thấy bệnh tích ở khí quản và phổi ở nghiên cứu này xuất hiện với tần suất rất cao là phù hợp. Những bệnh tích khác cũng xuất hiện khá thường xuyên bao gồm viêm kết mạc (70%-90%), viêm túi khí-màu đục (73,3%-80%) và viêm xoang mũi (56,7%-70%). Những biểu hiện này cũng đã được Jackwood and de Wit [18] trình bày.

Trong khi gà nhiễm virus chủng Massachusetts chỉ có những bệnh tích ở cơ quan hô hấp, thận không bị tổn thương (tương tự

kết quả của Bande et al. [19]), gà nhiễm virus chủng 793B, QX vừa có bệnh tích ở cơ quan hô hấp vừa có bệnh tích ở thận (thận sưng, màu nhạt, tần suất xuất hiện rất cao, 83,3%-90%) và ở niệu quản (tích urate, tần suất 6,7%-10%). Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Terregino et al. [16], Worthington [14], Trần Ngọc Bích và cộng sự [13], đặc biệt phù hợp với kết quả của Benyeda et al. [15], với 80% số gà được gây nhiễm virus chủng QX-like có tổn thương nặng ở thận. Về mặt mô học, Bande et al. [19] mô tả rằng các chủng virus VPQTN thể thận gây viêm thận kẽ, thoái hóa ống thận, có sự xâm nhiễm của tế bào lympho, bạch cầu trung tính ở khoảng kẽ, khoảng kẽ có ổ hoại tử, bao Bowman phù nề. Vì vậy, bệnh tích ở thận khá nghiêm trọng.

Như vậy, kết quả trong nghiên cứu này đã cho thấy rõ hơn các chủng virus VPQTN khác nhau, có sự đa dạng về ái tính mô (tissue tropisms). Chủng virus thuộc Massachusetts gây ra bệnh tích chủ yếu ở cơ quan hô hấp, chủng virus thuộc QX và 793B gây bệnh tích ở cả cơ quan hô hấp và cơ quan tiết niệu (thận, niệu quản), không phát hiện bệnh tích ở các cơ quan khác.



Hình 2: Bệnh tích đại thể ở gà mắc bệnh VPQTN

V. KẾT LUẬN

Tỉ lệ mẫu dương tính với virus viêm phế quản truyền nhiễm ở gà thịt có biểu hiện bệnh hô hấp tại tỉnh Sóc Trăng thông qua xét nghiệm RT-PCR là 60%. Virus này đa dạng di truyền gồm chủng xác định được là Massachusetts, 793/B và QX. Trong khi các chủng Massachusetts chỉ gây bệnh tập trung ở cơ quan hô hấp, chủng virus 793B và QX có biểu hiện bệnh ở cả cơ quan hô hấp và thận virus. Do đó, những đặc điểm này là cơ sở để bước đầu chẩn đoán lâm sàng đối với gà nghi mắc bệnh VPQTN.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cavanagh D., J.J. Gelb. Chapter 4: Infectious Bronchitis. In: Y. M. Saif (Editor in Chief). *Diseases of Poultry*, 12th Edition. Blackwell Publishing. 2008;117-130.
- [2] Ahmed A.B.M. Epidemiological and Vaccine Production Studies on Avian Infectious Bronchitis in Sudan [PHD thesis]. The University of Khartoum. 2003;1-101.
- [3] Ignjatovic J., S. Sapats. Avian infectious bronchitis virus. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2000;19 (2),493-508.
- [4] Al-Beltagi S.E., H.A. Torkey, M.E. Seddeek. Antigenic Variations of Infectious Bronchitis Virus from Broiler flocks in Al Behera Governorate. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*. 2014;40:44-51.
- [5] Dhama K., S.D. Singh, R. Barathidasan, P.A. Desingu, S. Chakraborty, R. Tiwari and M.A. Kumar. Emergence of Avian Infectious Bronchitis Virus and its variants need better diagnosis, prevention and control strategies: a global perspective. *Pak J Biol Sci*. 2014;17(6):751-67.
- [6] Võ Thị Trà An, Nguyễn Thị Kim Yên, Hồ Hoàng Dũng. Phân lập, xác định serotype virut viêm phế quản truyền nhiễm từ gà thịt. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*. 2012; 3: 5-9.
- [7] Nguyễn Thị Loan. Nghiên cứu dịch tễ học bệnh viêm phế quản truyền nhiễm (infectious bronchitis – IB) ở gà nuôi tại một số tỉnh phía Bắc Việt Nam [Luận án Tiến sĩ]. Học viện Nông nghiệp Việt Nam. 2018.
- [8] Nguyễn Thị Cẩm Loan, Nguyễn Phúc Khánh, Trần Ngọc Bích, Huỳnh Thị Ngọc Dũng. *Đặc điểm gen N của virus viêm phế quản truyền nhiễm trên gà phân lập được tại tỉnh Vĩnh Long và Sóc Trăng*. Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc. 2019;38-43.

- [9] Nguyễn Thị Cẩm Loan, Nguyễn Phúc Khánh, Trần Ngọc Bích, Huỳnh Thị Ngọc Dũng. Nghiên cứu một số đặc điểm lâm sàng và yếu tố nguy cơ của bệnh viêm phế quản truyền nhiễm ở gà thịt tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*. 2020;1:29-37.
- [10] Lê Thị Kim Xuyên, Nguyễn Thị Cẩm Loan, Trần Ngọc Bích, Đoàn Thị Thanh Hương, Lê Thanh Hòa. Xác định phân nhóm virus gây bệnh viêm phế quản truyền nhiễm trên gà năm 2018 ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*. 2019; 5:5-13.
- [11] Gelb J.Jr., Wolff J.B., Moran C.A. Variant Serotype of Infectious Bronchitis Virus Isolated from Commercial Layer and Broiler Chickens. *Avian Diseases*. 1991;35:82-87.
- [12] Cook J.K.A., M. Jackwood, R.C. Jones. The Long View: 40 Years of Infectious Bronchitis Research. *Avian Pathology*. 2012;41(3):239-250.
- [13] Tran Ngọc Bích, Nguyen Phuc Khanh, Nguyen T. Cam Loan. Pathogenesis Of Infectious Bronchitis Virus (IBV) And Laboratory Test Methods Available To Detect IBV In Chickens. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2018;54(2):40-45.
- [14] Worthington K.J., R. J. W. Currie, R. C. Jones. A Reverse Transcriptase-polymerase Chain Reaction Survey of Infectious Bronchitis Virus Genotypes in Western Europe from 2002 to 2006. *Avian Pathology*. 2008;37(3):247-257.
- [15] Benyeda Zs., L. Szeredi, T. Mato, T. Suveges, Gy. Balka, Zs. Abonyi-Tothx, M. Rusvai, V. Palya. Comparative Histopathology and Immunohistochemistry of QX-like, Massachusetts and 793/B Serotypes of Infectious Bronchitis Virus Infection in Chickens. *J. Comp. Path.* 2010;143 :276-283.
- [16] Terregino C., A. Toffan, B.M. Serena, R. De Nardi, M. Vascellari, A. Meini, G. Ortali, M. Mancin, I. Capua. Pathogenicity of a QX Strain of Infectious Bronchitis Virus in Specific Pathogen Free and Commercial Broiler Chickens, and Evaluation of Protection Induced by a Vaccination Program Based on the Ma5 and 4/91 Serotypes. *Avian Pathol.* 2008;37(5):487-493.
- [17] Amarasinghe A., U.D.S. Senapathi, M.S. Abdul-Cader, S. Popowich, F. Marshall, S.C. Cork, et al. Comparative Features of Infections of Two Massachusetts (Mass) Infectious Bronchitis Virus (IBV) Variants Isolated from Western Canadian Layer Flocks. *BMC Vet Res.* 2018;14, 391.
- [18] Jackwood M.W., S. de Wit. Infectious Bronchitis. In: Disease of poultry. 14th ed. Editor-in-Chief: David E. Swayne. *Wiley-Blackwell*. 2019;167-188.
- [19] Bande F., S.S. Arshad, A.R. Omar, M.H. Bejo, M.S. Abubakar, Y. Abba. Pathogenesis and Diagnostic Approaches of Avian Infectious Bronchitis. *Hindawi Advances in Virology*. 2016;4621659. DOI: 10.1155/2016/4621659.