



DOI:10.22144/ctujos.2026.165

KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ ĐÁP ỨNG MIỄN DỊCH CỦA CHIM TRĨ ĐỎ ĐỐI VỚI VACCINE PHÒNG BỆNH CÚM GIA CẦM H5N2

Bùi Thị Lê Minh^{1*}, Nguyễn Trọng Ngừ¹, Nguyễn Vĩnh Trung¹, Huỳnh Ngọc Trang¹, Lê Thanh Bình², Nguyễn Quốc Đạt² và Thi Thị Ngọc Giàu³

¹Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Công ty TNHH Thương mại Thú y Tân Tiến, Việt Nam

³Sinh viên ngành Thú y Khoa 45, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): btlminh@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 28/10/2025

Sửa bài (Revised): 04/12/2025

Duyệt đăng (Accepted): 21/06/2026

Title: Growth Performance and Immune Response of Ring-necked Pheasants (*Phasianus colchicus*) to the Avian Influenza H5N2 Vaccine

Author(s): Bui Thi Le Minh^{1*}, Nguyen Trong Ngu¹, Nguyen Vinh Trung¹, Huynh Ngoc Trang¹, Le Thanh Binh², Nguyen Quoc Dat² and Thi Thi Ngoc Giàu³

Affiliation(s): ¹College of Agriculture, Can Tho University, Viet Nam; ²Modern Veterinary Trading CO., LTD, Viet Nam; ³Veterinary Medicine Student, Course 45, Faculty of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát sự tăng trưởng và xác định tỉ lệ chim trĩ đỏ đạt bảo hộ sau tiêm phòng vaccine phòng bệnh cúm gia cầm H5N2. Tổng cộng có 80 chim trĩ đỏ 1 ngày tuổi được bố trí ngẫu nhiên thành 2 nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức có 4 đơn vị thí nghiệm. Chim trĩ đỏ ở nghiệm thức đối chứng (T1) không được tiêm vaccine Nobilis® Influenza H5N2, trong khi chim trĩ ở nghiệm thức T2 được tiêm vaccine vào lúc 16 và 31 ngày tuổi. Huyết thanh của chim trĩ đỏ được lấy vào 30, 45 và 59 ngày tuổi. Kháng thể trong mẫu huyết thanh được kiểm tra bằng phản ứng HI. Kết quả cho thấy chim trĩ đỏ ở nghiệm thức T1 không có sự hiện diện của kháng thể kháng virus cúm gia cầm. Ở nghiệm thức T2, chim trĩ đỏ ở 30, 45 và 59 ngày tuổi đều đạt bảo hộ đàn với hiệu giá kháng thể trung bình có giá trị lần lượt là 47,2; 54,9 và 74,5. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu còn cho thấy rằng việc tiêm phòng vaccine cúm gia cầm H5N2 không ảnh hưởng đến tiêu tốn thức ăn, tăng trọng và FCR của chim trĩ đỏ.

Từ khóa: Chim trĩ đỏ, đáp ứng miễn dịch, tăng trưởng, vaccine H5N2

ABSTRACT

The study was conducted to study growth performance and determine the proportion of ring-necked pheasants (*Phasianus colchicus*) that achieved protective immunity after Nobilis® Influenza H5N2 vaccination. Eighty pheasants of one day of age were randomly assigned to two treatments. Each treatment consisted of four experimental units. Birds in the control treatment (T1) were not injected with the H5N2 vaccine, whereas those in the vaccinated treatment (T2) were vaccinated at 16 and 31 days of age. Serum samples of pheasants were collected at 30, 45, and 59 days of age. The HI assay tested the antibodies. The results showed that antibodies against avian viruses were not detected in pheasants from treatment T1. In contrast, pheasants in treatment T2 achieved flock-level protection at 30, 45, and 59 days of age, with GMT 47.2, 54.9, and 74.5, respectively. Furthermore, H5N2 avian influenza vaccination did not affect feed intake, body weight gain, or feed conversion ratio (FCR) in pheasants.

Keywords: Growth performance, H5N2 vaccine, immune response, ring-necked pheasants

1. GIỚI THIỆU

Chim trĩ đỏ (*Phasianus colchicus*) từng được ghi nhận trong Sách Đỏ Việt Nam và được biết đến như một loài chim có giá trị bảo tồn cao. Tại Đồng bằng sông Cửu Long chủ yếu được nuôi ở Đồng Tháp, Vĩnh Long và Cần Thơ với mục đích thương phẩm và làm cảnh. Tuy nhiên, hoạt động chăn nuôi hiện nay vẫn chủ yếu diễn ra với quy mô nhỏ và mang tính tự phát, trong khi các biện pháp an toàn sinh học chưa được áp dụng rộng rãi. Điều này làm gia tăng nguy cơ phát sinh và lây lan một số bệnh truyền nhiễm, đặc biệt là bệnh cúm gia cầm. Cúm gia cầm được xem là một trong những bệnh truyền nhiễm nguy hiểm do khả năng lây lan nhanh giữa các loài gia cầm và chim hoang dã (David et al., 2020) và được Tổ chức Thú y Thế giới xếp vào nhóm bệnh truyền nhiễm đặc biệt nguy hiểm cần được ưu tiên giám sát và kiểm soát (WOAH, 2025).

Theo FAO (2025), ngoài các chủng virus cúm gia cầm đã lưu hành từ trước, nhiều biến chủng mới như A/H5N6, A/H5N8 và A/H5N2 cũng đã được ghi nhận trong những năm gần đây. Hiện nay, vaccine Nobilis® Influenza H5N2 được sử dụng nhằm tạo miễn dịch đối với bệnh cúm gia cầm cho gà. Tuy nhiên, hiệu quả bảo hộ của vaccine này trên chim trĩ đỏ vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Xuất phát từ thực trạng đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ sau khi sử dụng vaccine cúm gia cầm H5N2, qua đó cung cấp cơ sở khoa học phục vụ công tác phòng, chống bệnh cúm gia cầm trên đàn chim trĩ đỏ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tổng cộng có 80 chim trĩ đỏ 1 ngày tuổi từ đàn bố mẹ khỏe mạnh, chưa tiêm phòng vaccine cúm gia cầm được sử dụng trong nghiên cứu.

Vaccine cúm gia cầm vô hoạt Nobilis® Influenza H5N2, chủng A/duck/Potsdam/1402/86 (MSD, Hoa Kỳ).

Thức ăn được sử dụng cho chim trĩ đỏ là thức ăn Cargill 2101-S và Cargill 5312.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Tổng cộng có 80 chim trĩ đỏ con 1 ngày tuổi được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên thành 2 nghiệm thức với 4 đơn vị thí nghiệm. Mỗi nghiệm thức có sự tương đồng về số lượng chim trống và chim mái, khối lượng ban đầu. Nghiệm thức 1 (T1): Nghiệm thức đối chứng, chim trĩ đỏ không được tiêm

vaccine cúm gia cầm. Nghiệm thức 2 (T2): Chim trĩ đỏ được tiêm dưới da cổ vaccine cúm gia cầm Nobilis® Influenza H5N2 vào thời điểm 16 ngày tuổi (0,3 mL/con) và 31 ngày tuổi (0,5 mL/con). Thời gian tiêm phòng và liều dùng của vaccine trong nghiên cứu được lựa chọn theo quy trình tiêm phòng thực tế tại một số trang trại chăn nuôi gà và chim trĩ đỏ.

Chim trĩ đỏ được cho ăn và cho uống tự do. Thức ăn được sử dụng cho chim trĩ đỏ là thức ăn Cargill 2101-S giai đoạn chim trĩ đỏ từ 1 đến 7 ngày tuổi và thức ăn Cargill 5312 giai đoạn chim trĩ đỏ từ 8 ngày tuổi đến khi kết thúc thí nghiệm. Mỗi ngày, máng ăn, máng uống và chuồng trại được vệ sinh. Mỗi tuần, phun thuốc sát trùng tiêu độc môi trường xung quanh. Chim trĩ đỏ được nuôi trên lớp đệm chuồng bằng trấu có bổ sung men vi sinh Balasa với liều 1 kg men cho 40 m² nền chuồng. Chim trĩ đỏ được nuôi từ 1 đến 9 tuần tuổi.

2.2.2. Phương pháp khảo sát đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ đối với vaccine

Phương pháp thu thập mẫu huyết thanh: Mẫu huyết thanh chim trĩ đỏ được thu thập vào lúc 30 ngày tuổi (14 ngày sau khi tiêm chủng vaccine lần 1), 45 ngày tuổi (14 ngày sau khi tiêm chủng vaccine lần 2) và 59 ngày tuổi (28 ngày sau khi tiêm chủng vaccine lần 2). Ở mỗi thời điểm, 4 con chim trĩ/đơn vị thí nghiệm được thu thập mẫu huyết thanh. Tổng số mẫu huyết thanh được thu thập là 96 mẫu.

Chim trĩ đỏ ở các nghiệm thức được lấy máu tĩnh mạch cánh (Kelly & Alworth, 2013). Sau đó, mẫu máu được để yên cho đến khi đông lại và xuất hiện huyết thanh. Mẫu huyết thanh được chiết vào ống Eppendorf, ghi lại ký hiệu mẫu và bảo quản trong tủ đông -20°C (Tuck et al., 2009).

Phương pháp kiểm tra kháng thể: Kháng thể trong mẫu huyết thanh chim trĩ đỏ chống lại virus cúm gia cầm được xác định bằng phương pháp ức chế ngưng kết hồng cầu (haemagglutination inhibition, HI) theo WOAH (2022). Theo Thông tư 07/2016/TT-BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2016) mẫu huyết thanh có hiệu giá HI $\geq 1/16$ (4 log₂) được coi là hiệu giá bảo hộ của cá thể gia cầm; đàn gia cầm được bảo hộ là đàn có $\geq 70\%$ số cá thể có hiệu giá HI $\geq 1/16$ (4 log₂).

$$GMT = \text{Antilog} \left[\frac{\sum \log_2(\text{mshg})}{n} \right]$$

Trong đó: mshg là mẫu số hiệu giá của mẫu dương tính, n là số mẫu dương tính.

2.2.3. Phương pháp khảo sát chỉ tiêu sinh trưởng

Các chỉ tiêu sinh trưởng khảo sát gồm lượng thức ăn tiêu thụ, tăng trọng tuyệt đối và hệ số chuyển hóa thức ăn được đánh giá theo Đoàn và ctv. (2011). Lượng thức ăn sử dụng và lượng thức ăn thừa của mỗi đơn vị thí nghiệm được cân mỗi ngày để xác định lượng thức ăn tiêu thụ. Hàng tuần, khối lượng chim trĩ đỏ được cân để xác định các chỉ tiêu sinh trưởng như sinh trưởng tuyệt đối.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu so sánh tỷ lệ được phân tích thống kê bằng phương pháp Chi-square test. Các số liệu so sánh trung bình được phân tích phương sai bằng ANOVA theo mô hình tuyến tính tổng quát bằng phần mềm Minitab 16.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ đối với vaccine phòng bệnh cúm gia cầm H5N2

Việc đánh giá đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ đối với vaccine phòng bệnh cúm gia cầm H5N2 được thực hiện thông qua tỉ lệ chim trĩ đỏ đạt bảo hộ và hiệu giá kháng thể trung bình - GMT (Bảng 1). Kết quả cho thấy đàn chim trĩ đỏ ở nghiệm thức T1 không đạt được bảo hộ đối với bệnh cúm gia cầm do tất cả mẫu huyết thanh đều âm tính với kháng thể kháng virus cúm gia cầm. Ngược lại, đàn chim trĩ đỏ ở nghiệm thức T2 có đáp ứng miễn dịch tốt đối với vaccine phòng bệnh cúm gia cầm type A/H5N2 với tỉ lệ bảo hộ, tỉ lệ dương tính đều đạt 100% và đạt bảo hộ đàn. Việc tiêm phòng vaccine lần thứ 2 giúp chim trĩ đỏ tăng cường đáp ứng miễn dịch so với việc chỉ

tiêm phòng 1 lần do GMT của chim trĩ đỏ lúc 14 ngày sau tiêm lần 2 (GMT = 54,9) cao hơn GMT của chim trĩ đỏ lúc 14 ngày sau tiêm lần 1 (GMT = 47,2). Bên cạnh đó, việc tiêm vaccine nhắc lại giúp chim trĩ đỏ kéo dài đáp ứng miễn dịch đến 59 ngày tuổi và đạt GMT cao nhất (GMT = 74,5).

Theo Thông tư 07/2016/TT-BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2016), mẫu huyết thanh có hiệu giá HI $\geq 1/16$ ($4 \log_2$) được coi là hiệu giá bảo hộ của cá thể gia cầm; đàn gia cầm được bảo hộ là đàn có $\geq 70\%$ số cá thể có hiệu giá HI $\geq 1/16$ ($4 \log_2$). Như vậy, chim trĩ đỏ ở nghiệm thức T2 đạt bảo hộ cá thể và bảo hộ đàn đối với virus cúm gia cầm H5N2.

Trước đây, hiệu quả của vaccine Nobilis Influenza H5N2 cũng đã được thử nghiệm trên hơn 60 loài gia cầm bao gồm chim trĩ tại 10 vườn thú ở Hà Lan. Sau khi được tiêm phòng nhắc lại, GMT của các loài chim đối với vaccine là 190 ($n=334$) và 80,5% số chim được tiêm phòng đạt GMT ≥ 40 . Hiệu giá kháng thể đối với virus H5N1 độc lực cao cũng có xu hướng tương tự nhưng thấp hơn (GMT= 61) và 61% số chim được tiêm phòng đạt GMT ≥ 40 (Philippa et al., 2007). Kết quả nghiên cứu của Swayne et al. (2006) cũng cho thấy vaccine cúm gia cầm H5N2 chủng A/duck/Potsdam/1402/86 giúp bảo vệ đàn gà trong thí nghiệm gây bệnh bằng chủng virus cúm gia cầm độc lực cao H5N1 (A/chicken/Indonesia/7/03) của Indonesia năm 2003. Hiệu quả bảo vệ được thể hiện qua việc hạn chế tỉ lệ chết, giảm số lượng gà nhiễm bệnh, giảm lượng virus được bài thải từ đường hô hấp và đường ruột vào ngày thứ 2 sau khi gây nhiễm và đồng thời gà cũng tạo được kháng thể kháng virus cúm gia cầm.

Bảng 1. Kết quả khảo sát đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ sau tiêm phòng vaccine cúm gia cầm H5N2

Nghiệm thức	Ngày tuổi	SMKT (con)	SMDT (con)	TLDT (%)	SMBH (con)	TLBH (%)	GMT
T1	30	32	0	0	0	0	0
	45	32	0	0	0	0	0
	59	32	0	0	0	0	0
T2	30	32	32	100	32	100	47,2 ^c
	45	32	32	100	32	100	54,9 ^b
	59	32	32	100	32	100	74,5 ^a
<i>P</i> = 0,002							

Ghi chú: SMKT: số mẫu kiểm tra, SMDT: số mẫu dương tính, TLDT: tỉ lệ dương tính, SMBH: số mẫu bảo hộ, TLBH: tỉ lệ bảo hộ, GMT: hiệu giá kháng thể trung bình. Các giá trị mang các chữ cái khác trong cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

3.2. Kết quả khảo sát các chỉ tiêu sinh trưởng của chim trĩ đỏ

Kết quả khảo sát tăng trọng tuyệt đối trên chim trĩ đỏ ở nghiệm thức có tiêm phòng vaccine H5N2 (T2) qua các giai đoạn 1 – 9 tuần tuổi lần lượt là 129,1; 379,0 và 577,8 g/con/tuần và nghiệm thức đối chứng (T1) là 129,2; 378,9 và 578,4 g/con/tuần (Bảng 2). Tuy nhiên, sự tăng trọng tuyệt đối của chim trĩ đỏ ở hai nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Kết quả cho thấy trọng lượng cơ thể của chim trĩ đỏ tăng dần qua các giai đoạn tuổi, phù hợp với quy luật sinh trưởng bình thường của chim trĩ đỏ. Kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy chim trĩ đỏ có tăng trọng tuyệt đối vào lúc 9 tuần tuổi là $652,56 \pm 18,67$ (Trung và ctv., 2017) và 470,77 - 476,00 g/con/tuần (Hải, 2012).

Bảng 2. Tăng trọng tuyệt đối của chim trĩ đỏ (g/con/tuần)

Tuần tuổi	Nghiệm thức		P
	T1	T2	
1-5	129,2	129,1	0,722
6-7	378,9	379,0	0,595
8-9	578,4	577,8	0,063

Kết quả khảo sát cho thấy tiêu tốn thức ăn trên chim trĩ đỏ ở 2 nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Lượng thức ăn tiêu tốn của chim trĩ đỏ ở 2 nghiệm thức qua các giai đoạn 1 - 5, 6 - 7, 8 - 9 tuần tuổi lần lượt là 117,7 - 117,9; 296,9 và 341,4 g/con/tuần (Bảng 3). Kết quả cho thấy việc tiêm phòng vaccine cúm gia cầm H5N2 không gây ảnh hưởng đến tiêu tốn thức ăn của chim trĩ đỏ.

Bảng 3. Tiêu tốn thức ăn của chim trĩ đỏ (g/con/tuần)

Tuần tuổi	Nghiệm thức		P
	T1	T2	
1-5	117,9	117,7	0,063
6-7	296,9	296,9	0,912
8-9	341,4	341,4	0,887

Ngoài ra, hệ số chuyển hóa thức ăn của chim trĩ ở nghiệm thức T2 qua các giai đoạn 1 – 9 tuần tuổi lần lượt là 2,54, 3,41 và 3,30 và nghiệm thức đối chứng T1 là 2,55, 3,40 và 3,29 (Bảng 4). Kết quả nghiên cứu trước đây của Trung và ctv. (2017) cho thấy FCR trên chim trĩ được nuôi nhốt tại Huế có dao động từ 2,05 đến 4,63. Hệ số chuyển hóa thức ăn càng thấp thì hiệu quả kinh tế càng cao và ngược lại.

Theo Butcher et al. (2011), năng suất của gia cầm có thể bị ảnh hưởng bởi việc tiêm phòng, bao gồm chuyển đổi thức ăn, tăng trọng, độ đồng đều và chuyển đổi hàm lượng kháng thể; những thông số này rất quan trọng, đặc biệt ở gia cầm thịt. Những tổn thất liên quan đến việc giảm tăng trọng và độ đồng đều về cân nặng, chiều cao ở vật nuôi, chuyển hóa thức ăn kém dẫn đến tăng khả năng loại thải. Điều này làm ảnh hưởng đến lợi nhuận chăn nuôi gia cầm theo hướng thịt. Vì vậy, việc tiêm phòng hiệu quả và phù hợp giúp giảm chi phí chăn nuôi, giảm công chăm sóc cũng như không ảnh hưởng đến miễn dịch và năng suất của gia cầm. Các biện pháp dự phòng được sử dụng trong tiêm phòng và kiểm soát dịch bệnh sẽ ít hoặc không ảnh hưởng đến các thông số sản xuất gà thịt (Porchezian & Punniamurthy, 2006).

Bảng 4. Hệ số chuyển hóa thức ăn của chim trĩ đỏ

Tuần tuổi	Nghiệm thức		P
	T1	T2	
1-5	2,55	2,54	0,739
6-7	3,40	3,41	0,842
8-9	3,29	3,30	0,062

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu tăng trưởng trên chim trĩ đỏ ở 2 nghiệm thức T1 và T2 cho thấy tăng trọng, mức tiêu tốn thức ăn và FCR giữa các nghiệm thức là khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Điều này cho thấy việc tiêm phòng vaccine cúm gia cầm H5N2 không ảnh hưởng đến khả năng tăng trọng, mức tiêu tốn thức ăn và hệ số chuyển hóa thức ăn của chim trĩ đỏ. Vì vậy, chương trình tiêm phòng vaccine cúm gia cầm được thực hiện để nâng cao hiệu quả phòng chống bệnh cho chim trĩ, giúp chim tăng trưởng khỏe mạnh.

4. KẾT LUẬN

Thời gian tiêm phòng vaccine cúm gia cầm Nobilis® Influenza H5N2 vào 16 và 31 ngày tuổi giúp nâng cao đáp ứng miễn dịch của chim trĩ đỏ đối với virus cúm gia cầm H5N2 và là cơ sở khoa học giúp triển khai công tác tiêm phòng tại cơ sở chăn nuôi chim trĩ đỏ nhằm kiểm soát hiệu quả bệnh cúm gia cầm trên đàn chim.

LỜI CẢM Ạ

Nghiên cứu này được hỗ trợ một phần kinh phí từ Chương trình Nghiên cứu Khoa học CTCS2022-05 của Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2016). *Thông tư về việc Quy định về phòng chống dịch bệnh động vật trên cạn (Số 07/2016/TT-BNNPTNT)*.
<https://chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=185614>
- Butcher, G. D., Miles, R. D., & Nilipour, A. H. (2011). *Newcastle and Infectious Bronchitis Vaccine Reactions in Commercial Broilers*. Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida
- David, E., David L., Suarez, D., & Leslie, D. (2020). Influenza. In D. E., Swayne, M. Boulianne, C. M. Logue, L. R. McDougald, V. Nair, & D. Suarez (Eds.), *Diseases of Poultry* (pp. 210-256). Wiley Blackwell.
- Đoàn, B. H., Mai, N. T., Son, N. T., & Đạt, N. H. (2011). *Các chỉ tiêu dùng trong nghiên cứu chăn nuôi gia cầm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Hải, H. T. (2012). Một số đặc điểm sinh học, khả năng sản xuất của chim trĩ đỏ khoang cổ (*Phasianus colchicus*) trong điều kiện nuôi nhốt. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Chăn nuôi Quốc gia.
- Kelly, L., & Alworth, L. (2013). Techniques for collecting blood from the domestic chicken. *Lab Animal*, 42, 359–361.
<https://doi.org/10.1038/labon.394>
- Philippa, J., Baas, C., Beyer, W., Bestebroer, T., Fouchier, R., Smith, D., & Osterhaus, A. (2007). Vaccination against highly pathogenic avian influenza H5N1 virus in zoos using an adjuvanted inactivated H5N2 vaccine. *Vaccine*, 25(19), 3800-3808.
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2007.01.121>
- Porchezian, T., & Punniamurthy, N. (2006). Effect of oral Levamisole hydrochloride on feed intake and body weight of broiler chicks. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(10), 847 – 848.
- Swayne, D. E., Lee, C. W., & Spackman, E. (2006). Inactivated North American and European H5N2 avian influenza virus vaccines protect chickens from Asian H5N1 high pathogenicity avian influenza virus. *Avian Pathology*, 35(02), 141-146.
<https://doi.org/10.1080/03079450600597956>
- The Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. (2025). Global Avian Influenza Viruses with Zoonotic Potential situation update. <https://www.fao.org/animal-health/situation-updates/global-aiv-with-zoonotic-potential/en>
- Trung, N. T., Dung, T. Q., Mai, N. T., & Phong, B. A (2017). Khảo sát khả năng sinh trưởng của chim trĩ đỏ khoang cổ (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) trong điều kiện nuôi nhốt tại thành phố Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế Khoa học Tự nhiên*, 126(1A), 185-195.
<https://doi.org/10.26459/hueuni-jns.v126i1A.4295>
- Tuck, M. K., Chan, D. W., Chia, D., Godwin, A. K., Grizzle, W. E., Krueger, K. E., Rom, W., Sanda, M., Sorbara, L., Stass, S., Wang, W., & Brenner, D. E. (2009). Standard operating procedures for serum and plasma collection: early detection research network consensus statement standard operating procedure integration working group. *Journal of Proteome Research*, 8(1), 113-117. <https://doi.org/10.1021/pr800545q>
- World Organisation for Animal Health - WOAH, 2022. *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2022*.
https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/A_summry.htm
- World Organisation for Animal Health – WOAH. (2025). *Avian Influenza*.
<https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/>