

ĐẶC ĐIỂM LƯU HÀNH KHÁNG THỂ KHÁNG AVIAN METAPNEUMOVIRUS Ở GÀ NUÔI TẠI MỘT SỐ TỈNH MIỀN BẮC

Huỳnh Thị Mỹ Lệ¹, Lê Bá Hiệp², Nguyễn Văn Giáp^{1*},
Nguyễn Thành Trung¹, Trương Hà Thái¹, Chu Thị Thanh Hương¹, Đặng Hữu Anh¹,
Mai Thị Ngân¹, Trần Thị Hương Giang¹, Lê Văn Trường¹, Vũ Thị Ngọc¹, Cao Thị Bích Phượng¹

¹Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Công ty Cổ phần Thú y Xanh (Greenvet)

*Tác giả liên hệ: nvgiap@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 17.04.2023

Ngày chấp nhận đăng: 29.08.2023

TÓM TẮT

Avian metapneumovirus (aMPV) là mầm bệnh mới được khẳng định ở Việt Nam và còn ít được quan tâm. Nổi tiếp các nghiên cứu đã công bố, nghiên cứu này nhằm tìm hiểu một số đặc điểm lưu hành kháng thể kháng aMPV ở gà theo quy mô chăn nuôi, giống và đặc điểm biến động hiệu giá kháng thể theo lứa tuổi. Kỹ thuật ELISA gián tiếp đã phát hiện kháng thể kháng aMPV ở 130/359 mẫu (36,2%) thu thập ngẫu nhiên từ 29 trang trại (chưa từng sử dụng vaccin phòng bệnh này) thuộc 10 tỉnh - thành phố ở miền Bắc. Gà nuôi ở mọi quy mô chăn nuôi có kháng thể kháng aMPV dao động từ 24,8-63,2%. Gà thịt thuộc nhiều giống đều mang kháng thể tự nhiên kháng aMPV với 8,2% ở gà siêu thịt, 35,0% ở gà lai và 48,8% ở gà bản địa. Đối với mẫu dương tính huyết thanh học, hiệu giá kháng thể ở gà thuộc 4 nhóm tuổi khảo sát đều có sự biến động tương đối rộng, từ $10^{2.6}$ - $10^{4.2}$.

Từ khóa: *Avian metapneumovirus*, huyết thanh học, gà, miền Bắc.

Characteristics of Seroprevalence of Antibodies Against *Avian Metapneumovirus* in Chickens in some Northern Provinces

ABSTRACT

Avian metapneumovirus (aMPV) is a newly recognized respiratory pathogen in Vietnam but has currently received less interest from veterinary scientists. In continuation of the previous published studies, this study aimed to describe some characteristics of seroprevalence of antibodies against *Avian metapneumovirus* according to flock size, infected breeds, and variation of antibody titers between age- groups. The indirect ELISA technique detected the presence of specific antibodies against aMPV in 130/359 samples (36.2%) randomly collected from 29 chicken farms (without history of using vaccine against aMPV) in 10 provinces in northern Vietnam. Chickens belonging to all flock sizes had specific aMPV antibodies ranging from 24.8%-63.2%. Meat type birds of many breeds had natural antibodies against aMPV of 8.2% for broiler chickens, 35.0% for hybrid chickens and 48.8% for native chickens. Of the sero-positive sera, the antibody titers against aMPV of chickens from 4 age-groups were variable in a relatively wide range, from $10^{2.6}$ to $10^{4.2}$.

Keywords: *Avian metapneumovirus*, serology, chickens, northern Vietnam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian qua, chăn nuôi gia cầm nước ta đã có những bước phát triển mạnh. Việc tăng đàn nhanh, mở rộng quy mô, nhập khẩu con giống,... dẫn đến gia tăng việc ghi nhận bệnh hoặc thể bệnh mới chưa từng được báo cáo trước đây. Có thể kể đến một số bệnh như: bệnh viêm

phế quản truyền nhiễm thể thận, thể viêm tích nước ống dẫn trứng (Nguyễn Thị Loan & cs., 2017), bệnh do Reovirus (Hồ Thị Việt Thu & cs., 2014), cúm gia cầm thể độc lực thấp (Thuy & cs., 2016), bệnh thiếu máu truyền nhiễm ở gà (Đào Đoan Trang & cs., 2018), bệnh Newcastle thể độc lực cao do genotype VII (Choi & cs., 2014), bệnh do *Ornithobacterium*

rhinotracheale (ORT) (Nguyễn Thị Lan & cs., 2016),... Hầu hết các bệnh này đều có liên quan tới hội chứng hô hấp phức hợp.

Hội chứng hô hấp phức hợp ở gà là một trong những nguyên nhân hàng đầu ảnh hưởng nghiêm trọng tới năng suất, tỷ lệ hao hụt của đàn gà (Jones & Rautenschlein, 2013). Song đến nay, nghiên cứu xác định vai trò và khẳng định sự tồn tại của các loại mầm bệnh truyền nhiễm như virus, vi khuẩn trong hội chứng hô hấp ở gà tại Việt Nam vẫn còn hạn chế. Theo quan sát của chúng tôi từ 2017, trong hội chứng hô hấp phức hợp ở gà, bên cạnh các triệu chứng thường gặp, thấy kèm theo biểu hiện sưng mắt, tích dịch sau gáy ở những đàn mà (i) trước đó đã tiêm vaccin *Coryza* phòng bệnh do *Avibacterium paragallinarum* và (ii) loại trừ nguyên nhân do virus gây bệnh Newcastle, vi khuẩn ORT (thông qua kết quả xét nghiệm âm tính). Sau đó, áp dụng phác đồ điều trị bệnh do vi khuẩn (nghi do *Avibacterium paragallinarum*, *Avian pathogenic E. coli*) đã không đạt được kết quả. Những ca bệnh như vậy đã xảy ra ở nhiều nơi và được kỹ thuật viên, chuyên gia thú y suy đoán là hội chứng sưng phù đầu do *Avian metapneumovirus* (aMPV). Hiện đã có một vài kết quả nghiên cứu về sự hiện diện của aMPV ở Việt Nam (Cao Thị Bích Phượng & cs., 2020; Nguyen & cs., 2021). Theo đó, aMPV được xác định lưu hành ở 12/14 tỉnh thành thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng và trung du - miền núi Bắc bộ (Nguyen & cs., 2021). Nằm trong khuôn khổ của đề tài tiềm năng, bài báo này tiếp tục trình bày một số kết quả nghiên cứu phát hiện kháng thể kháng aMPV ở gà theo quy mô chăn nuôi, giống và đặc điểm biến động hiệu giá kháng thể theo lứa tuổi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu huyết thanh: 359 mẫu được thu thập ở các trang trại chăn nuôi gà ở 10 tỉnh - thành phố của miền Bắc trong năm 2019 (n = 51) và 2020 (n = 308).

Bộ kit ELISA gián tiếp phát hiện kháng thể kháng aMPV (ID Screen avian metapneumovirus Indirect 5P, IDVET_MPVS-5P, IDvet).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Lấy mẫu

Kỹ thuật chọn mẫu phi xác suất (chọn mẫu chủ đích - purposive sampling) được sử dụng để lấy mẫu. Trong phạm vi của đề tài tiềm năng cấp Bộ, mẫu được thu thập ở những đàn chưa dùng vaccin phòng bệnh do aMPV và có triệu chứng lâm sàng của bệnh hô hấp phức hợp. Mẫu máu gà có biểu hiện bệnh hô hấp được lấy theo phương pháp của QCVN 01-83: 2011/BNNPTNT. Mỗi trang trại lấy từ 7-21 mẫu, mỗi tỉnh lấy mẫu ở ít nhất 2 trang trại.

Để xác định tỷ lệ dương tính kháng thể theo quy mô chăn nuôi, nghiên cứu đã phân 5 nhóm quy mô (số cá thể/ trang trại): 0-500, 501-1.000, 1.001-2.000, 2.001-5.000 và > 5.000. Đã có 3 loại gà (siêu thịt, bản địa lai, bản địa) nuôi ở các quy mô kể trên được lấy mẫu.

Để xác định tỷ lệ dương tính kháng thể theo lứa tuổi, nghiên cứu đã phân nhóm tuổi theo giai đoạn sinh trưởng để lấy mẫu: gà giò (22-42 ngày tuổi). Với gà thịt lông màu, thời gian nuôi tới xuất chuồng là khác nhau giữa các giống, nên thời kỳ vỗ béo được chia thành hai giai đoạn: 43-90 ngày tuổi (tất cả các loại gà); 91-120 ngày tuổi (giống gà bản địa lai) và > 120 ngày tuổi (giống gà bản địa thuần). Gà úm (0-21 ngày tuổi) không được lấy mẫu do giai đoạn này vẫn tồn tại kháng thể thụ động kháng aMPV (nếu có) truyền từ mẹ sang con.

2.2.2. Phương pháp ELISA gián tiếp

Các thí nghiệm, phân tích được thực hiện tại phòng thí nghiệm thuộc bộ môn Vi sinh vật - Truyền nhiễm, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Kháng thể đặc hiệu kháng aMPV được phát hiện bằng phương pháp ELISA gián tiếp (IDVET_MPVS-5P, IDvet). Pha loãng huyết thanh và các bước thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Quy trình được tóm tắt như sau: (i) dùng Dilution Buffer 14 pha mẫu ở độ pha loãng 1/500, thêm vào đĩa; (ii) ủ trong 30 phút ở nhiệt độ phòng, rửa bằng Wash Solution; (iii) thêm Conjugate 1X; (iv) ủ 30 phút ở nhiệt độ phòng, rửa; (v) thêm Substrate Solution; (vi) ủ 15 phút ở nhiệt độ phòng (tránh ánh sáng); (vii) thêm Stop Solution để dừng phản ứng. Đo mật độ quang (OD, optical density) ở bước sóng 450nm.

Phản ứng hợp lệ nếu OD trung bình của đối chứng dương > 0,25. Tính giá trị S/P = $(OD_{mẫu} - OD_{đối chứng âm}) / (OD_{đối chứng dương} - OD_{đối chứng âm})$. Mẫu được đánh giá là dương tính (có kháng thể kháng aMPV) nếu S/P > 0,20. Với mẫu dương tính, hiệu giá kháng thể (titer) được tính theo công thức: $\log_{10}(titer) = 1,09 \times \log_{10}(S/P) + 3,36$.

2.2.3. Xử lý số liệu

Kết quả xét nghiệm được nhập vào phần mềm Microsoft Excel để tính toán cơ bản. Kiểm định có hay không có sự sai khác tỷ lệ dương tính huyết thanh học được thực hiện bằng phép thử Chi-square (Campbell, 2007). Giá trị $P \leq 0,05$ là giới hạn xác định sai khác có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Dương tính huyết thanh học theo quy mô chăn nuôi

Kết quả xét nghiệm kháng thể kháng aMPV trong mối tương quan giữa các quy mô chăn nuôi được trình bày ở bảng 1.

Kết quả xét nghiệm theo quy mô chăn nuôi (cột 4, bảng 1) cho biết gà thuộc các quy mô chăn nuôi khác nhau đều dương tính với kháng thể kháng aMPV. Tỷ lệ dương tính ở các nhóm quy mô nuôi 0-500; 501-1.000; 1.001-2.000; 2.001-5.000; > 5.000 lần lượt là 63,2%; 24,8%; 27,4%; 33,3%; 63,0%. Quy mô chăn nuôi thường phản ánh năng lực và kinh nghiệm của người nuôi. Theo ghi nhận, các trang trại có quy mô chăn nuôi > 1.000 con thường là các hộ nuôi chuyên nghiệp, lâu năm với nhiều kinh nghiệm. Điều này có nghĩa các đàn gà ở mức > 1.000 gà thường có hệ thống chuồng trại và quản lý chăm sóc tốt hơn, đặc biệt là khâu phòng bệnh và an toàn sinh học, nên nguy cơ phơi nhiễm được cho là thấp hơn. Sự chênh lệch đáng kể về số mẫu dương tính huyết thanh học (24,8%-33,3% so với 63,0%) giữa quy mô vừa (> 500 đến 5.000 con) và lớn (> 5.000 con) được lý giải chủ yếu là vì số trang trại đủ điều kiện được khảo sát còn ít (< 10 trang trại), dẫn tới số mẫu thu được ở nhóm này còn hạn chế. Do vậy, cần mở rộng lấy mẫu trong các nghiên cứu tiếp theo.

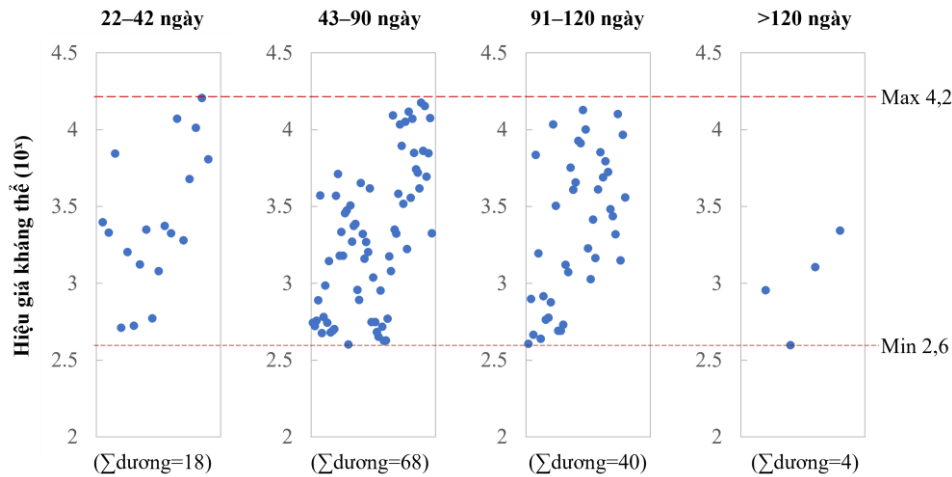
Bảng 1. Dương tính kháng thể kháng aMPV theo quy mô chăn nuôi

Quy mô (số cá thể/trại)	Số mẫu xét nghiệm	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ dương tính (%)
0-500	38	24	63,2 ^a
501-1.000	157	16	24,8 ^b
1.001-2.000	62	17	27,4 ^b
2.001-5.000	48	34	33,3 ^b
> 5.000	54	39	63,0 ^a

Ghi chú: * Các giá trị có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa so với các giá trị còn lại ($P \leq 0,05$).

Bảng 2. Dương tính huyết thanh học theo giống gà

Nhóm gà	Giống gà	Số mẫu kiểm tra	Tỷ lệ dương tính (%)	Trung bình (%)
Siêu thịt	Ross 308	49	8,2	8,2 ^a
Bản địa lai	Gà Ai Cập trắng lai	21	0,0	35,0 ^b
	Gà J Hòa Phát	14	100,0	
	Gà J Dabaco	28	71,4	
	Gà J Japfa	11	18,2	
	Gà J Mavin	9	11,1	
	Gà lai Chọi	66	19,7	
	Gà Tiến Đạt	10	20,0	
	Gà Mía lai Lương Phượng	12	0,0	
	Gà Thanh Lương	12	100,0	
	Bản địa	Gà Minh Dư	10	
Gà Ri		11	36,2	
Gà Hồ		90	42,2	
Gà Lạc Thủy		16	62,5	



Hình 1. Biến động kháng thể kháng aMPV theo lứa tuổi

3.2. Dương tính huyết thanh học theo giống gà

Bảng 2 phân tích kết quả dương tính huyết thanh học ở một số giống gà thịt thường được nuôi tại miền Bắc.

Ba nhóm gà thịt là siêu thịt, bản địa lai, bản địa có tỷ lệ dương tính trung bình lần lượt là 8,2% (4/49); 35,0% (64/183) và 48,8% (62/127). Như vậy, cả 3 nhóm gà thịt đều phơi nhiễm tự nhiên với aMPV. Không phát hiện được mẫu dương tính huyết thanh học ở gà Ai Cập lai và gà Mía lai Lương Phượng. Kết quả trên có thể do dung lượng mẫu và phạm vi lấy mẫu còn hạn chế ở hai giống này. Đã có một vài nghiên cứu trên thế giới về tỷ lệ dương tính huyết thanh học theo giống gà. Theo đó, giống gà lai Sonali (con lai giữa gà trống Rhode Island Red × gà mái bản địa Fayoumi) có tỷ lệ dương tính huyết thanh học với aMPV là 35,57% (Ali & cs., 2019). Một nghiên cứu tại Hàn Quốc (Lee & cs., 2006), gà bản địa trong nghiên cứu này có tỷ lệ dương tính thấp hơn nhiều so giống gà bản địa Hanhyup-3 (48,8% so với 78,2%). Đối với giống gà siêu thịt trắng, tỷ lệ dương tính ở bảng 2 (8,2%) cũng rất thấp so với một công bố ở Hàn Quốc (60,1% và 79,2%) (Lee & cs., 2006). Nghiên cứu này cho thấy nhóm gà bản địa có số mẫu dương tính huyết thanh học cao hơn so với nhóm gà lai. Tuy nhiên, do là nghiên cứu chọn mẫu chủ đích, nên chưa thể trả lời được về sự khác biệt tỷ lệ dương tính huyết thanh học theo giống.

3.3. Biến động hiệu giá kháng thể theo lứa tuổi

Các mẫu huyết thanh dương tính kháng thể kháng aMPV (n = 130) tiếp tục được phân tích về biến động hiệu giá kháng thể theo giai đoạn sinh trưởng (Hình 1).

Kết quả ở hình 1 cho biết: (i) tất cả lứa tuổi gà được khảo sát đều dương tính với kháng thể kháng aMPV, (ii) hiệu giá kháng thể ở mỗi nhóm tuổi có biên độ biến động tương đối rộng (từ $10^{2,6}$ - $10^{4,2}$), (iii) không có sự khác biệt đáng kể về hiệu giá kháng thể giữa 4 nhóm. Dựa vào quy luật thải trừ kháng thể thụ động (Aung, 2007), kết hợp với điều tra thực tế rằng các đàn này chưa từng sử dụng vacxin phòng aMPV, nên dương tính kháng thể kháng aMPV ở gà > 22 ngày tuổi (Hình 1) là kết quả của sự phơi nhiễm tự nhiên với virus. Kết quả xác định hiệu giá kháng thể ở gà nhiễm aMPV tự nhiên thu được trong nghiên cứu này là phù hợp với một số công bố trên thế giới. Cụ thể, kết quả nghiên cứu ở Nigeria đã xác định hiệu giá kháng thể kháng aMPV ở gà từ 6-70 tuần tuổi có thể dao động từ $10^{2,8}$ đến $10^{3,7}$ (Bakre & cs., 2020). Một nghiên cứu khác ở Kazakhstan cho biết gà 12-68 tuần tuổi phơi nhiễm tự nhiên aMPV có biến động hiệu giá kháng thể từ $10^{2,8}$ đến $10^{4,2}$ (Mussoyev & cs., 2013). Sự biến động về hiệu giá kháng thể trong cùng một nhóm tuổi cũng được biết đến, trong đó hiệu giá kháng thể ở gà 90 ngày tuổi dao động từ $10^{2,4}$ đến $10^{3,2}$ (Mussoyev & cs., 2013).

Nghiên cứu hiện thời có một số hạn chế về dung lượng mẫu (ví dụ như ở nhóm > 120 ngày và ở giống gà thịt trắng nuôi ngắn ngày). Tuy vậy, từ kết quả về (i) tỷ lệ dương tính ở gà thuộc nhiều quy mô chăn nuôi khác nhau, nhiều giống khác nhau; (ii) kết hợp với việc loại trừ khả năng do kháng thể mẹ truyền và (iii) thực tế các đàn gà khảo sát chưa từng được chủng vaccin aMPV, nghiên cứu cho thấy rõ sự phơi nhiễm tự nhiên aMPV ở gà nuôi tại miền Bắc. Cùng với kết quả khẳng định sự lưu hành virus aMPV trong hai công bố trước đó (Cao Thị Bích Phượng & cs., 2020; Nguyen & cs., 2021), kết quả trình bày ở bài báo này góp phần làm đầy đủ hơn các khía cạnh về sự lưu hành aMPV ở gà nuôi tại một số tỉnh miền Bắc.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này cho biết thêm đặc điểm lưu hành của aMPV tại một số tỉnh miền Bắc, trong đó: (i) gà nuôi ở mọi quy mô đều phát hiện thấy kháng thể kháng aMPV (24,8-63,2%); (ii) gà thuộc nhiều giống đều có kháng thể tự nhiên kháng aMPV với 8,2% ở gà siêu thịt, 35,0% ở gà lai và 48,8% ở gà bản địa. Gà thuộc các nhóm tuổi khác nhau đều có hiệu giá kháng thể kháng aMPV với khoảng biến động tương đối rộng, từ $10^{2,6}$ - $10^{4,2}$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ali M.Z., Park J.E. & Shin H.J. (2019). Serological Survey of Avian Metapneumovirus Infection in Chickens in Bangladesh. *Journal of Applied Poultry Research*. 28(4): 1330-1334.
- Aung Y.H. (2007). Comparison of the pathogenesis and immune responses following avian Metapneumovirus subtype A and B infection in broiler-type chickens, PhD Thesis, University of Veterinary Medicine Hannover. 113p.
- Bakre A.A., Oladele A., Oluwayelu O. & Esant O. (2020). Serological survey for avian metapneumovirus in commercial chickens from different climatic zones in Nigeria. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*. 12(3): 110-115.
- Campbell I. (2007). Chi-squared and Fisher-Irwin tests of two-by-two tables with small sample recommendations, *Stat Med*. 26(19): 3661-3675.
- Cao Thị Bích Phượng, Lê Bá Hiệp, Huỳnh Thị Mỹ Lệ & Nguyễn Văn Giáp (2020). Nghiên cứu sự lưu hành của avian metapneumovirus (aMPV) ở gà

- nuôi tại một số tỉnh miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 18(7): 520-528.
- Choi K.S., Kye S.J., Kim J.Y., To T.L., Nguyen D.T., Lee Y.J., Choi J.G., Kang H.M., Kim K.I., Song B.M. & Lee H. S. (2014). Molecular epidemiology of Newcastle disease viruses in Vietnam. *Trop Anim Health Prod*. 46(1): 271-277.
- Đào Đoàn Trang, Cao Thị Bích Phượng, Vũ Thị Ngọc, Nguyễn Văn Giáp & Huỳnh Thị Mỹ Lệ (2018). Sự lưu hành của virus gây bệnh thiếu máu truyền nhiễm ở gà (CIAV) tại Hà Nội và vùng phụ cận. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 16(1): 36-45.
- Hồ Thị Việt Thu, Nguyễn Thị Thùy Dung & Đỗ Võ Anh Khoa (2014). Khảo sát huyết thanh học tình hình nhiễm Avian reovirus trên gà tại tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 34: 1-6.
- Jones R. & Rautenschlein S. (2013). Avian metapneumovirus. *In: Diseases of poultry*. David E. Swayne, J. R. G., Larry R. McDougald, Lisa K. Nolan, David L. Suarez, Venugopal L. Nair (ed.) 13 ed.. John Wiley & Sons Inc. Iowa, USA: Iowa State Press. pp. 112-120.
- Lee J.W., Shon K.R., Park K.S., Kim Y.T., Kim C.C., Han K.S., Lee H.M. & Song H.J. (2006). Serological survey of avian pneumovirus and reovirus in breeders of Jeonbuk province. *Korean Journal of Veterinary Service*. 29(1): 9-18.
- Mussoyev A., Assanov N., Mussina G., Sansyzbai A. & Valdovska, A. (2013). Serological aspects of avian metapneumovirus infection in Kazakhstan. *Research for Rural Development*. 1: 147-150.
- Nguyễn Thị Lan, Chu Đức Thắng, Nguyễn Bá Hiên, Phạm Hồng Ngân, Lê Văn Hùng & Nguyễn Thị Yến (2016). Đặc điểm của vi khuẩn *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) phân lập từ đàn gà nuôi tại một số tỉnh phía Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 14(11): 1734-1740.
- Nguyễn Thị Loan, Lê Đình Quyền, Dương Hồng Quân, Lê Huỳnh Thanh Phương, Nguyễn Bá Hiên & Lê Văn Phan (2017). Ứng dụng kỹ thuật RT-PCR để chẩn đoán bệnh viêm phế quản truyền nhiễm (*Infectious bronchitis*) ở gà đẻ trứng tại một số tỉnh phía Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 9: 1387-1394.
- Nguyen V.G., Chung H.C., Do H.Q., Nguyen T.T., Cao T.B., Truong H.T., Mai T.N., Le T.T., Nguyen T.H., Le T.L. & Huynh T.M. (2021). Serological and Molecular Characterization of Avian Metapneumovirus in Chickens in Northern Vietnam. *Vet Sci*. 8(10): 206.
- Thuy D.M., Peacock T.P., Bich V.T.N., Fabrizio T., Hoang D.N., Tho N.D., Diep N.T., Nguyen M., Hoa L.N.M., Trang H.T.T., Choisy M., Inui K., Newman S., Trung N.V., Van Doorn R., To T.L., Iqbal M. & Bryant J.E. (2016). Prevalence and diversity of H9N2 avian influenza in chickens of Northern Vietnam, 2014, Infection, genetics and evolution. *Journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases*. 44: 530-540.