

Prevalence of the circulation and protection after vaccination against Lumpy skin disease in cattle in Long An province

Thuong T. Nguyen¹, Doan H. Le², & Tuan P. V. A. Vo^{3*}

¹Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Department of Animal Husbandry, Veterinary and Fishery, Long An, Vietnam

³Department of Veterinary Medicine, Faculty of Applied Science and Technology, Nguyen Tat Thanh University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Research Paper Received: December 24, 2024 Revised: January 14, 2025 Accepted: February 10, 2025 Keywords Cattle ELISA Long An province Lumpy skin disease VN test *Corresponding author Vo Phong Vu Anh Tuan Email: vpvatuan@ntt.edu.vn	The study was conducted to investigate the circulation of the lumpy skin disease virus and evaluate the protective status after vaccination in 3 districts including Moc Hoa, Duc Hue, and Duc Hoa, Long An province from June 2023 to October 2024. The cattle and lumpy skin disease outbreaks were surveyed in 90 households in 3 districts using the questionnaire. The total of 27 nasal-pooled samples were tested by the real-time PCR to determine the circulation of the lumpy skin disease virus. Serum samples were examined to evaluate the protection of Lumpy skin disease after vaccination using the ELISA method, and the virus neutralization test. The results showed that cattle farming had been increasingly invested in breeds, feed, barns, and farmers' knowledge. According to the questionnaire results, the rate of Lumpy skin disease was 14.18% with the disease commonly happened in the group of beef under one year old. The monitoring results of the circulation showed that all nasal pooled samples were negative by the real-time PCR method. The protection after vaccination reached over 50% (using the ELISA method), while neutralizing antibodies only reached about 40%.

Cited as: Nguyen, T. T., Le, D. H., & Vo, T. P. V. A. (2025). Prevalence of the circulation and protection after vaccination against Lumpy skin disease in cattle in Long An province. *The Journal of Agriculture and Development* 24(2), 34-49.

Khảo sát sự lưu hành và tình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccine viêm da nổi cục trên đàn bò tại tỉnh Long An

Nguyễn Thị Thương¹, Lê Hiệp Đoàn² & Võ Phong Vũ Anh Tuấn^{3*}

¹Khoa Chăn Nuôi Thú Y, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

²Chi Cục Chăn Nuôi Thú Y và Thủy Sản, Long An

³Bộ Môn Thú Y, Khoa Khoa Học Ứng Dụng và Công Nghệ, Trường Đại Học Nguyễn Tất Thành, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 24/12/2024

Ngày chỉnh sửa: 14/01/2025

Ngày chấp nhận: 10/02/2025

Từ khóa

Bệnh viêm da nổi cục

Bò

Phương pháp ELISA

Phương pháp VN test

Tỉnh Long An

*Tác giả liên hệ

Võ Phong Vũ Anh Tuấn

Email: vpvatuan@ntt.edu.vn

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm khảo sát sự lưu hành vi rút gây bệnh viêm da nổi cục (VDNC) và đánh giá tình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccine VDNC tại 3 huyện Mộc Hoá, Đức Huệ, và Đức Hoà, tỉnh Long An từ 6/2023 đến 10/2024. Trong đó, tình hình chăn nuôi và dịch bệnh VDNC được khảo sát tại 90 hộ tại 3 huyện bằng phiếu điều tra khảo sát. Hai mươi bảy mẫu gộp dịch mũi bò được xét nghiệm bằng phương pháp real-time PCR xác định sự lưu hành vi rút VDNC, mẫu huyết thanh xét nghiệm bằng phương pháp ELISA và trung hòa vi rút (VNT) nhằm đánh giá hiệu giá bảo hộ sau tiêm phòng VDNC. Kết quả cho thấy tình hình chăn nuôi ngày càng có đầu tư cả về giống, thức ăn, chuồng trại và kiến thức người chăn nuôi. Tỷ lệ bò bệnh VDNC là 14,18% dựa trên kết quả điều tra bằng phiếu hỏi. Lứa tuổi mắc bệnh phổ biến ở nhóm bò dưới một năm tuổi. Kết quả giám sát lưu hành cho thấy tất cả các mẫu gộp đều âm tính với phương pháp real-time PCR. Hiệu quả bảo hộ sau tiêm phòng đạt trên 50% (sử dụng phương pháp ELISA), trong khi nhóm bò có kháng thể trung hòa chỉ đạt khoảng 40%.

1. Đặt Vấn Đề

Bệnh viêm da nổi cục (VDNC) ở bò gây ra bởi vi rút thuộc giống *Capripoxvirus*. Bệnh gây thiệt hại kinh tế nghiêm trọng trên bò do giảm sản lượng sữa, giảm khả năng sinh sản, sảy thai, vô sinh (Farah, 2018), gây tổn thương da và giảm tăng trọng (Mulatu & Feyisa, 2018). Tỷ lệ mắc bệnh cao nhưng tỷ lệ tử vong thường thấp (Farah, 2018), tuy nhiên một số trường hợp bò có thể mắc bệnh nghiêm trọng và tỷ lệ tử vong cao, đặc biệt là trên bê (Mulatu & Feyisa, 2018). Tổn thương vĩnh viễn trên da bò bệnh nên ảnh hưởng lớn đến ngành công nghiệp da. Hơn nữa,

khi dịch bệnh xảy ra tình trạng cấm buôn bán bò giữa các nước dẫn đến gây thiệt hại kinh tế và giảm số lượng bò nuôi nghiêm trọng (Alkhamis & Vander, 2016; Farah, 2018).

Bệnh VDNC xuất hiện tại Việt Nam và gây hậu quả nghiêm trọng từ tháng 10 năm 2020. Tính tới tháng 3 năm 2023, tổng số bò mắc bệnh là 210.154 con, số bò phải tiêu hủy là 29.676 con. Từ tháng 7 năm 2021 bệnh được phát hiện tại huyện Đức Huệ và lây lan các huyện khác trong tỉnh Long An (MARD, 2021). Việc điều trị bệnh VDNC bằng kháng sinh chỉ nhằm ngăn ngừa các biến chứng do vi khuẩn nhiễm trùng thứ phát

và giảm triệu chứng (Abutarbush & ctv., 2015). Các thử nghiệm được thực hiện bởi Salib & ctv. (2011), nhằm ngăn ngừa các biến chứng VDNC và giảm tỷ lệ chết khi sử dụng kết hợp kháng sinh, kháng viêm, và các liệu pháp hỗ trợ chống nhiễm trùng. Việc tiêm phòng giúp giảm thiệt hại kinh tế do bệnh VDNC giảm xuống 31% trên mỗi con bò Holstein Friesian hoặc các đàn lai (Gari & ctv., 2010). Tuy nhiên, việc điều trị bệnh VDNC (các biến chứng của nó) rất tốn kém cũng như không đảm bảo phục hồi hoàn toàn, vì vậy tiêm phòng và kiểm soát dịch bệnh VDNC ở các vùng lưu hành bệnh là biện pháp cấp thiết (Mulatu & Feyisa, 2018).

Theo Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông Thôn, việc kiểm soát bệnh VDNC chủ yếu bằng các biện pháp chống dịch và tiêm vaccine phòng bệnh (MARD, 2021). Việc tiêm vaccine phòng bệnh VDNC đã được tỉnh Long An đã triển khai, trong năm 2022 thực hiện 91.571 liều, năm 2023 là 93.176 liều. Đến nay, bệnh cơ bản được khống chế, nhưng bệnh vẫn xảy ra do bò khỏe có thể tiếp xúc với nguồn bệnh kết hợp việc tiêm phòng chưa triệt để cho đàn bò. Do vậy, để góp phần cho công tác kiểm soát bệnh VDNC phải dựa vào tiêm chủng vaccine, kết hợp với giám sát sự lưu hành của vi rút gây bệnh VDNC là biện pháp cấp thiết.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2023 đến tháng 10 năm 2024 tại các hộ chăn nuôi bò của huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà thuộc tỉnh Long An. Các xét nghiệm được thực hiện tại Trung tâm Chẩn đoán Xét nghiệm bệnh động vật thuộc Chi cục Thú y vùng 6, Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu bao gồm: (1) Điều tra tình hình chăn nuôi và tình trạng bệnh VDNC tại các huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà, tỉnh Long An; (2) Khảo sát sự lưu hành vi rút VDNC và đánh giá tình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccine VDNC tại 3 huyện.

2.3. Phương pháp thực hiện

2.3.1. Điều tra tình hình chăn nuôi và tình trạng bệnh VDNC tại các huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà, tỉnh Long An

Khảo sát tình hình chăn nuôi trong tại các hộ chăn nuôi trên địa bàn hai huyện biên giới gồm Mộc Hoá và Đức Huệ, và huyện nội địa là Đức Hoà bằng phiếu điều tra. Tình trạng dịch bệnh VDNC năm 2023 dựa vào phiếu điều tra điều tra hồi cứu tại các hộ chăn nuôi thuộc địa bàn 3 huyện khảo sát. Việc chọn hộ điều tra được thực hiện ngẫu nhiên dựa trên danh sách thống kê đàn ở 3 huyện nêu trên, sử dụng quay số ngẫu nhiên bằng App Randomiser dựa theo danh sách thống kê về đàn bò nuôi tại 3 huyện khảo sát. Việc điều tra bằng cách phỏng vấn trực tiếp 90 hộ chăn nuôi bò trên 3 huyện khảo sát (chọn 3 xã/huyện; 10 hộ/xã). Các thông tin thu thập về tình hình chăn nuôi gồm các thông tin về chủ nuôi, giống bò nuôi, vệ sinh, chuồng trại, thức ăn, nước uống,... và các thông tin về tình hình bệnh VDNC như triệu chứng khi bò mắc bệnh, lứa tuổi mắc bệnh,... được đánh dấu vào trong phiếu điều tra.

2.3.2. Khảo sát sự lưu hành và đánh giá tình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccin VDNC tại 3 huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà, tỉnh Long An

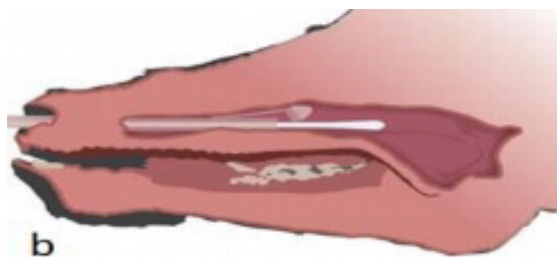
2.3.2.1. Khảo sát sự lưu hành vi rút VDNC

Phương pháp lấy mẫu dịch mũi trên bò:

Chọn mẫu: chọn đàn lấy mẫu dịch hầu họng ngẫu nhiên (sử dụng App Randomiser nhằm loại trừ yếu tố chủ quan trong chọn mẫu) cho 03 huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà. Chọn 03 xã/01 huyện, chọn 03 hộ/xã, tổng số mẫu 27 mẫu.

Phương pháp lấy mẫu dịch mũi: Chuẩn bị dụng cụ và cố định bò. Cầm cột bò ở vị trí đứng yên, đầu ngẩng cao ngang tầm lấy. Tăm bông lấy mẫu dịch ngoáy mũi bò là loại tăm bông tiết trùng, mềm để đảm bảo khi lấy không gây tổn thương niêm mạc mũi. Vệ sinh vùng mũi ngoài trước khi lấy. Đưa tăm bông nhẹ nhàng qua khe sàng khi đến xoang mũi (cách mắt khoảng 1 - 2 cm như Hình 1). Khi bò có phản ứng hắt hơi là đến khu vực cần lấy dịch, xoay nhẹ tăm bông vài vòng rồi nhẹ nhàng rút ra. Nếu đầu tăm bông hơi hồng là mẫu có chất lượng tốt, nên ngoáy cả 2 lỗ mũi. Đưa tăm bông vào ống môi trường bảo quản thích hợp và trộn đều. Cho tăm bông vào ống môi trường bẻ hoặc cắt ngắn que tăm bông. Không bẻ tăm bông bên ngoài làm văng bắn dịch gây nguy hiểm và ô nhiễm môi trường. Ghi ký hiệu mẫu, ghi chép biên bản lấy mẫu. Mẫu dịch mũi được cho vào ống nghiệm có chứa môi trường

chuyên biệt, giữ ở 4°C - 8°C và chuyển về phòng thí nghiệm sau 4 - 8 giờ lấy mẫu (DAH, 2021).



Hình 1. Kỹ thuật lấy mẫu dịch ngoáy mũi trên bò (DAH, 2021).

Phương pháp xét nghiệm:

Kỹ thuật Real-time PCR được sử dụng để phát hiện sự hiện diện của vi rút VDNC. Phân tử DNA vi rút được tách chiết bằng kit MagMAX™ CORE Nucleic Acid Purification Kit (Catalogue Number: A32702; Quy trình thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất). Kỹ thuật Real-time PCR sử dụng MasterMix theo Invitrogen™ Platinum® Quantitative PCR SuperMix - UDG (Cat.No: 11730-017-Invitrogen™). Trình tự primer sử dụng được trình bày ở Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Trình tự đoạn môi và dò phát hiện CaPV

Stt	Tên	Trình tự
1	Mỗi xuôi CaPV-074F	5'- AAAACGGTATATGGAATAGAGTTGGAA -3'
2	Mỗi ngược CaPV-074R	5'- AAATGAAACCAATGGATGGGATA -3'
3	Đoạn dò CaPV-074P	5'- FAM-TGGCTCATAGATTTCT-BHQ1-3'

Nguồn: Bowden & ctv. (2008).

Bảng 2. Trình tự đoạn môi và dò phân biệt viêm da nổi cục và đậu dê, đậu cừu

Stt	Tên	Trình tự
1	CpRtForward	5'-GATAGTATCGCTAAACAATGG-3'
2	CpRtReverse	5'-ATCCAAACCACCATACTAAG-3'
3	Cp-LNA-BHQ	5'-ACCTAGCTGTAGTTACCCAGTAAA-BHQ3-3'
4	Cp-Cy5	5'-Cy5-TCAATTTCAATAAGGACAAAACGATATGGA- Phosphate-3'

Nguồn: Pestana & ctv. (2010); Lock nucleic acid: các ký tự in đậm.

Đọc kết quả:

- Phản ứng Real-time PCR có giá trị khi: Mẫu đối chứng dương phải cho kết quả dương tính và mẫu đối chứng âm phải cho kết quả âm tính.

- Mẫu dương tính khi giá trị Ct < 40

- Mẫu âm tính khi không có giá trị Ct > 45

- Mẫu nghi ngờ khi giá trị $40 \leq Ct \leq 45$. Những mẫu nghi ngờ này, cần được thực hiện lại xét nghiệm hoặc sử dụng phương pháp xét nghiệm khác để khẳng định kết quả.

2.3.2.2. Đánh giá tình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccine VDNC

Bò được tiêm phòng vaccine Lumpyvac (Vetal Animal Health Product S.A) sau ít nhất 21 ngày và được lấy mẫu ngẫu nhiên từ các bò của các hộ nuôi trong 3 huyện khảo sát (dùng App Randomiser để chọn mẫu lấy mẫu xét nghiệm). Mẫu huyết thanh được thu thập và xét nghiệm bằng phản ứng ELISA và VNT tại Trung tâm chẩn đoán Bệnh động vật (VDR-6, 2021). Ghi nhận số liệu về tỉ lệ bảo hộ sau tiêm phòng bệnh VDNC năm 2023 (Phòng kỹ thuật, Chi cục Chăn nuôi, Thú y và Thủy sản Long An).

Phương pháp lấy mẫu huyết thanh:

Xác định vị trí lấy máu bằng cách dùng tay không thuận chặn vào vị trí tĩnh mạch cổ bò (Hình 2). Mạch nổi rõ như sợi dây thừng chạy từ xương hàm dưới xuống cổ và đi vào lồng ngực. Lấy 3 - 5 mL máu ở tĩnh mạch cổ của bò bằng ống tiêm loại 10 mL vô trùng có gắn kim 18G. Sau đó đóng nắp kim, kéo pít tông ra để có không khí trong ống tiêm, nghiêng ống tiêm 45° và để yên ống tiêm trong khoảng 30 phút để máu đông lại, rồi để ống tiêm vào thùng bảo quản lạnh ở $2^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$ và chuyển về phòng thí nghiệm trong vòng 24 giờ. Lưu ý mỗi ống tiêm sau khi lấy máu đều phải ghi ký hiệu riêng để theo dõi. Mẫu sau khi đưa về phòng thí nghiệm phải được ly trích huyết thanh. Nếu mẫu được xét nghiệm trong vòng 5 ngày thì bảo quản huyết thanh ở nhiệt độ từ $2^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$ còn nếu để lâu hơn thì bảo quản ở nhiệt độ -20°C đến -70°C và tránh rã đông nhiều lần (DAH, 2021).



Hình 2. Vị trí lấy mẫu máu từ tĩnh mạch cổ (DAH, 2021).

Phương pháp xét nghiệm ELISA

Phương pháp ELISA được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất (Bộ kit: ID Screen® Capripox Double Antigen Multi-species, version: 0117GB; Catalogue Number: CPVDA-5P) được áp dụng tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Chẩn đoán Xét nghiệm Bệnh động vật, Chi Cục Thú Y Vùng VI.

Đánh giá kết quả: Kết quả được chấp nhận khi giá trị OD trung bình mẫu đối chứng dương lớn hơn 0,35 ($OD_{PC} > 0,35$). Trong khi đó, tỉ lệ giá trị OD trung bình giữa mẫu đối chứng dương và mẫu đối chứng âm phải lớn hơn 3 ($OD_{PC}/OD_{NC} > 3$).

Phân tích kết quả

- OD trung bình mẫu đối chứng dương (PC):
 $OD_{PC} = (OD_{giếng A1} + OD_{giếng B1})/2.$

- OD trung bình mẫu đối chứng âm (NC):
 $OD_{NC} = (OD_{giếng C1} + OD_{giếng D1})/2.$

- OD trung bình mẫu xét nghiệm (S/P): $S/P = (OD_{mẫu} - OD_{NC}) / (OD_{PC} - OD_{NC}) \times 100.$

Giải thích kết quả

- Nếu tỉ lệ S/P nhỏ hơn 30% là mẫu không có kháng thể vi rút *Capripox* gây bệnh đậu dê, đậu cừu và bệnh viêm da nổi cục trên bò.

- Nếu tỉ lệ S/P lớn hơn hoặc bằng 30% là mẫu có kháng thể vi rút *Capripox* gây bệnh đậu dê, đậu cừu và bệnh viêm da nổi cục trên bò.

Phương pháp xét nghiệm VNT

- Chuẩn bị mẫu huyết thanh đã bất hoạt bằng nhiệt ở 56°C/30 phút.

- Pha loãng vi rút VDNC 50 TCID₅₀/50 µL (1.000 TCID₅₀/mL). Thêm 50 µL vi rút đã pha loãng vào các giếng huyết thanh, ủ 37°C/1 giờ /5% CO₂.

- Cố định vi rút: dung dịch cố định (para-formaldehyde 4% trong PBS) trong 10 phút.

- Nhuộm tế bào: Kháng thể sơ cấp được pha loãng 1:500 trong dung dịch “Blocking buffer” (1% skim milk trong PBS), thêm 50 µL (kháng thể thứ cấp) Anti-bovine IgG-pxoxidase conjugate đã pha loãng 1:5000 trong dung dịch “blocking buffer”, ủ 37°C/1 giờ.

- Đọc kết quả: Đọc màu và kiểm tra việc nhuộm ở các độ pha loãng huyết thanh thấp nhất bằng kính hiển vi soi ngược.

+ Màu đỏ đậm: có hiện diện vi-rút, nghĩa là không có kháng thể trong huyết thanh (âm tính)

+ Không màu: có vi rút bị trung hòa, nghĩa là có kháng thể trong huyết thanh (dương tính)

+ Đối chứng dương chênh lệch nhau 1 độ pha loãng sau mỗi phản ứng.

+ Đối chứng âm có nồng độ kháng thể < 50

+ Hiệu giá chuẩn độ lại vi rút (50TCID₅₀) phải nằm trong khoảng log 10 (1,5 - 2,5).

- Mẫu huyết thanh được xem là dương tính nếu nồng độ kháng thể lớn hơn hoặc bằng 50. Mẫu có màu không rõ được cho là dương tính trong trường hợp xét nghiệm lặp lại được xác định là dương tính.

2.4. Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel và Minitab 17. Số liệu được so sánh bằng trắc nghiệm χ^2 và Spearman.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Tình hình chăn nuôi bò khảo sát tại huyện Mộc Hoá, Đức Huệ và Đức Hoà, tỉnh Long An

Đặc điểm hộ chăn nuôi**Bảng 3.** Một số đặc điểm chăn nuôi tại các hộ khảo sát

Chỉ tiêu	Số hộ khảo sát (n = 90 hộ)	Tỷ lệ (%)
Độ tuổi của người nuôi		
Dưới 30 tuổi	2	2,22
30 - 60 tuổi	70	77,78
Trên 60 tuổi	18	20,00
Nguồn thu nhập chủ yếu		
Chăn nuôi	19	22,22
Trồng trọt	21	23,33
Làm thuê	3	3,33
Mua bán bò	2	2,22
Từ 2 nguồn trở lên	44	48,89
Trình độ học vấn		
Dưới cấp 2	34	37,78
Từ cấp 2 – cấp 3	54	60,00
Trên cấp 3	2	2,22
Mua con giống		
Biết rõ nguồn gốc	79	87,78
Không biết nguồn gốc	11	12,22
Phương thức chăn nuôi		
Kết hợp nhốt và thả	37	41,11
Nuôi nhốt	53	58,89
Phương thức phối giống		
Nhân tạo	77	85,56
Trực tiếp	4	4,44
Cả hai	9	10,00

Kết quả khảo sát từ Bảng 3 cho thấy 30 đến 60 tuổi là độ tuổi phổ biến của những người nuôi bò trên địa bàn khảo sát (chiếm 77,78%) và thấp nhất là nhóm có độ tuổi dưới 30 (2,22%). Nguồn thu nhập chính của các hộ chăn nuôi bò thường kết hợp từ hai nguồn trở lên cho thấy nghề chăn nuôi bò tại địa phương chưa thể trở thành nghề giúp người dân thoát nghèo. Về trình độ học vấn cho thấy đa phần bà con chăn nuôi có trình độ từ cấp 2 trở lên chiếm tỷ lệ khoảng 62%. Khi chọn mua con giống về nuôi, bà con chăn nuôi cũng rất quan tâm nguồn gốc của vật nuôi nên có trên

87,78% người dân biết rõ nguồn gốc của bò mua về nuôi. Phương thức chăn nuôi ở các huyện khảo sát chủ yếu là nuôi nhốt. Điều này có thể do diện tích đất dành cho đồng cỏ nuôi bò ngày càng bị thu hẹp nên có trên 58,89% người dân nuôi bò theo phương thức nhốt hoàn toàn. Cũng từ Bảng 3 cho thấy khi nuôi bò sinh sản, người chăn nuôi chọn phương thức gieo tinh nhân tạo chiếm tỷ lệ cao (85,56%). Điều này có thể thấy người chăn nuôi biết quan tâm đến chất lượng giống, thường xuyên cải thiện nâng cao thể vóc cho đàn bò.

Đặc điểm chăn nuôi đàn bò tại địa bàn

Bảng 4. Các giống bò nuôi tại địa phương

Giống bò	Huyện Đức Hòa		Huyện Đức Huệ		Huyện Mộc Hóa		P
	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)	
Lai Sind	89	28,80 ^c	168	63,16 ^b	228	91,20 ^a	< 0,001
HF	151	48,87 ^a	14	5,26 ^b	0	0,00 ^c	
Bò ta vàng	0	0 ^c	40	15,04 ^a	7	2,80 ^b	
Khác	69	22,33 ^a	44	16,54 ^b	15	6,00 ^c	
Tổng	309	100	266	100	250	100	

Ghi chú: Các chữ abc trong cùng một hàng khác nhau là khác biệt có ý nghĩa ở $P < 0,05$.

Các giống được chăn nuôi tại các hộ khảo sát trong Bảng 4 cho thấy bò lai Sind chiếm ưu thế, trong đó huyện Mộc Hóa có tỷ lệ nuôi bò lai Sind cao nhất và lớn hơn hai huyện còn lại ($P < 0,05$). Nhóm bò HF chiếm tỷ lệ cũng khá cao nhưng

tập trung chủ yếu ở huyện Đức Hòa. Hiện nay bò ta vàng được nuôi với tỷ lệ khá thấp chỉ còn một số ít ở các huyện Mộc Hóa và Đức Huệ. Điều này cho thấy công tác giống trên bò thịt đã và đang được quan tâm nhất là việc lai tạo nhằm nâng cao thể vóc và chất lượng thịt cho bò ta vàng.

Bảng 5. Vị trí địa lý chuồng/hộ chăn nuôi bò

Chỉ tiêu	Số hộ nuôi bò (n = 90 hộ)	Tỷ lệ (%)
Khoảng cách từ đường lớn		
Dưới 500 m	23	25,56
Từ 0,5 đến 1 km	13	14,44
Trên 1 km	54	60,00
Khoảng cách từ chợ bán bò sống		
Dưới 500 m	2	2,22
Từ 0,5 đến 1 km	7	7,78
Trên 1 km	81	90,00
Khoảng cách từ địa điểm giết mổ		
Dưới 500 m	8	8,89
Từ 0,5 đến 1 km	5	5,56
Trên 1 km	77	85,56
Khoảng cách từ ao, hồ		
Dưới 500 m	48	53,33
Từ 0,5 đến 1 km	11	12,22
Trên 1 km	31	34,44
Khoảng cách từ chuồng, trại khác		
Dưới 500 m	44	48,89
Từ 0,5 đến 1 km	21	23,33
Trên 1 km	25	27,78
Khoảng cách từ bãi chăn thả chung		
Dưới 500 m	24	26,67
Từ 0,5 đến 1 km	17	18,89
Trên 1 km	49	54,44

Vị trí xây dựng chuồng nuôi bò ở các hộ chăn nuôi thể hiện ở Bảng 5. Kết quả cho thấy người dân làm chuồng chăn nuôi bò chủ yếu dựa vào điều kiện sẵn có, tận dụng diện tích có sẵn của gia đình để làm chuồng nuôi bò chứ không có sự quy hoạch cụ thể hay căn cứ trên các quy định trong chăn nuôi. Chính vì vậy khoảng cách xác định được khi điều tra rất biến động. Tuy nhiên,

chuồng trại nuôi bò của các hộ dân vẫn cách xa với những khu vực nguy cơ cao như đường giao thông (trên 1 km chiếm 60%), chợ bán bò sống (trên 1 km chiếm 90%), lò giết mổ (trên 1 km chiếm 85,56%). Nguy cơ lây lan mầm bệnh giữa các trại chăn nuôi cũng khá cao do khoảng cách giữa các trại chưa đảm bảo (dưới 500 m chiếm đến 48,89%).

Thức ăn, nước uống và vệ sinh trong chăn nuôi bò

Bảng 6. Thức ăn, nước uống và vệ sinh trong chăn nuôi bò

Chỉ tiêu	Số hộ nuôi bò (n = 90 hộ)	Tỷ lệ (%)
Thức ăn		
Cỏ tươi	5	5,56
Rơm khô	32	35,56
Thức ăn hỗn hợp	15	16,67
Từ 2 loại trở lên	38	42,22
Nước uống		
Qua xử lý	42	46,67
Chưa xử lý	48	53,33
Vệ sinh chuồng trại		
Lần/ngày	76	84,44
Lần/tuần	1	1,11
2-3 lần/tuần	7	7,78
Lần/tháng	6	6,67
Xử lý chất thải		
Ủ biogas	3	3,33
Trực tiếp bón cây	33	36,67
Phơi khô bán	42	46,67
Xả ra môi trường	3	3,33
Từ 2 trở lên	9	10,00
Thuốc diệt côn trùng		
Có	78	86,67
Không	12	13,33

Kết quả Bảng 6 cho thấy, đa số bò được nuôi tại ba huyện khảo sát được ăn chủ yếu là cỏ tươi kết hợp với nguồn phụ phẩm từ địa phương. Thức ăn hỗn hợp chưa sử dụng nhiều ở khu vực

này, chỉ tập trung trên nhóm bò HF. Điều này có thể do bò nuôi ở địa phương năng suất cũng không quá cao (chủ yếu bò lai sind hoặc lai khác). Việc sử dụng nước cho bò uống vẫn chưa được

quan tâm nhiều (cụ thể có đến 53,33% hộ dân chưa xử lý nước trước khi cho bò uống) gây nguy cơ truyền lây mầm bệnh qua đường nước uống. Chuồng trại chăn nuôi cũng được các hộ định kỳ thu gom phân, dội rửa chuồng trại (trên 84% vệ sinh chuồng trại hàng ngày) giúp môi trường nuôi sạch, giảm ô nhiễm nên giảm thiểu nguy cơ

mắc bệnh cho đàn bò. Phương pháp phơi khô và bán phân bò (46,67%) cho các nhà vườn được người dân lựa chọn trong xử lý phân bò. Việc sử dụng thuốc diệt côn trùng được các hộ dân quan tâm (trên 86%) giúp hạn chế các nguy cơ truyền lây bệnh nhất là nguy cơ lây từ các loài côn trùng, tiết túc sang cho bò.

3.2. Tình hình bệnh VDNC tại địa bàn (số liệu điều tra)

3.2.1. Tỷ lệ bò bệnh VDNC theo các yếu tố khảo sát

Bảng 7. Tỷ lệ bò bệnh viêm da nổi cục (VDNC) theo các yếu tố khảo sát

Yếu tố khảo sát		Bệnh VDNC		Tổng (con)	Tỷ lệ bò bệnh (%)	P
		Có (con)	Không (con)			
Độ tuổi (tháng)	1 - 12	80	265	345	23,19 ^a	< 0,001
	13 - 24	19	198	217	8,76 ^b	
	> 24	14	221	235	6,33 ^b	
Tiếp xúc với bò lạ	Có	22	100	122	18,03	0,185
	Không	91	584	675	13,48	
Chăn thả nơi công cộng	Có	29	112	141	20,57	0,017
	Không	84	572	656	12,80	
	Tổng	113	684	797	14,18	

Ghi chú: Các chữ abc trong cùng một hàng khác nhau là khác biệt có ý nghĩa ở $P < 0,05$.

Bảng 7 cho thấy tỷ lệ bò mắc bệnh có sự biến động giữa các lứa tuổi. Kết quả cho thấy bò từ 1 đến 12 tháng tuổi có tỷ lệ mắc bệnh cao nhất (23,19%) và khác biệt có ý nghĩa với nhóm bò có lứa tuổi trên 12 tháng ($P < 0,001$). Trong khi đó, nhóm bò từ 13 đến 24 tháng và nhóm bò trên 24 tháng tuổi có tỷ lệ mắc bệnh sai khác không đáng kể ($P > 0,05$). Điều này cho thấy nhóm bò dưới một năm tuổi nhạy cảm nên nguy cơ mắc bệnh VDNC cao hơn các nhóm tuổi còn lại. Những bò mắc bệnh VDNC đã có tiếp xúc bò lạ chiếm 18,03% cao hơn nhóm bò chưa từng tiếp xúc với bò lạ chỉ chiếm 13,48%. Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ bò mắc bệnh VDNC liên quan yếu tố bò

đã từng tiếp xúc với bò lạ không có sự khác biệt rõ rệt ($P > 0,05$). Theo Tuppurainen & ctv. (2017) cũng ghi nhận nguy cơ truyền lây thấp khi tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp giữa các thú bệnh VDNC và thú có nguy cơ nhiễm bệnh. Trong khi đó, nhóm bò có chăn thả nơi công cộng có nguy cơ mắc bệnh (20,57%) cao hơn rõ rệt so với nhóm bò không chăn thả nơi công cộng ($P < 0,05$). Tóm lại, nguy cơ lây nhiễm bệnh VDNC cho đàn bò từ rất nhiều nguồn, người dân cần nâng cao kiến thức về lĩnh vực phòng bệnh cho bò nhất là những kiến thức liên quan đến an toàn sinh học trong chăn nuôi.

Bảng 8. Thông tin liên quan đến hộ chăn nuôi có bò bệnh

Chỉ tiêu	Số hộ có bò bệnh (n = 77)	Tỷ lệ (%)
Khai báo cơ quan chức năng		
Có	15	19,48
Không	62	80,52
Lấy mẫu xét nghiệm		
Có	13	16,88
Không	64	83,12
Điều trị bò bệnh		
Có	77	100
Không	0	0
Tiêu độc khử trùng khi có bệnh		
Có	55	71,43
Không	22	28,57

Những thông tin liên quan đến việc xử lý khi bò mắc bệnh VDNC được trình bày ở Bảng 8. Kết quả cho thấy khi bò mắc bệnh thì đa số người dân không báo cáo với cơ quan. Điều này dễ dẫn đến nguy cơ mầm bệnh dễ dàng phát tán ra các hộ chăn nuôi khác. Việc lấy mẫu xét nghiệm phụ thuộc hoàn toàn vào cơ quan chức năng vì liên quan nhiều đến kinh phí xét nghiệm chứ người dân thường không chủ động thực hiện. Tất cả bò mắc bệnh đều được chữa trị nhưng nếu không có sự giám sát của cơ quan chức năng thì nguy cơ

lây lan dịch bệnh VDNC là rất cao. Khi bò mắc bệnh người dân đã thực hiện việc tiêu độc khử trùng nhưng vẫn còn khoảng 28,57% các hộ có bò bệnh chưa thực hiện việc tiêu độc khử trùng. Nói tóm lại, bệnh VDNC là bệnh truyền nhiễm do vi rút gây ra, đây là bệnh bắt buộc phải công bố dịch. Cơ quan chức năng và chính quyền địa phương cần thực hiện tốt công tác tuyên truyền, giúp nâng cao ý thức của các hộ chăn nuôi trong phòng, chống bệnh VDNC.

3.2.2. Tỷ lệ bò mắc bệnh VDNC theo các tháng trong năm

Bảng 9. Tỷ lệ bò mắc bệnh viêm da nổi cục theo các tháng trong năm

Tháng	Số bò bệnh	Tỷ lệ (%)
1	1	0,88
2	1	0,88
3	8	7,08
4	13	11,50
5	6	5,31
6	2	1,76
7	33	29,20
8	23	20,35
9	19	16,81
10	7	6,23
11	0	0,00
12	0	0,00
Tổng cộng	113	100

Số liệu từ Bảng 9 cho thấy bò mắc bệnh viêm da nổi cục theo các tháng trong năm cho thấy sự phân bố không đồng đều, rải rác từ tháng 1 đến tháng 10. Tháng 7 ghi nhận tỷ lệ mắc cao nhất (29,20%) với 33 con bị bệnh, có thể do điều kiện thời tiết nóng ẩm thuận lợi cho vector truyền bệnh. Giai đoạn từ tháng 7 đến tháng 9 là thời điểm bùng phát mạnh, chiếm 66,37% tổng số ca, thời điểm mùa mưa tỷ lệ mắc bệnh VDNC cao có thể liên quan đến sự gia tăng số lượng côn trùng, tiếp xúc (vector truyền bệnh) nên tăng nguy cơ lây nhiễm bệnh trên bò. Trong khi các tháng đầu năm (tháng 1 đến tháng 6) ghi nhận tỷ lệ mắc thấp hơn (25,66%). Ngược lại, các tháng 11 và 12 không ghi nhận ca bệnh nào, có thể nhờ vào kết quả tiêm phòng từ tháng 10 giúp phòng bệnh VDNC hiệu quả hơn. Theo Mulatu & Feyisa

(2018), bệnh VDNC xuất hiện sau những cơn mưa theo mùa, rồi lại biến mất vào mùa đông và xuất hiện trở lại vào mùa xuân và mùa hè (Gari & ctv., 2010). Theo Mulatu & Feyisa (2018) cũng cho rằng việc chăn nuôi tập trung, hay qui trình cách ly trước khi nhập đàn không ngăn chặn được sự lây lan trong bệnh VDNC này, đặc biệt mùa hè do yếu tố trung gian truyền lây từ côn trùng, mà côn trùng di chuyển trong môi trường trên không, nên biện pháp ngăn ngừa côn trùng rất khó khăn, điều này góp phần đáng kể vào sự bùng phát dịch bệnh VDNC. Điều này cho thấy cần tập trung các biện pháp phòng ngừa và kiểm soát dịch, như tiêm phòng và kiểm soát vector, đặc biệt vào các tháng cao điểm từ tháng 7 đến tháng 9, đồng thời giám sát chặt chẽ các tháng còn lại để ngăn ngừa dịch tái bùng phát.

3.2.3. Tần suất xuất hiện triệu chứng trên bò bệnh VDNC

Bảng 10. Tần suất xuất hiện các triệu chứng trên bò bệnh viêm da nổi cục (n = 113)

Triệu chứng	Tần suất	Tỷ lệ (%)
Sốt cao 41°C	103	91,15
Giảm tiết sữa	20	17,70
Bỏ ăn	84	74,34
Ủ rû	68	60,18
Chảy nước mắt, mũi, nước bọt	57	50,44
Các nốt u tròn, đường kính 0,5 - 5 cm	101	89,38
Nốt tròn mưng mủ hoặc loét sâu ở da, hình thành mô sẹo	49	43,36
Ngừng nhai lại và đầy hơi	41	36,28
Rối loạn tiêu hóa (tiêu chảy)	49	43,36
Nốt sần trên da lành sau > 6 tuần	56	49,56
Nốt sần trên da lành sau 3 - 6 tuần	44	38,94
Hạch trước và dưới mang tai sưng to	17	15,04
Phù thũng dưới da vùng thắt lưng và cơ quan sinh dục	44	38,94
Viêm phế quản, phổi (ho)	17	15,04
Sụt cân	75	66,37
Sảy thai	6	5,31

Qua điều tra hồi cứu cho thấy khi bò mắc bệnh VDNC có rất nhiều triệu chứng trên bò bệnh. Kết quả về tần suất xuất hiện các triệu chứng bệnh trên bò mắc bệnh VDNC được trình bày ở Bảng 10. Một số triệu chứng chủ yếu trên bò bệnh là sốt cao (chiếm 91,15%), các u trên da (chiếm 89,38%) và triệu chứng bỏ ăn (chiếm 73,34%). Các triệu chứng điển hình này được quan sát rõ khi bò mắc bệnh, đây cũng là cơ sở giúp người chăn nuôi nhận biết bò đã mắc bệnh VDNC để kịp thời cách ly và báo các cơ quan chức năng. Theo Tageldin & ctv. (2014), triệu chứng đặc trưng của VDNC là sốt, có nhiều nốt sẩn trên da bao phủ cổ, lưng, cơ quan sinh dục, niêm mạc, con thú có thể có biểu hiện khập khiễng, gầy gò và ngừng sản xuất sữa. Sản

lượng sữa có thể giảm từ 10 - 85% (Khan & ctv., 2022). Ngoài ra, Mulatu & Feyisa (2018) cho rằng chẩn đoán lâm sàng bệnh VDNC bởi các nốt sẩn cứng trên da, nốt có viền giới hạn, từ vài nốt (dạng nhẹ) đến rất nhiều nốt (dạng nặng), một số trường hợp bệnh ảnh hưởng đến hô hấp, tiết niệu, sinh dục và tiêu hóa (Flannery & ctv., 2022). Viêm phổi là di chứng phổ biến ở những con vật có tổn thương ở miệng và đường hô hấp trên như mũi và khí quản (Tageldin & ctv., 2014). Hơn nữa, trên bò sữa thì sản lượng sữa giảm, sảy thai, chậm lên giống, phối không đậu, tổn thương da nặng, có thể dẫn đến chết, gây ra tổn thất kinh tế lớn cho người chăn nuôi (Annandale & ctv., 2014; Tageldin & ctv., 2014).

3.3. Tình hình lưu hành vi rút gây bệnh VDNC

Bảng 11. Tỷ lệ lưu hành bệnh viêm da nổi cục

Lứa tuổi (tháng)	Số mẫu (mẫu)	Mẫu gộp (mẫu)	Mẫu âm tính (mẫu)	Tỷ lệ âm tính (%)
≤ 24 tháng	106	12	12	100
25 - 48 tháng	68	9	9	100
> 48 tháng	57	6	6	100
Tổng cộng	174	27	27	100

Theo Tuppurainen & ctv. (2011), phương pháp tiêu chuẩn vàng để phát hiện kháng nguyên vi rút *capripox* là xét nghiệm kính hiển vi điện tử và phương pháp VNT. Tuy nhiên, chẩn đoán phát hiện vi rút bằng phương pháp Real-time PCR cũng được ghi nhận là đáng tin cậy, nhanh và độ nhạy cao (Tuppurainen & ctv., 2011; Elhaig & ctv., 2017). Tỷ lệ lưu hành bệnh VDNC trong khảo sát này cho thấy tất cả các mẫu xét nghiệm PCR từ các nhóm lứa tuổi (≤ 24 tháng, 25 - 48 tháng, và > 48 tháng) đều cho kết quả âm tính (Bảng 11). Tổng cộng 27 mẫu gộp từ các nhóm

tuổi khác nhau nhưng không phát hiện bệnh. Kết quả này có thể cho thấy nguồn vi rút VDNC từ bò rất thấp, cần kết hợp thêm giám sát nguồn vi rút VDNC trên các vector. Để góp phần cho công tác kiểm soát hướng đến loại trừ bệnh VDNC trên bò, việc giám sát sự lưu hành vi rút VDNC rất cần thiết.

3.4. Đánh giá trình trạng bảo hộ sau tiêm phòng vaccine VDNC trên đàn bò tại địa bàn khảo sát

3.4.1. Hiệu quả bảo hộ sau tiêm phòng

Bảng 12. Hiệu quả bảo hộ sau tiêm phòng vaccine

Phương pháp xét nghiệm	Kết quả	Số mẫu (mẫu)	Tỷ lệ (%)
ELISA	Âm tính	26	48,15
	Dương tính	28	51,85
VNT	Âm tính	32	59,26
	Dương tính	22	40,74

Miễn dịch trên bò chống lại bệnh VDNC chủ yếu là miễn dịch qua trung gian tế bào, nên phương pháp xét nghiệm ELISA kháng thể và VNT phát huy được vai trò trong chẩn đoán kháng thể trong huyết thanh sau tiêm phòng (Tuppurainen & ctv., 2011; Elhaig & ctv., 2017). Tình trạng bảo hộ sau tiêm vaccine phòng bệnh VDNC trong khảo sát cho thấy ELISA có tỷ lệ dương tính là 51,85%. Điều này cho thấy khả năng đáp ứng miễn dịch sau tiêm phòng đạt khá thấp (Bảng 12). Khi sử dụng phương pháp VN test, tỷ lệ dương tính chỉ chiếm 40,74% (kháng

thể trung hòa). Tỷ lệ bảo hộ khác nhau giữa hai phương pháp xét nghiệm ELISA và VNT, tuy nhiên khi xử lý thống kê bằng phương pháp Spearman cho thấy hệ số tương quan khá cao với Spearman 0,724. Kết quả nghiên cứu của Bamouh & ctv. (2021) cho thấy có 73% bò có kháng thể sau tiêm phòng 35 ngày bằng phương pháp VNT. Rittipornlertrak & ctv. (2024) cũng cho thấy mối tương quan giữa kết quả kiểm tra huyết thanh trong bệnh VDNC bằng phương pháp ELISA và VNT.

3.4.2. Tỷ lệ bảo hộ sau tiêm phòng vaccine theo lứa tuổi

Bảng 13. Tỷ lệ bảo hộ theo lứa tuổi bằng phản ứng ELISA và trung hòa vi rút (VNT)

	Lứa tuổi (tháng)	Số mẫu (mẫu)	Dương tính (mẫu)	Âm tính (mẫu)	Tỷ lệ dương tính (%)	P
ELISA	≤ 24	18	8	10	44,44	0,305
	25 - 48	18	8	10	44,44	
	> 48	18	12	6	66,67	
	Tổng cộng	54	28	26	51,85	
VNT	≤ 24	18	5	13	27,78 ^b	0,023
	25 - 48	18	5	13	27,78 ^b	
	> 48	18	12	6	66,67 ^a	
	Tổng cộng	54	22	32	40,74	

Các chữ ab trong cùng một cột khác biệt có ý nghĩa ở $P < 0,05$.

Kết quả Bảng 13 cho thấy tỷ lệ bảo hộ sau tiêm phòng vaccine VDNC từ kết quả xét nghiệm ELISA giữa các nhóm tuổi. Nhóm bò có độ tuổi lớn hơn 48 tháng tuổi có tỷ lệ mẫu dương tính (66,67%) đạt cao nhất, kể đến là nhóm bò có độ tuổi từ 25 đến 48 tháng và nhóm có độ tuổi dưới

25 tháng tuổi (44,44%). Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ mẫu dương tính giữa các nhóm tuổi bò khảo sát không có sự khác biệt về thống kê ($P > 0,05$). Trong khi đó, tỷ lệ bảo hộ sau tiêm vaccine phòng bệnh VDNC giữa các nhóm tuổi bằng phản ứng VNT (Bảng 13), kết quả lại cho thấy tỷ

lệ dương tính ở các nhóm bò có sự khác biệt, bò trên 48 tuổi (66,67%) đạt cao nhất và khác biệt rõ rệt với nhóm bò có độ tuổi từ 25 đến 48 tháng và nhóm bò dưới 25 tháng tuổi (27,78%) ($P < 0,05$). Kết quả có thể khẳng định khả năng đáp ứng miễn dịch sau khi tiêm vaccine phòng bệnh VDNC trên nhóm bò trên 48 tháng tuổi tốt hơn nhóm bò nhỏ hơn 48 tháng tuổi.

4. Kết Luận

Tình hình chăn nuôi bò tại ba huyện khảo sát ngày càng chuyên nghiệp thể hiện qua công tác chọn giống, thức ăn, chuồng trại và phương thức phối giống trên bò sinh sản. Bò mắc bệnh VDNC thường có triệu chứng sốt kết hợp với đặc trưng bệnh là các nốt u tròn trên da. Lứa tuổi mắc bệnh VDNC phổ biến ở nhóm bò dưới một năm tuổi. Nguy cơ mắc bệnh có liên quan đến bãi chăn thả và bò mắc bệnh cao vào mùa mưa. Khi bò mắc bệnh hầu hết người chăn nuôi chọn phương án điều trị. Kết quả giám sát lưu hành cho thấy tất cả các mẫu khảo sát đều âm tính với phương pháp Real-time PCR. Hiệu quả bảo hộ sau tiêm phòng bệnh VDNC đạt chưa cao cần tiêm bổ sung những bò chưa đạt bảo hộ.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Lời Cảm Ơn

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn các hộ chăn nuôi bò trên địa bàn huyện Mộc Hóa, huyện Đức Huệ và huyện Đức Hoà, tỉnh Long An; Chi cục Chăn nuôi, Thú y, Thủy sản tỉnh Long An đã hỗ trợ, tạo điều kiện thực hiện nghiên cứu này.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

Abutarbush, S. M., Ababneh, M. M., Zoubi, A. I. G.,

Sheyab, A. O. M., Zoubi, A. M. G., Alekish, M. O., & Gharabat, A. R. J. (2015). Lumpy skin disease in Jordan: Disease emergence, clinical signs, complications and preliminary-associated economic losses. *Transboundary and Emerging Diseases* 62(5), 549-554. <https://doi.org/10.1111/tbed.12177>.

Alkhamis, M. A., & Vander, W. K. (2016). Spatial and temporal epidemiology of lumpy skin disease in the Middle East, 2012–2015. *Frontiers in Veterinary Science* 3(19), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00019>.

Annandale, C. H., Holm, D. E., Ebersohn, K., & Venter, E. H. (2014) Seminal transmission of lumpy skin disease virus in heifers. *Transboundary and Emerging Diseases* 61(5), 443-448. <https://doi.org/10.1111/tbed.12045>.

Bamouh, Z., Hamdi, J., Fellahi, S., Khayi, S., Jazouli, M., Tadlaoui, K. O., Fihri, O. F., Tuppurainen, E., & Elharrak, M. (2021). Investigation of post vaccination reactions of two live attenuated vaccines against lumpy skin disease of cattle. *Vaccines* 9(6), 621. <https://doi.org/10.3390/vaccines9060621>.

Bowden, T. R., Babiuk, S. L., Parkyn, G. R., Copps, J. S., & Boyle, D. B. (2008). Capripoxvirus tissue tropism and shedding: A quantitative study in experimentally infected sheep and goats. *Virology* 371(2), 380-393. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2007.10.002>.

DAH (Department of Animal Health). (2021). The document No. 2185/TY-KH dated on December 31, 2021. Technical guidelines for sampling, preserving and transporting terrestrial animals. Retrieved May 19, 2024, from <https://cccnty.snnptnt.binhdingh.gov.vn/huong-dan-ky-thuat-lay-mau-bao-quan-va-van-chuyen-mau-ben-pham-dong-vat-tren-can/>.

Elhaig, M. M., Selim, A., & Mahmoud, M. (2017). Lumpy skin disease in cattle: Frequency of occurrence in a dairy farm and a preliminary assessment of its possible impact on Egyptian buffaloes. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 84(1), a1393. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v84i1.1393>.

- Farah, G. A. A. (2018). Review on lumpy skin disease and its economic impacts in Ethiopia. *Journal of Dairy, Veterinary and Animal Research* 7(2), 39-46. <https://doi.org/10.15406/jdvar.2018.07.00187>.
- Flannery, J., Shih, B., Haga, I. R., Ashby, M., Corla, A., King, S., Freimanis, G., Polo, N., Tse, A. C., Brackman, C. J., Chan, J., Pun, P., Ferguson, A. D., Law, A., Lycerr, S., Batten, C., & Beard, P. M. (2022). A novel strain of lumpy skin disease virus causes clinical disease in cattle in Hong Kong. *Transboundary and Emerging Diseases* 69(4), e336-e343. <https://doi.org/10.1111/tbed.14304>.
- Gari, G., Waret-Szkuta, A., Grosbois, V., Jacquet, P., & Roger, F. (2010). Risk factors associated with observed clinical lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiology and Infection* 138(11), 1657-1666. <https://doi.org/10.1017/S0950268810000506>.
- Khan, A., Du, X. X., Hussain, R., & Kwon, O. D. (2022). Lumpy skin disease: A threat to the livestock industry-a review. *Agrobiological Records* 9, 22-36. <https://doi.org/10.47278/journal.abr/2022.015>.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Developmet). (2021). The document No. 2271/BNN-TY dated on 19 April, 2021 about Dispatch on control of VNDC disease in cattle. Retrieved May 20, 2024, from <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Linh-vuc-khac/Cong-van-2271-BNN-TY-2021-tap-trung-nguon-luc-kiem-soat-dich-benh-Viem-da-noi-cuc-tren-trau-bo-476006.aspx>.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Developmet). (2021). The document No. 2746/BNN-TY on dated May 12, 2021 about Dispatch on control of VNDC disease in cattle. Retrieved May 20, 2024, from <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Linh-vuc-khac/Cong-van-2746-BNN-TY-2021-tap-trung-kiem-soat-dich-benh-Viem-da-noi-cuc-tren-trau-bo-489116.aspx>.
- Mulatu, E., & Feyisa, A. (2018). Review: Lumpy skin disease. *Journal of Veterinary Science Technology* 9(3), 1000535. <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000535>.
- Pestana, E. A., Belak, S., Diallo, A., Crowther, J. R., & Viljoen, G. J. (2010). *Early, rapid and sensitive veterinary molecular diagnostics - Real time PCR applications*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Rittipornlertrak, A., Modethed, W., Sangkakam, K., Muenthaisong, A., Vinitchaikul, P., Boonsri, K., Pringproa, K., Punyapornwithaya, V., Kreausukon, K., Sthitmatee, N., & Singhla, T. (2024). Persistence of passive immunity in calves receiving colostrum from cows vaccinated with a live attenuated lumpy skin disease vaccine and the performance of serological tests. *Frontiers in Veterinary Science* 11, 1303424. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1303424>.
- Salib, F. A., & Osman, A. H. (2011). Incidence of lumpy skin disease among Egyptian cattle in Giza Governorate, Egypt. *Veterinary World* 4(4), 162-167.
- Tageldin, M. H., Wallace, D. B., Gertdes, G. H., Putterill, J. F., Greyling, R. R., Phosiwa, M. N., Busaidy, R. M. A., & Ismaaily S. I. (2014). Lumpy skin disease of cattle: An emerging problem in the Sultanate of Oman. *Tropical Animal Health and Production* 46(1), 241-246. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0483-3>.
- Tuppurainen, E. S., Alexandrov, T., & Beltran-Alcrudo, D. (2017). *Animal production and health manual 20: Lumpy skin disease field manual - A manual for veterinarians*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO.
- Tuppurainen, E. S. M., Stoltz, W. H., Troskie, M., Wallace, D. B., Oura, C. A. L., Mellor, P. S., Coetzer, J. A. W., & Venter, E. H. (2011). A potential role for ixodid (hard) tick vectors in the transmission of lumpy skin disease virus in cattle. *Transboundary and Emerging Diseases* 58(2), 93-104. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01184.x>.
- VDR-6 (Veterinary department region 6). (2021). *Procedure for detecting antibody to Capripox virus causing Lumpy skin disease (LSD) in buffaloes and cows using real-time PCR method*. Veterinary Department Region 6, Ho Chi Minh City, Vietnam.