

TỔNG BIÊN TẬP

TS. NGUYỄN NGỌC SƠN

Ủy viên Ban biên tập:

TS. PHẠM KIM CƯƠNG

PGS.TS. NGUYỄN VĂN ĐỨC

PGS.TS. ĐỖ ĐỨC LỰC

ThS. NGUYỄN ĐÌNH MẠNH

ThS. NGUYỄN QUỐC MINH

Cử nhân: TRẦN THỊ NGÂN

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

Chủ tịch Hội đồng

TS. NGUYỄN XUÂN DƯƠNG

Phó Chủ tịch Hội đồng

PGS.TS. NGUYỄN VĂN ĐỨC

Thành viên Hội đồng

PGS.TS. NGÔ THỊ KIM CÚC

TS. NGUYỄN QUỐC ĐẠT

PGS.TS. PHẠM KIM ĐĂNG

PGS.TS. HOÀNG KIM GIAO

GS.TS. NGUYỄN DUY HOAN

GS.TS. DƯƠNG NGUYỄN KHANG

PGS.TS. NGUYỄN THỊ KIM KHANG

GS.TS. LÃ VĂN KÍNH

GS.TS. KIM SOO-KI

PGS.TS. ĐỖ ĐỨC LỰC

PGS.TS. LÊ VĂN NĂM

GS.TS. LÊ ĐÌNH PHÙNG

TS. NGUYỄN NGỌC SƠN

TS. NGUYỄN THANH SƠN

PGS.TS. LÊ THỊ THÚY

PGS.TS. CAO VĂN

Thư ký tòa soạn

TS. PHẠM KIM CƯƠNG

Xuất bản và Phát hành

ThS. NGUYỄN ĐÌNH MẠNH



Giấy phép: Bộ Thông tin và Truyền thông
Số 257/GP- BTTTT ngày 20/05/2016

ISSN: 1859 - 476X; **Xuất bản:** Hàng tháng

Địa chỉ tòa soạn:

Phòng 902, Tầng 9, Tòa nhà VUSTA Lô D20,
Ngõ 19, Duy Tân, Dịch Vọng Hậu, Cầu Giấy, Hà Nội.

Tel / Fax: 024.66898488

Hotline: 0986422026 / 0913340186

Email: tapchikhktchannuoi@gmail.com

Website: www.hoichannuoi.vn

Tài khoản:

Tên TK: Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi

Số TK: 10050034744 tại Ngân hàng Vietcombank

In 1.000 bản, khổ 19x27 tại Công ty CP KH&CN
Hoàng Quốc Việt.

In xong và nộp lưu chiểu: tháng 9/2025.

DI TRUYỀN - GIỐNG VẬT NUÔI

Nguyễn Ngọc Thanh Yên, Nguyễn Hữu Tĩnh, Phạm Ngọc Trung, Nguyễn Thị Cẩm Nhi, Trần Văn Hào và Trịnh Hồng Sơn. Tiềm năng di truyền về khả năng sinh trưởng và sinh sản ở đàn lợn Landrace và Yorkshire có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp 2

Hoàng Nguyễn Minh Tâm, Trần Quế Anh, Phan Hữu Hương Trinh, Nguyễn Văn Phát và Nguyễn Ngọc Tấn. Đa hình gen MX1 trên vùng Exon 15 và ảnh hưởng đa hình đến các chỉ tiêu sinh lý máu ở lợn bản địa 8

Trịnh Hồng Sơn, Phạm Duy Phẩm, Trịnh Quang Tuyên, Nguyễn Long Gia, Nguyễn Ngọc Minh, Nguyễn Khánh Vân, Nguyễn Văn Huy, Nguyễn Tiến Thông và Trần Phương Nam. Khả năng sinh trưởng và năng suất thân thịt của lợn đực hậu bị Landrace và Yorkshire mang kiểu gen AA của gen VRTN 13

Nguyễn Bình Trường, Mai Trương Hồng Hạnh, Phạm Văn Tiêm và Nguyễn Văn Đức. Cừu Phan Rang - Cơ hội phát triển nguồn thực phẩm chất lượng cao trong điều kiện biến đổi khí hậu 19

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Nguyễn Bình Trường, Đào Thị Mỹ Tiên và Vũ Ngọc Hoài. Sử dụng lá mít là nguồn protein thoát qua dạ cỏ phát triển chăn nuôi dê tuần hoàn 27

Nguyễn Bình Trường và Vũ Ngọc Hoài. Ảnh hưởng của hỗn hợp tằm và khoai mì lát ủ nấm men rượu trong khẩu phần đến tiêu hóa và tích lũy nitơ trên dê lai Boer 32

Đặng Hoàng Đạo, Cổ Hoàng Phúc, Trần Đình Chánh và Dương Nguyên Khang. Mối tương quan giữa nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng và viêm chân móng bò sữa tại trang trại Vinamilk Đà Lạt 38

Nguyễn Yên Thịnh, Ngô Đình Tân, Trần Thị Loan, Đặng Thị Dương và Cao Ngọc Hòa. Ảnh hưởng của việc bổ sung bột đậu nành lên men vào khẩu phần ăn đến năng suất, chất lượng sữa và tình trạng phân của bò 45

Nguyễn Bình Trường, Hồ Xuân Nghiệp và Trần Trung Tuấn. Kết hợp giữa thức ăn năng lượng với đạm phi protein đến tiêu hóa chất hữu cơ và sinh khí Mêtan với dịch dạ cỏ dê lai Saanen là chất chuẩn trong điều kiện *In vitro* 52

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Ngô Đình Tân. Melatonin - một chế phẩm sinh học không kháng sinh đầy hứa hẹn để giảm số lượng tế bào Soma và nâng cao hiệu quả sản xuất sữa ở bò và dê sữa 57

Vũ Thị Thu Trà, Lê Anh Tuấn, Đồng Văn Hiếu và Nguyễn Thị Hoàng Yến. Thực trạng áp dụng an toàn sinh học ở một số trang trại nuôi gà thịt tại Chí Linh, Hải Dương 63

Lê Thị Ngọc Hân, Nguyễn Đình Toàn, Võ Minh Hùng và Nguyễn Ngọc Tấn. Hiệu quả diệt virus dịch tả lợn châu Phi bởi chất sát trùng Acidex FG/CID 120 trong điều kiện *In vitro* 67

Nguyễn Đức Điện, Bùi Thị Kim Thủy, Đàm Thị Thủy Hải, Trần Thị Liên, Lê Hiếu Kiều, Zhao Zhi và Zhang Zhibin. Đánh giá hiệu lực kháng khuẩn *in vitro* của một số kháng sinh trên các chủng vi khuẩn gây bệnh thường gặp trong chăn nuôi 72

Đặng Hồng Quyên, Nguyễn Thực Huy và Phạm Thị Phương Anh. Đánh giá hiệu quả kinh tế mô hình chăn nuôi ếch thương phẩm an toàn sinh học 79

Nguyễn Thị Liễu Kiều, Trần Ngọc Bích, Trần Thị Thảo và Nguyễn Minh Nghĩa. Đặc điểm dịch tễ bệnh do Ehrlichia Canis trên chó tại thành phố Hồ Chí Minh 84

TIN KHCN, VĂN BẢN VÀ KHUYẾN NÔNG

PGS.TS. Nguyễn Văn Đức. Đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số sẽ giúp Việt Nam thoát bẫy thu nhập trung bình thành nước phát triển thu nhập cao 91

TIỀM NĂNG DI TRUYỀN VỀ KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN Ở ĐÀN LỢN LANDRACE VÀ YORKSHIRE CÓ NGUỒN GỐC NHẬP KHẨU TỪ PHÁP

Nguyễn Ngọc Thanh Yên¹, Nguyễn Hữu Tĩnh^{1*}, Phạm Ngọc Trung¹, Nguyễn Thị Cẩm Nhi¹, Trần Văn Hào¹ và Trịnh Hồng Sơn²

Ngày nhận bản thảo bài báo: 03/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Dữ liệu về năng suất đã được thu thập từ 430 cá thể với 1.326 ổ đẻ giống Landrace và 450 cá thể với 1.496 ổ đẻ giống Yorkshire sinh trong giai đoạn 2019-2021 có nguồn gốc từ Pháp tại Trung tâm Bình Thắng. Kết quả phân tích thống kê REML cho thấy các tính trạng SCSSS, SCCS và KL21 có khả năng di truyền thấp (0,10-0,13 ở Landrace và 0,09-0,12 ở Yorkshire) và tương quan di truyền thuận ở mức cao giữa các tính trạng này (0,48-0,72). Trong khi đó, các tính trạng MG và DML có khả năng di truyền cao, tương ứng là 0,59-0,61 và 0,53-0,57. Chính vì tương quan di truyền thuận (0,68-0,71) không mong muốn giữa hai tính trạng này sẽ là rào cản lớn trong việc chọn lọc cải thiện đồng thời hai tính trạng này. Chênh lệch về chỉ số giá trị giống dòng mẹ (MLI) giữa nhóm Top-5%, Top-10% và Top-25% là tương đối nhỏ ở đàn đực (143,2; 138,5 và 127,9 ở Landrace; 141,5; 136,6 và 124,1 ở Yorkshire), nhưng lớn hơn ở đàn cái (161,2; 142,4 và 124,7 ở Landrace; 160,9; 143,4 và 120,7 ở Yorkshire), nên việc chọn lọc cải thiện di truyền ở đàn đực giống có thể cần nhiều thời gian hơn so với đàn cái.

Từ khóa: Thông số di truyền, Sinh sản, Sinh trưởng, Landrace, Yorkshire.

ABSTRACT

Genetic potential of growth and reproductive traits in Landrace and Yorkshire pigs imported from France

The individual data were collected from 430 growers and 1,326 litters of Landrace, and 450 growers and 1,496 litters of Yorkshire pigs imported from France born between 2019 and 2021 at Binh Thang Center. Results from the REML statistical analysis showed that the traits SCSSS, SCCS and KL21 had low heritability (0.10-0.13 in Landrace and 0.09-0.12 in Yorkshire), and strong positive genetic correlations among these traits (0.48-0.72). Meanwhile, the trait MG and DML showed very high heritability estimates (0.59-0.61 and 0.53-0.57, respectively). However, the high unexpected genetic correlation (0.68-0.71) between these two traits could be an obstacle for simultaneous genetic improvement of both. The difference in maternal line index (MLI) between the Top-5%, Top-10%, and Top-25% selection groups was relatively small in boars (143.2, 138.5 and 127.9 in Landrace; 141.5, 136.6 and 124.1 in Yorkshire), but larger in sows (161.2, 142.4 and 124.7 in Landrace; 160.9, 143.4 and 120.7 in Yorkshire). Therefore, genetic improvement through selection in males may require more time than in females.

Keywords: Genetic parameters; Reproduction; Growth; Landrace; Yorkshire.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm qua, cùng với sự phát triển không ngừng cả về quy mô và công nghệ, ngành chăn nuôi Việt Nam đòi hỏi phải đáp ứng đủ nguồn con giống có năng suất và chất lượng thịt cao. Tuy nhiên, để có

thể phát huy đầy đủ tiềm năng di truyền của các nguồn gen nhập khẩu, bên cạnh hệ thống chuồng trại, dinh dưỡng và quản lý dịch bệnh, các điều kiện về tự nhiên và thời tiết khí hậu ở Việt Nam cũng là những thách thức với vấn đề thích nghi của các giống lợn nhập khẩu từ Châu Âu. Do vậy, để chọn tạo được các dòng lợn đồng thời có năng suất, chất lượng tốt và khả năng thích nghi cao với các điều kiện khí hậu, sản xuất ở Việt Nam, việc nghiên cứu ứng dụng các công nghệ di truyền tiên tiến trong chọn lọc di truyền các giống lợn nhập khẩu là rất cần thiết.

¹ Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ

² Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Hữu Tĩnh, Giám đốc Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ. Địa chỉ: 12 Nguyễn Chí Thanh, Quận 10, Tp. Hồ Chí Minh. ĐT: 0903315059; Email: tinh.iasvn@gmail.com.

Những năm gần đây, các giống lợn có khả năng sinh sản và sinh trưởng như Yorkshire, Landrace từ Pháp, Đan Mạch, Hoa Kỳ đã được nhập khẩu về Việt Nam. Để khai thác hiệu quả các nguồn gen này phục vụ phát triển chăn nuôi lợn công nghiệp ở Việt Nam, công tác nghiên cứu đánh giá tiềm năng di truyền, chọn lọc di truyền, nâng cao khả năng thích nghi với môi trường khí hậu nóng ở Việt Nam là thực sự cần thiết, bên cạnh quy trình chăn nuôi để tối ưu tiềm năng di truyền của đàn giống. Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng di truyền và giá trị giống (GTG) của các tính trạng sinh sản, sinh trưởng chủ yếu trên đàn lợn Landrace và Yorkshire có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp làm cơ sở cho việc xây dựng chương trình nhân giống và khai thác hiệu quả hai nguồn gen này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đàn giống và thu thập dữ liệu

Bảng 1. Cấu trúc bộ số liệu đàn lợn (Mean±SD)

Chỉ tiêu	Landrace	Yorkshire
<i>Sinh sản</i>		
Tổng số nái	430	450
Tổng số lứa đẻ (lứa)	1.326	1.496
Số lứa đẻ (lứa/nái)	3,1	3,3
SCSSS (con)	12,8±3,8	12,9±3,5
SCCS (con)	12,4±2,4	12,5±2,5
KL21 (kg)	84,3±10,5	85,3±9,2
<i>Sinh trưởng</i>		
Số cá thể KTNS (con)	813	936
T100 (ngày)	155,2±7,8	156,4±9,0
DML (mm)	12,3±0,9	11,8±1,02
MG (%)	2,64±0,33	2,66±0,40

Dữ liệu kiểm tra năng suất cá thể (NSCT) của đàn đực, cái hậu bị cùng với số liệu sinh sản của đàn nái Landrace (L) và Yorkshire (Y) nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp có năm sinh 2019-2021 đã được thu thập tại Trung tâm NC và PTCN Heo Bình Thắng theo các biểu mẫu với hệ phả của ba thế hệ (cá thể, bố mẹ, ông bà). Bộ dữ liệu cá thể sau khi thu thập được kiểm tra và điều chỉnh thống nhất theo các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ (SCSSS), số con cai sữa/ổ (SCCS), khối lượng 21 ngày tuổi/ổ (KL21), ngày tuổi đạt 100kg (T100), dày mỡ lưng tại vị trí P₂ xương sườn

thứ 10 (DML) và tỷ lệ mỡ giết (MG) dựa trên khuyến cáo của Hiệp hội cải tiến giống lợn Hoa Kỳ (NSIF, 2002). Dung lượng số liệu và các chỉ tiêu sinh sản, sinh trưởng của đàn giống sử dụng cho phân tích thống kê được trình bày tại bảng 1.

2.2. Phân tích thống kê

Các thành phần phương sai, hiệp phương sai, hệ số di truyền được ước tính bằng phương pháp REML (Restricted Maximum Likelihood) trên phần mềm thống kê di truyền VCE6 (Groeneveld và ctv, 2010) và giá trị giống (GTG) được ước tính trên phần mềm PEST (Groeneveld, 2006) sử dụng mô hình vật nuôi hỗn hợp. Đối với tính trạng tuổi đạt khối lượng 100kg (T100), dày mỡ lưng lúc 100kg (DML) và MG sử dụng mô hình thú đơn (1) và tính trạng SCSSS, SCCS và KL21 sử dụng mô hình thú lặp lại (2) dưới đây:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + HYS_j + a_k + e_{ijkl} \quad (1)$$

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + HYS_j + L_k + a_l + e_{ijklm} \quad (2)$$

Trong đó, y_{ijkl} và y_{ijklm} : Giá trị kiểu hình của tính trạng; μ : Giá trị trung bình kiểu hình của quần thể; α_i : Ảnh hưởng giới tính (mô hình 1) hoặc tuổi nái tại mỗi lứa đẻ (mô hình 2); HYS_j : Ảnh hưởng của đàn giống x năm x tháng (theo ngày sinh); L_k : Ảnh hưởng ngoại cảnh chung của lứa đẻ (mô hình 2); a_k và a_l : Ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể; e_{ijkl} và e_{ijklm} : Ảnh hưởng của ngoại cảnh ngẫu nhiên.

Tiềm năng di truyền nguồn gen L và Y có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp được đánh giá bằng chỉ số dòng mẹ (MLI): $MLI = 100 + 25/SD(v_1.EBV_{SCSSS} + v_2.EBV_{SCCS} + v_3.EBV_{MG} + v_4.EBV_{T100} + v_5.EBV_{DML})$. Trong đó, EBV_{SCSSS} : GTG của số con sơ sinh sống/ổ; EBV_{SCCS} : GTG của số con cai sữa/ổ; EBV_{MG} : GTG của tỷ lệ mỡ giết; EBV_{T100} : GTG của tuổi đạt 100kg; EBV_{DML} : GTG của dày mỡ lưng; SD : Độ lệch chuẩn của GTG; v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 : Hệ số kinh tế của các tính trạng

Sử dụng giá trị kinh tế $v_1=3,09$; $v_2=0,17$ và $v_3=0,72$; $v_4=0,27$; $v_5=0,17$ theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Tinh và ctv (2016, 2021).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng sinh sản và sinh trưởng của đàn lợn

Đối với các tính trạng SCSSS, SCCS và KL21, các thành phần phương sai di truyền (σ^2_A), ngoại cảnh (σ^2_E), kiểu hình (σ^2_P) và hệ số di truyền (h^2) của từng tính trạng được trình bày trong bảng 2. Nhìn chung, kết quả phân tích đều cho thấy giá trị của thành phần phương sai di truyền cộng gộp (σ^2_A) về SCSSS chiếm 9-13% trong tổng phương sai kiểu hình (σ^2_P) của ba tính trạng sinh sản ở cả hai giống L và Y có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp. Ngoài ra, thành phần phương sai do ảnh hưởng ngoại cảnh chung của lứa đẻ (σ^2_C) cũng chiếm tỷ lệ 1,3-3,0% so với tổng σ^2_P . Tỷ lệ thành phần σ^2_A trong tổng σ^2_P của đàn giống nhập từ Pháp trong nghiên cứu này cao hơn đáng kể so với đàn giống nhập khẩu từ Đan Mạch đã được báo cáo bởi Nguyễn Hữu Tinh và ctv (2019). Chính vì vậy, hệ số di truyền của ba tính trạng sinh sản ở nghiên cứu này cao hơn so với đàn nhập khẩu từ Đan Mạch, đặc biệt ở giống L (giá trị này là 0,10-0,13 so với 0,09-0,12).

Khi so sánh giữa hai giống, kết quả bảng 2 cũng cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về giá trị các σ^2_A và σ^2_C . Từ đó đã dẫn tới giá trị h^2 của cả ba tính trạng không có sự chênh lệch giữa L và Y, tương ứng 0,13; 0,11; 0,10 so với 0,12; 0,09; 0,10. Điều này chỉ ra rằng tiềm năng di truyền về năng suất sinh sản của đàn giống L và Y có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp là tương đương nhau. Do vậy, có thể áp dụng chung một chỉ số chọn lọc cho cả hai giống L và Y để có thể nâng cao năng suất sinh sản của hai đàn lợn này.

Khi so sánh với các nghiên cứu đã công bố, giá trị h^2 của các tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này đều thống nhất với nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước (0,10-0,15) đã báo cáo (Roh và ctv, 2006; Nguyễn Hữu Tinh và ctv, 2010; Trần Thị Minh Hoàng và ctv, 2019; Nguyen Huu Tinh và ctv, 2021; Ogawa và ctv, 2022). Tuy nhiên, so với các

nghiên cứu đã công bố h^2 dao động 0,05-0,09 (Imboonta và ctv, 2007; Nguyễn Hữu Tinh và ctv, 2018, 2019, 2021) đều thấp hơn đáng kể. Như vậy, hai đàn lợn L và Y có nguồn gốc nhập khẩu từ Pháp đang có tiềm năng di truyền tương đối cao với các tính trạng SCSSS và SCCS. Hay nói cách khác, việc chọn lọc dựa trên GTG có thể tiếp tục cải thiện được các tính trạng sinh sản ở các thế hệ tiếp theo đối với hai đàn giống này.

Bảng 2. Thành phần phương sai và hệ số di truyền của tính trạng SCSSS, SCCS và KL21

Đàn lợn	Tham số	Tính trạng		
		SCSSS	SCCS	KL21
Landrace	σ^2_A	1,9122	0,6182	37,9291
	σ^2_C	0,4291	0,0752	9,5324
	σ^2_E	12,0987	5,0686	332,7887
	σ^2_P	14,4400	5,7630	380,2502
	$h^2 \pm SE$	0,13 \pm 0,03	0,11 \pm 0,02	0,10 \pm 0,03
Yorkshire	σ^2_A	1,4702	0,5356	32,5789
	σ^2_C	0,5342	0,2763	10,3652
	σ^2_E	11,2916	4,8821	215,3134
	σ^2_P	12,2960	5,6940	321,2480
	$h^2 \pm SE$	0,12 \pm 0,05	0,09 \pm 0,03	0,10 \pm 0,04

Đối với các tính trạng T100, DML và MG, các thành phần σ^2_A , σ^2_E , σ^2_P và h^2 ở giống L và Y (Bảng 3) cho thấy σ^2_P có giá trị tương đối lớn và σ^2_A cũng chiếm tỷ lệ cao trong tổng σ^2_P ở cả ba tính trạng và không có sự khác biệt giữa 2 giống L và Y. Điều này chứng tỏ giữa các cá thể có sự sai khác tương đối lớn cả về giá trị kiểu hình và di truyền đối với của 3 tính trạng, đặc biệt là MG dẫn tới giá trị h^2 ở mức rất cao đối với tính trạng MG (0,59-0,61) và ML (0,53-0,57) và ngay cả tính trạng T100 cũng ở mức trung bình cao (0,38-0,41). Điều này chỉ ra rằng việc chọn lọc cải thiện di truyền đối với MG và DML ở hai đàn giống này hoàn toàn trở nên dễ dàng dựa trên chọn lọc GTG.

So với nhiều nghiên cứu ngoài nước, kết quả trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp (Roh và ctv, 2006; Imboonta và ctv, 2007; Kang, 2008; Ohnishi và Satoh, 2018; Nguyễn Hữu Tinh và ctv, 2018, 2019; Ogawa và ctv, 2022). Khi so sánh với các kết quả nghiên cứu tương tự ở trong nước trên các nguồn gen đã được nhập khẩu từ Hoa Kỳ, Canada, Hà Lan,

Úc đang nuôi giữ tại Việt Nam (Nguyễn Hữu Tinh và ctv, 2007, 2010, 2015), các hệ số di truyền các tính trạng nghiên cứu hiện tại có giá trị cao hơn. Điều này hoàn toàn hợp lý vì đàn giống L và Y trong nghiên cứu này mới được nhập về từ vùng khí hậu ôn đới (Pháp) và đang trong giai đoạn nâng cao khả năng thích nghi với khí hậu nhiệt đới (Việt Nam). Vì vậy, hiển nhiên các biến động di truyền giữa các cá thể trong đàn giống chọn lọc sẽ tương đối lớn. Đây chính là cơ sở di truyền rất quan trọng để tiếp tục chọn lọc, cải thiện KNST, DML và đặc biệt là MG của hai nguồn gen này trong những thế hệ tiếp theo.

Bảng 3. Thành phần phương sai và hệ số di truyền của tính trạng T100, DML và MG

Đàn lợn	Tham số	Tính trạng		
		T100	DML	MG
Landrace	σ^2_A	25,1810	1,4095	0,0705
	σ^2_E	35,6590	1,0506	0,0484
	σ^2_P	60,8400	2,4601	0,1189
	$h^2 \pm SE$	0,41 \pm 0,03	0,57 \pm 0,04	0,59 \pm 0,05
Yorkshire	σ^2_A	30,7190	1,5115	0,0987
	σ^2_E	50,3803	1,3410	0,0637
	σ^2_P	81,0993	2,8525	0,1624
	$h^2 \pm SE$	0,38 \pm 0,03	0,53 \pm 0,05	0,61 \pm 0,04

Về các mối tương quan giữa các tính trạng sinh sản, kết quả phân tích ở bảng 4 cho thấy tương quan di truyền thuận ở mức cao đến rất cao được tìm thấy ở hai cặp tính trạng SCCS-KL21 (0,48-0,58) và SCSSS-SCCS (0,68-0,72), ở cả hai giống L và Y. Trong khi đó, giữa SCSSS và KL21 có tương quan di truyền ở mức trung bình ở cả hai giống (0,31-0,34). Kết quả tương tự đối với tương quan ngoại cảnh (0,41-0,59) và tương quan kiểu hình (0,42-0,54) đối với cả hai cặp tính trạng SCSSS SCCS và cặp SCCS-KL21. Do vậy, việc đồng thời chọn lọc di truyền và cải tiến các điều kiện ngoại cảnh phù hợp sẽ có tác động tích cực đến các tính trạng sinh sản này. Kết quả này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây trên giống lợn Y và L về tương quan di truyền thuận ở mức rất cao (0,64 – 0,91) giữa các tính trạng sinh sản SCSSS, SCCS và KL21 (Young và ctv, 2001).

Tuy nhiên, khi so sánh với các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Tinh và ctv

(2007, 2010, 2013, 2019) trên các nguồn gen nhập khẩu từ Hoa Kỳ, Canada, Úc, Đan Mạch, giá trị của hệ số tương quan di truyền giữa các tính trạng sinh sản ở nghiên cứu hiện tại cao hơn đáng kể. Giải thích sự khác biệt giữa các kết quả nghiên cứu, Hermesch và ctv (2000) cho rằng đó là do các đàn giống khảo sát khác nhau về cấu trúc di truyền đã được tạo nên bởi các mục tiêu chọn lọc khác nhau.

Bảng 4. Tương quan giữa SCSSS, SCCS, KL21

Giống	Các cặp tính trạng	Hệ số tương quan (r \pm SE)		
		r _G	r _E	r _P
Landrace	SCSSS-SCCS	0,68 \pm 0,03	0,45 \pm 0,03	0,42
	SCSSS-KL21	0,31 \pm 0,02	0,11 \pm 0,03	0,13
	SCCS-KL21	0,58 \pm 0,03	0,53 \pm 0,02	0,54
Yorkshire	SCSSS-SCCS	0,72 \pm 0,03	0,41 \pm 0,03	0,48
	SCSSS-KL21	0,34 \pm 0,02	0,12 \pm 0,04	0,17
	SCCS-KL21	0,48 \pm 0,02	0,59 \pm 0,03	0,43

Đối với các tính trạng MG, DML và T100, các giá trị ước tính về tương quan di truyền ở bảng 5 cho thấy tương quan di truyền và tương quan kiểu hình thuận ở mức cao giữa MG và ML ở cả hai giống, tương ứng là 0,68 và 0,74 ở giống L; 0,71 và 0,65 ở giống Y. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Bahelka và ctv (2007), cũng như kết quả nghiên cứu gần đây trên giống lợn Duroc của Nguyễn Văn Hợp (2023). Ngoài ra, MG cũng có tương quan di truyền và tương quan kiểu hình thuận với T100, nhưng ở mức trung bình, tương ứng là 0,22 và 0,16 ở giống L; 0,19 và 0,12 ở giống Y. Điều này đồng nghĩa với việc chọn lọc tăng MG sẽ phần nào ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng, nhưng có thể đưa đến ảnh hưởng không mong muốn đối với DML và qua đó có thể làm giảm tỷ lệ nạc. Vì vậy, để duy trì tỷ lệ nạc cao hơn, nhiều quốc gia phát triển đã đề nghị chất lượng thịt lợn thương phẩm bán ra trên thị trường nên duy trì MG khoảng 2,5-3,0% là phù hợp.

Bảng 5. Tương quan giữa MG, DML và T100

Đàn lợn	Các cặp tính trạng	Hệ số tương quan (r \pm SE)		
		r _G	r _E	r _P
Landrace	MG-DML	0,68 \pm 0,15	0,27 \pm 0,07	0,74
	MG-T100	0,22 \pm 0,09	0,15 \pm 0,08	0,16
Yorkshire	MG-DML	0,71 \pm 0,13	0,22 \pm 0,08	0,65
	MG-T100	0,19 \pm 0,08	0,18 \pm 0,06	0,12

3.2. Chỉ số giá trị giống dòng mẹ của 2 đàn lợn

Về GTG ước tính, chỉ số giống dòng mẹ (MLI) được tổng hợp từ GTG của các tính trạng SCSSS, SCCS, DML, T100 và MG ở đàn lợn L và Y trình bày trong bảng 6 đã chỉ ra sự khác biệt không đáng kể giữa hai giống L và Y. Dựa trên biểu thức của chỉ số MLI, những cá thể có giá trị lớn hơn 100 nghĩa là có tổng GTG của các tính trạng bao gồm trong chỉ số cao hơn trung bình của toàn bộ đàn giống. Do vậy, việc phân hạng từng cá thể trong đàn giống dựa vào chỉ số MLI làm tiêu chí để chọn lọc các cá thể hậu bị đực cái thay đàn.

Ở đàn đực, số lượng cá thể đực hậu bị kiểm tra năng suất trong 3 năm 2019-2021 tương đối ít ở cả hai giống L (245 con) và Y (295 con), nên sự chênh lệch về giá trị trung bình của chỉ số MLI giữa hai nhóm chọn lọc Top-5%, Top-10% và Top-25% là không lớn. Tương ứng 143,2; 138,5 và 127,9 điểm ở giống L và 141,5; 136,6 và 124,1 điểm ở giống Y. Kết quả này cũng phù hợp với báo cáo của Trần Thị Minh (2019) trên các giống nhập khẩu từ Đan Mạch và Hoa Kỳ đang nuôi tại một số cơ sở giống lợn ở Việt Nam. Kết quả này cho thấy việc chọn lọc cải thiện di truyền ở đàn đực giống có nguồn gốc từ Pháp có thể cần nhiều thời gian hơn hoặc các cơ sở giống lợn cần phải tăng quy mô đàn đực hậu bị kiểm tra năng suất hàng năm để tăng áp lực chọn lọc, tìm ra được các cá thể đực có GTG cao đưa vào nhân giống và đẩy nhanh tiến bộ di truyền.

Ở đàn cái, với quy mô đàn hậu bị KTNS trong ba năm 2019-2021 lớn trên gấp đôi so với đàn đực (568 cá thể L và 643 cá thể Y), đã tạo nên khoảng cách lớn hơn giữa nhóm chọn lọc Top-5%, Top-25% và Top-25%. Tương ứng 161,2; 142,4 và 124,7 ở đàn L và 160,9; 143,4 và 120,7 ở đàn Y. Điều đó cho thấy sự biến động về di truyền giữa các cá thể trong đàn cái kiểm tra năng suất ở mức tương đối cao với cả hai giống. Kết quả này cũng tương tự với các nguồn gen có nguồn gốc nhập khẩu từ Đan Mạch và Bắc Mỹ (Trần Thị Minh Hoàng và ctv, 2019). Do đó, tiềm năng cải thiện các tính trạng trong chỉ số dòng mẹ MLI ở đàn cái có tính khả thi cao hơn so với

đàn đực ở cả hai giống L và Y có nguồn gốc nhập từ Pháp.

Bảng 6. Chỉ số GTG dòng mẹ theo giới tính

Đàn lợn	Tham số	Đàn đực		Đàn cái	
		Cá thể (con)	MLI (Mean±SD)	Cá thể (con)	MLI (Mean±SD)
Landrace	Top-5%	13	143,2±17,3	29	161,2±12,8
	Top-10%	25	138,5±17,1	57	142,4±12,3
	Top-25%	61	127,9±16,7	142	124,7±13,4
	Toàn đàn	245	105,2±16,1	568	103,5±14,7
Yorshire	Top-5%	15	141,5±20,3	32	160,9±15,6
	Top-10%	30	136,6±19,7	64	143,4±15,8
	Top-25%	74	124,1±20,8	161	120,7±16,8
	Toàn đàn	295	107,3±21,2	643	102,5±17,5

Ghi chú: Top-5%, Top-10% và Top-25% là chỉ số trung bình của 5, 10 và 25% số cá thể tốt nhất trong đàn giống

Thông thường trong thực tế, để chọn lọc thiết lập đàn hạt nhân, các cơ sở giống lợn thường áp dụng tỷ lệ chọn đực là 2-5% và cái là 10-12% số cá thể có tiềm năng di truyền cao nhất trong đàn kiểm tra năng suất. Trong nghiên cứu này nếu chọn đàn hạt nhân theo tỷ lệ trên, chỉ số GTG MLI trung bình của các cá thể đực đực được chọn ra ở Top-5% (141,5-143,2 điểm) sẽ có giá trị tương đương những cá thể cái được chọn ra ở Top-10% (142,4-143,4). Trong sản xuất, một con đực giống có thể phối với hàng trăm con nái và sinh ra hàng ngàn con trong suốt thời gian khai thác sử dụng, nên tiến bộ di truyền của toàn bộ cơ sở giống sẽ phụ thuộc rất nhiều vào việc chọn lọc đực giống có GTG cao. Chính vì thế, trong các chương trình ghép phối, luôn chọn những cá thể đực giống có GTG cao hơn con nái để ghép phối. Như vậy, để chọn được các cá thể đực giống có chỉ số GTG vượt trội so với những con cái, cần thiết phải tăng quy mô đàn đực hậu bị kiểm tra năng suất và mở rộng liên kết, trao đổi nguồn gen với các cơ sở giống khác, tương tự như các quốc gia phát triển đã và đang áp dụng.

4. KẾT LUẬN

Các tính trạng số con sơ sinh sống/ổ, số con cai sữa/ổ và khối lượng 21 ngày tuổi/ổ ở hai giống L và Y có nguồn gốc từ Pháp đều có khả năng di truyền ở mức thấp (0,09-0,13), đồng thời tương quan di truyền thuận ở mức cao giữa các tính trạng (0,48-0,72) chính là cơ

sở khoa học thuận lợi để chọn lọc dựa trên chỉ số nhiều tính trạng. Trong khi đó, tỷ lệ mỡ giết và độ dày mỡ lưng có khả năng di truyền ở mức cao (0,53-0,61) làm cho việc chọn lọc cải thiện di truyền đối với hai tính trạng này trở nên dễ dàng hơn, song tương quan di truyền không mong muốn ở mức rất cao (0,68-0,71) giữa hai tính trạng sẽ là rào cản lớn trong việc chọn lọc cải thiện đồng thời chúng.

Chênh lệch về chỉ số GTG dòng mẹ (MLI) giữa nhóm Top-5%, Top-10% và Top-25% là tương đối nhỏ ở đàn đực, nhưng lớn hơn ở đàn cái, nên việc chọn lọc cải thiện di truyền ở đàn đực giống có thể cần nhiều thời gian hơn so với đàn cái. Vì vậy, để đẩy nhanh tiến bộ di truyền, đặc biệt đối với các tính trạng sinh sản, các cơ sở giống lợn cần phải tăng quy mô đàn đực hậu bị kiểm tra năng suất hoặc mở rộng liên kết, trao đổi nguồn gen với các cơ sở giống khác để có thể chọn được các cá thể đực có chỉ số GTG vượt trội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bahelka, I., E. Hanusová, D. Peškovičová and P. Demo (2007). The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs. Czech J. Ani. Sci., 52(5): 122-29
- Groeneveld E. (2006). PEST User's Manual. Institute of animal Science, FAL, Germany.
- Groeneveld E., Milina Kovac and Norbert M. (2010). VCE-6 user's guide và reference manual, ver 6.0. Inst. Ani. Sci., FAL, Germany.
- Trần Thị Minh Hoàng, Nguyễn Hữu Tĩnh và Nguyễn Văn Đức (2019). Ảnh hưởng di truyền trực tiếp và từ mẹ, ngoại cảnh chung và thường trực đến tính trạng sinh sản ở giống lợn Landrace và Yorkshire. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 251: 12-18.
- Nguyễn Văn Hợp (2023). Chọn lọc nâng cao tỷ lệ mỡ giết của lợn Duroc bằng phương pháp BLUP kết hợp gen H-FABP. Luận án tiến sỹ Nông nghiệp, Viện Chăn nuôi.
- Hermesch S., B.G. Luxford and H.U. Graser (2000). Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs. 3. Genetic parameters for reproduction traits and genetic correlations with production, carcass and meat quality traits. Liv. Pro. Sci., 65: 261-70.
- Imboonta N., L.Rydmer and S. Tumwasorn (2007). Genetic parameters for reproduction and production traits of Landrace sows in Thailand. J. Ani. Sci., 85: 53-59.
- Kang H.S. (2008). Estimation of genetic parameters for economic traits in Korea swine. Pro. 13th Ani. Sci. Con. Asian-Aust. Ass. Ani. Pro. Soc., Sept. 22-26, Hanoi, Vietnam.
- National Swine Improvement Federation (NSIF) (2002). Guidelines for uniform swine improvement programs. <http://mark.acsci.ncsu.edu/nsif/guidel/guidlines.htm>.
- Ogawa S., Kimata M., Tomiyama M. and Satoh M. (2022). Heritability and genetic correlation estimates of semen production traits with litter traits and pork production traits in purebred Duroc pigs. J. Ani. Sci., 100: 55.
- Ohnishi C. and Satoh M. (2018). Estimation of genetic parameters for performance and body measurement traits in Duroc pigs selected for average daily gain, loin muscle area, and backfat thickness. Liv. Sci., 214: 161-66.
- Rho S., A.J. Salce, K.S. Seo, S. Kim, Y.C. Lee and K.H. Cho (2006). Genetic parameter estimation of growth, backfat thickness and total number of piglets born in Landrace. Pro. XIIth AAAP Cong. Sept. 18-22 in Busan, Korea.
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Thị Viễn, Đoàn Văn Giải và Nguyễn Ngọc Hùng (2007). Tiềm năng di truyền của một số tính trạng sản xuất của các giống lợn thuần Yorkshire, Landrace và Duroc ở các tỉnh Phía Nam. Tạp chí Chăn nuôi, 11: 4-7
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Thị Viễn, Đoàn Văn Giải, Lê Thanh Hải và Lê Phạm Đại (2010). Mức độ ổn định các thống số di truyền của một số tính trạng sản xuất ở lợn Yorkshire và Landrace. Tạp chí Chăn nuôi, 7: 6-9.
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Văn Hợp, Trần Văn Tâm và Trương Thị Bích Liên (2013). Tiềm năng di truyền của một số tính trạng sinh sản trên đàn lợn Yorkshire, Landrace và Duroc tại TT giống vật nuôi Sóc Trăng. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 167: 1-9.
- Nguyen Huu Tinh, Nguyen Van Hop and Tran Van Hao (2015). Estimation of the genetic association between purebred and crossbred performance for growth and backfat thickness traits of pigs in Vietnam. Vietnam J. Ani. Sci., 197: 2-8.
- Nguyễn Hữu Tĩnh (2016). Xây dựng chỉ số chọn lọc dựa trên GTG của các tính trạng sản xuất ở đàn lợn Yorkshire và Landrace có nguồn gốc từ Đan Mạch. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 212: 7-1.
- Nguyen Huu Tinh and Pham Ngoc Trung (2018). Effects of direct additive and dominance on litter traits in crossbred sows between Danish Yorkshire and Landrace pigs in Vietnam. Vietnam J. Ani. Sci., 235: 8-13.
- Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Văn Hợp, Trần Văn Hòa, Phạm Ngọc Trung và Trần Vũ (2019). Mức độ ổn định năng suất sinh sản, sinh trưởng ở lợn Yorkshire và Landrace nhập khẩu từ Đan Mạch qua 3TH chọn lọc. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 246: 2-7.
- Nguyen Huu Tinh, Tran Van Hao and Anh Phu Nam Bui (2021). Genetic parameters and litter trait trends of Danish pigs in South Vietnam. Ani. Biosci., 34(12): 1903-11.
- Nguyễn Hữu Tĩnh (2021). Nghiên cứu chọn tạo dòng lợn đực cuối cùng, dòng nái tổng hợp và xây dựng được các quy trình công nghệ chăn nuôi lợn để đạt được năng suất và chất lượng cao phục vụ chăn nuôi tại các tỉnh phía Nam. BCNT đề tài Bộ NN và PTNT.

ĐA HÌNH GEN *MX1* TRÊN VÙNG EXON 15 VÀ ẢNH HƯỞNG ĐA HÌNH ĐẾN CÁC CHỈ TIÊU SINH LÝ MÁU Ở LỢN BẢN ĐỊA

Hoàng Nguyễn Minh Tâm¹, Trần Quế Anh², Phan Hữu Hương Trinh³,
Nguyễn Văn Phát¹ và Nguyễn Ngọc Tấn^{2*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 12/5/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 09/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 23/6/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá đa hình gen *Mx1* trên vùng exon 15 và ảnh hưởng đa hình đến một số chỉ tiêu sinh lý máu của các nhóm lợn bản địa bằng kỹ thuật PCR-RFLP. Tổng cộng 94 mẫu máu lợn được thu thập tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia súc lớn-Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ. Khuếch đại đoạn gen mục tiêu có kích thước 320bp thuộc vùng exon 15 của gen *Mx1*, sau đó sản phẩm PCR được phân cắt bằng enzyme *HhaI* để nhận diện đa hình. Kết quả cho thấy khuếch đại thành công đoạn gen mục tiêu với kích thước mong đợi là 320bp. Đa hình gen *Mx1/HhaI* được nhận diện với hai alen G (0,644) và T (0,356), với tần số kiểu gen GG, GT và TT lần lượt là 0,330; 0,628 và 0,040 chung cho quần thể khảo sát. Chỉ số PIC là 0,353 và tần số dị hợp mong đợi là 0,459. Nhóm lợn Rừng lai có giá trị trung bình các chỉ tiêu RBC (7,97±0,20), WBC (20,11±0,79) và PLT (604,77±43,59) cao hơn nhóm lợn Đen BT và Trắng nhập ngoại. Nhóm lợn mang kiểu gen GG có chỉ số RBC (8,30±0,27), WBC (20,73±0,79) cao hơn đáng kể ($P<0,05$) so với kiểu gen GT lần lượt là: 7,25±0,22; 16,78±0,50. Bên cạnh đó, chỉ tiêu PLT ở nhóm lợn mang kiểu gen GG (647,26±46,66) cũng cao hơn rõ rệt so với kiểu gen TT (290,00±92,13). Từ kết quả trên cho thấy đa hình gen *Mx1* được nhận diện và đa hình gen có liên quan đến một số đặc điểm sinh lý máu ở lợn, cần tiếp tục nghiên cứu sâu hơn để đánh giá ảnh hưởng của đa hình gen đến khả năng miễn dịch làm cơ sở cho hỗ trợ chọn lọc giống.

Từ khóa: Đa hình gen, gen *Mx1*, sinh lý máu, lợn bản địa.

ABSTRACT

Polymorphism of *Mx1* gene in exon 15 and its effect on hematological parameters of native pig breeds

This study aimed to examine the *Mx1* gene polymorphism at exon 15 and its association with hematological indices in native pigs using PCR-RFLP. A total of 94 individual blood samples were collected at the The Ruminant Research and Development Center - Institute of Animal Sciences for Southern Vietnam. A 320bp fragment length was amplified and digested with *HhaI*, the results revealed two alleles (G: 0.644, T: 0.356) and genotype frequencies of GG (0.330), GT (0.628), and TT (0.040). The PIC was 0.353 and expected heterozygosity was 0.459 in a total population of pigs examined. A group of pigs with the GG genotype exhibited significantly higher RBC (8.30±0.27) and WBC (20.73±0.79) counts compared to the GT genotype (7.25±0.22, 16.78±0.50). Additionally, the PLT count in GG pigs (647.26±46.66) was higher ($P<0.05$) than in those with the TT genotype (290.00±92.13). These findings indicate that *Mx1* gene polymorphisms were identified and are associated with hematological indices in pigs. However, further research is necessary to comprehensively assess the impact of *Mx1* polymorphism on immune competence for supporting to select the pig with higher potential resistance diseases.

Keywords: Genetic polymorphism, *Mx* dynamin-like GTPase 1, hematological parameters, native pigs.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng chống chịu bệnh là một đặc điểm có giá trị sinh học và kinh tế quan trọng đồng thời hỗ trợ quản lý hiệu quả các bệnh truyền nhiễm ở vật nuôi. Việc phân tích các

chỉ số huyết học ở lợn đóng vai trò quan trọng giúp đánh giá tình trạng dinh dưỡng, sức khỏe và phát hiện bệnh lý tiềm ẩn (Bai và ctv, 2020). Với sự phát triển của di truyền phân tử, việc nhận diện gen có ảnh hưởng đến khả năng kháng bệnh để qua đó nhận diện các ứng cử cho chỉ thị di truyền liên quan được xem là hướng tiếp cận tiềm năng nhằm nâng cao khả năng kháng bệnh ở vật nuôi thông qua hỗ trợ chọn lọc di truyền.

Gen *MX1* (*MX* dynamin-like GTPase 1) ở lợn được đề xuất là một gen ứng viên liên

¹ Trường Đại học Công nghệ Tp. Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

³ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia cầm Vigova

* Tác giả liên hệ: PGS.TS. Nguyễn Ngọc Tấn, GVCC Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh. ĐT: 0948993338; Email: nntan@hcmuaf.edu.vn.

quan khả năng kháng bệnh ở động vật kể cả vật nuôi. Gen nằm trên nhiễm sắc thể số 13 và gồm 17 exon, đóng vai trò quan trọng trong các phản ứng miễn dịch tự nhiên như truyền tín hiệu, điều hòa quá trình apoptosis và tham gia phản ứng kháng virus thông qua cơ chế cảm ứng bởi interferon (Li và ctv, 2007; Wang và ctv, 2012). Gen *Mx1* mã hóa cho protein *Mx1* chủ yếu tồn tại trong tế bào chất, có khả năng ức chế sự sao chép của virus và được ghi nhận là có hiệu quả với nhiều chủng virus khác nhau, đặc biệt là virus cúm, thông qua cơ chế ức chế quá trình lắp ráp phức hợp ribonucleoprotein của virus -vRNP (Haller và ctv, 2007). Bên cạnh đó, Zhao và ctv (2012) đã chỉ ra mối liên quan giữa đa hình tại exon 14 của gen *MX1* với mức biểu hiện cytokine ở lợn Hebao và Large White, trong đó kiểu gen *BB* có liên quan đến nồng độ IL-4 và SlgA cao hơn đáng kể.

Cho đến hiện tại, chưa có nhiều thông tin về các nghiên cứu trong nước về mối liên hệ giữa đa hình gen *MX1* trên lợn bản địa với các chỉ tiêu liên quan miễn dịch nói chung và sinh lý máu lợn nói riêng. Vì thế, nghiên cứu này nhằm bước đầu khảo sát đa hình gen *MX1* trên vùng exon 15 và đánh giá ảnh hưởng của các biến thể gen đến các chỉ tiêu sinh lý máu ở nhóm lợn bản địa, cung cấp cơ sở dữ liệu cho các nghiên cứu chuyên sâu về vai trò của gen *MX1* trong hỗ trợ chọn lọc di truyền nâng cao khả năng miễn dịch ở lợn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, hóa chất và địa điểm nghiên cứu

Kit ly trích DNA TopPURE® Blood DNA Extraction Kit (ABT-Việt Nam), DreamTaq™ PCR Master Mix (2X) (Thermo Scientific-Hoa Kỳ), Agarose (Bioline-Vương quốc Anh), GelGreen 6X (ABT-Việt Nam), thang DNA 100bp (Thermo Scientific-Hoa Kỳ), thang DNA 25bp (BioBasic-Canada), dung dịch đệm TBE (ABT-Việt Nam), enzyme giới hạn *HhaI* (Thermo Scientific-Hoa Kỳ).

Tổng số 94 mẫu máu của ba nhóm giống lợn: Đen Bình Thuận (Đen BT), Rừng lai và Trắng nhập ngoại, khoảng 2 đến 3 tháng tuổi

được sử dụng. Mẫu máu sau khi thu nhận được cho vào ống kháng đông chứa EDTA, bảo quản ở 4°C trong quá trình thu mẫu và vận chuyển về phòng thí nghiệm, lưu trữ ở -20°C đến khi phân tích. Mẫu máu lợn được thu thập tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia súc lớn-Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ

Nghiên cứu được triển khai từ tháng 10/2024 đến tháng 3/2025. Phân tích chi tiêu sinh lý tại Trung tâm Vigova-Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ và phân tích gen tại Phòng Công nghệ Phôi Động vật-Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường-Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Nhận diện đa hình gen *Mx1*

Khuếch đại đoạn gen Mx1 trên vùng exon15: DNA tổng số được ly trích từ mẫu máu bằng bộ kit DNA TopPURE® Blood DNA Extraction Kit (ABT-Việt Nam), theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Kiểm tra chất lượng và độ tinh sạch DNA bằng điện di trên gel agarose 1% và đo quang phổ hấp thụ ở bước sóng 260 và 280nm. Trình tự cặp môi (5'-3') với mỗi xuôi: GCAGTGACACCAGCGACA và mỗi ngược: GGCGGGGCTCATTCAAGT. Kích thước sản phẩm PCR dự kiến là 320bp (Yin và ctv, 2015). Thể tích phản ứng là 25µl gồm: 12,5µl DreamTaq™ Mix 2X, 1µl mỗi môi, 4µl DNA khuôn, 6,5µl nước không chứa nuclease. Phản ứng được thực hiện trên máy Thermal Cycler (Bioer, Trung Quốc) với chu trình nhiệt: (1) Khởi động ở 95°C - 4 phút; (2) Biến tính ở 95°C - 1 phút; (3) Gắn môi ở 59°C - 1 phút; (4) Kéo dài ở 72°C - 1 phút; (5) Lặp lại 25 chu kỳ từ bước 2 đến 4; (6) Kéo dài cuối ở 72°C - 5 phút. Sản phẩm khuếch đại được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1,5%, thang chuẩn 100bp, ghi ảnh bằng hệ thống GelDoc It2 (UVP, USA).

Phân tích đa hình gen Mx1: Đa hình gen *Mx1* được xác định bằng phương pháp PCR-RFLP, sử dụng enzyme giới hạn *HhaI*. Thể tích phản ứng là 10µl gồm: 0,5µl sản phẩm PCR, 0,25µl enzyme, 1µl đệm 10X, 8,25µl

nước không chứa nuclease, ủ hỗn hợp ở 37°C trong 2 giờ. Sản phẩm được điện di trên gel agarose 2%, phân tích bằng hệ thống GelDoc It2 với thang chuẩn 25bp. Các kiểu gen được xác định: GG (253 và 67bp), TT: (320bp) và GT: (320, 253 và 67bp).

2.2.2. Phân tích các chỉ tiêu sinh lý máu

Máu được phân tích bằng máy huyết học tự động Mindray BC-2800Vet để xác định: Số lượng hồng cầu (RBC), bạch cầu (WBC) và tiểu cầu (PLT).

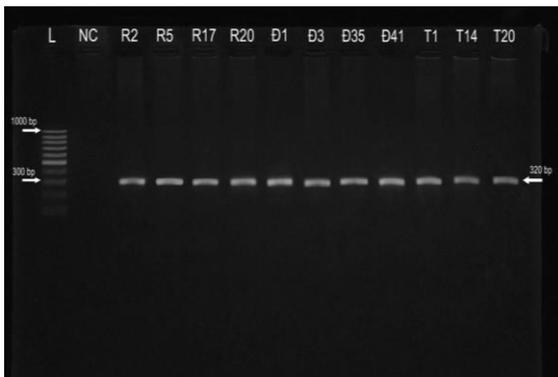
2.3. Xử lý số liệu

Tần số alen, kiểu gen, hệ số dị hợp mong đợi (He), chỉ số thông tin đa hình (PIC), kiểm định phân bố di truyền theo Hardy–Weinberg bằng χ^2 (Chi-square test). Áp dụng thống kê mô tả và ANOVA, trắc nghiệm Tukey trên phần mềm Minitab 17.0 để phân tích các chỉ tiêu RBC, WBC, PLT và so sánh sự khác biệt giữa các nhóm. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi giá trị $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khuếch đại gen Mx1 tại vùng exon 15

Đã tiến hành khuếch đại gen mục tiêu cho 94 mẫu cá thể, một số kết quả đại diện được trình bày ở hình 1 cho thấy khuếch đại thành công đoạn gen mục tiêu Mx1 có kích thước 320bp, phù hợp với kích thước dự kiến.

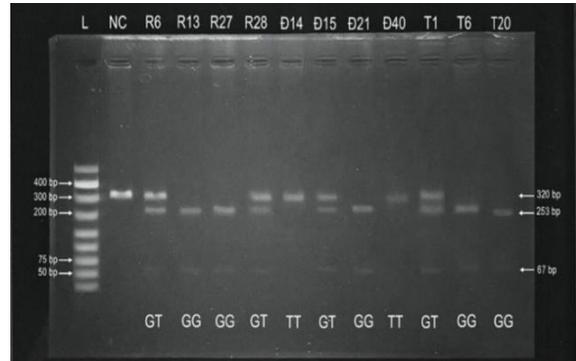


Hình 1. Sản phẩm PCR khuếch đại đoạn gen Mx1 mục tiêu với 320bp trên gel Agarose 1.5%
Giếng L: thang đo 100bp. Giếng: NC là đối chứng âm.

3.2. Phân tích đa hình gen Mx1/HhaI

Tiến hành phân cắt sản phẩm PCR bằng enzyme HhaI, một số kết quả đại diện được

trình bày ở hình 2 cho thấy đa hình tại locus Mx1/HhaI được nhận diện với ba kiểu gen: GG (253/67bp), TT (320bp) và GT (67/253/320bp).



Hình 2. Kết quả phản ứng phân cắt đoạn gen Mx1/HhaI trên vùng mã hóa exon 15 bằng gel agarose 2%

Giếng L: thang đo 25bp. Giếng NC: đối chứng âm. Kiểu gen GG (67/253bp), GT (67/253/320bp), TT (320bp)

Kết quả phân tích tần số alen, kiểu gen và các thông số đa hình được trình bày ở bảng 1 cho thấy tần số hai alen G và T ở nhóm lợn Đen BT lần lượt là 0,593 và 0,407; nhóm lợn rừng lai là 0,758 và 0,242; nhóm lợn trắng nhập ngoại là 0,575 và 0,425 và trong toàn quần thể 0,644 và 0,356. Nhận diện ba kiểu gen GG, GT và TT ở nhóm lợn Đen BT với tần số lần lượt là 0,279; 0,628 và 0,093. Trong khi đó chỉ hai kiểu gen GG và GT được nhận diện ở nhóm lợn rừng lai (0,516 và 0,484) hay nhóm lợn trắng nhập ngoại (0,150 và 0,850). Kết quả nghiên cứu của Yin và ctv (2015) cũng cho thấy ba kiểu gen được nhận diện là AB (38%), AA (35%) và BB (27%).

Hệ số dị hợp mong đợi trong quần thể là 0,459 và giá trị $\chi^2=0,082$ cho thấy quần thể đang ở trạng thái cân bằng theo Hardy–Weinberg (Chesnokov và ctv, 2015). Chỉ số PIC của quần thể là 0,353 (dao động 0,258–0,369 tùy nhóm lợn) và nằm trong khoảng từ 0,25 < PIC < 0,5, theo phân loại của Bostein và ctv (1980), phản ánh mức độ đa dạng di truyền trung bình tại locus Mx1/HhaI trong quần thể lợn khảo sát.

DI TRUYỀN - GIỐNG VẬT NUÔI

Bảng 1. Tần số allen, kiểu gen và thông tin đa hình tại locus *Mx1/HhaI*

Giống lợn	Chỉ tiêu	Kiểu gen			Alen		He	PIC	χ^2
		GG	GT	TT	G	T			
Đen BT	Số cá thể	12	27	4					
	Tần số quan sát	0,279	0,628	0,093	0,593	0,407	0,482	0,366	0,034
	Tần số mong đợi	0,352	0,483	0,166					
Rừng lai	Số cá thể	16	15	0					
	Tần số quan sát	0,516	0,484	0	0,758	0,242	0,367	0,299	0,266
	Tần số mong đợi	0,575	0,367	0,059					
Trắng nhập ngoại	Số cá thể	3	17	0					
	Tần số quan sát	0,150	0,850	0	0,575	0,425	0,489	0,369	0,022
	Tần số mong đợi	0,331	0,489	0,181					
Tổng	Số cá thể	31	59	4					
	Tần số quan sát	0,330	0,628	0,040	0,644	0,356	0,459	0,353	0,082
	Tần số mong đợi	0,414	0,459	0,127					

Ghi chú: He: tần số dị hợp mong đợi; PIC: hàm lượng thông tin đa hình, $\chi^2_{(1; 0,05)} = 3,841$.

3.3. Mối liên hệ giữa đa hình gen *Mx1* đến một số chỉ tiêu sinh lý máu lợn

3.3.1. Chỉ tiêu sinh lý máu các nhóm giống lợn

Kết quả phân tích chỉ tiêu huyết học của ba nhóm lợn được tổng hợp tại bảng 2 cho thấy giá trị WBC ở nhóm lợn Rừng lai cao hơn có ý nghĩa so với hai nhóm còn lại (20,11 so với 16,83 hay 17,38; $P < 0,05$); giá trị RBC cao ở nhóm lợn Đen BT và Rừng lai (8,08 và 7,97) so với nhóm lợn Trắng nhập ngoại (6,00; $P < 0,05$) và giá trị PTL có xu hướng cao ở nhóm lợn Rừng lai và Trắng nhập ngoại (604,77 và 620,10) so với nhóm lợn Đen BT (498,77; $P = 0,07$). Kết quả trong nghiên cứu này tương đồng với một số nghiên cứu khác (Nguyễn Minh Thông và ctv, 2008; De và ctv, 2013; Rogers và ctv, 2020; Erhabor và ctv, 2021; Đào Thị Mai và ctv, 2024).

Bảng 2. Chỉ tiêu sinh lý máu lợn giữa các quần thể

Chỉ tiêu	Giống lợn	n	Mean \pm SEM	Tham chiếu
WBC ($\times 10^9/l$)	Đen BT	43	16,83 ^b \pm 0,65	
	Rừng lai	31	20,11 ^a \pm 0,79	11,0-22,0*
	Nhập khẩu	20	17,38 ^{ab} \pm 0,79	11,0-22,0**
RBC ($\times 10^{12}/l$)	Đen BT	43	8,08 ^a \pm 0,26	
	Rừng lai	31	7,97 ^a \pm 0,20	5,0-8,0*
	Nhập khẩu	20	6,00 ^b \pm 0,32	5,0-9,5**
PLT ($\times 10^9/l$)	Đen BT	43	498,77 ^a \pm 41,46	
	Rừng lai	31	604,77 ^a \pm 43,59	200-500*
	Nhập khẩu	20	620,10 ^a \pm 24,17	200-700**

Ghi chú: Trong cùng chỉ tiêu, trong cùng cột giá trị Mean mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$). Giá trị tham chiếu: (*) Tuner (2019) và (**) Walczak và ctv (2021)

3.3.2. Ảnh hưởng đa hình gen *Mx1* đến một số chỉ tiêu sinh lý máu lợn

Kết quả phân tích ảnh hưởng đa hình gen tại locus *Mx1/HhaI* đến một số chỉ tiêu sinh lý máu lợn được trình bày ở bảng 3 cho thấy ở nhóm lợn Đen BT không có sự ảnh hưởng của các kiểu gen đến các chỉ tiêu RBC hay WBC, nhưng có ảnh hưởng đến chỉ tiêu PLT giữa nhóm lợn mang kiểu gen GG so với TT (661,92 so với 290,00; $P < 0,05$); ở nhóm lợn Rừng lai không nhận thấy ảnh hưởng của hai kiểu gen GG và GT đến các chỉ tiêu RBC, WBC hay PLT; nhóm lợn trắng nhập ngoại nhận thấy có sự khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) giữa hai kiểu gen GG và GT với các chỉ tiêu RBC (7,93 so với 5,66), WBC (21,53 so với 16,64) và PLT (747,00 so với 597,71). Kết quả chung cho cả quần thể cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) giữa kiểu gen GG so với GT về chỉ số RBC (8,30 so với 7,25), hay GG so với GT hoặc TT về WBC (20,73 so với 16,78 hoặc 15,53) và giữa GG so với TT về PLT (647,26 so với 290,00). Một số nghiên cứu cho thấy đa hình gen *Mx1/HhaI* có ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu miễn dịch trung gian qua IL-4 và SIgA (Zhao và ctv, 2012) hay interferon- γ (Soetan và ctv, 2013; Yin và ctv, 2015). Đa hình gen *Mx1* có ảnh hưởng đến chỉ tiêu sinh lý máu của lợn, đặc biệt ở các cá thể mang kiểu gen GG, gợi mở khả năng sử dụng chỉ thị di truyền *Mx1/HhaI* như một công cụ hỗ trợ trong các chương trình chọn

giống nhằm cải thiện sức khỏe và khả năng đề kháng ở lợn. .

Bảng 3. Ảnh hưởng của đa hình gen *Mx1/HhaI* đến một số chỉ tiêu sinh lý máu lợn (Mean±SEM)

Giống Lợn	Kiểu gen	RBC ($\times 10^{12}/l$)	WBC ($\times 10^9/l$)	PLT ($\times 10^9/l$)
Đen BT	GG	8,49 ^a ±0,61	19,17 ^a ±1,53	661,92 ^a ±95,35
	GT	8,00 ^a ±0,30	15,99 ^a ±0,71	457,19 ^{ab} ±42,40
	TT	7,37 ^a ±0,56	15,53 ^a ±0,87	290,00 ^b ±92,13
Rừng lai	GG	8,23 ^a ±0,25	21,75 ^a ±0,87	617,56 ^a ±55,94
	GT	7,70 ^a ±0,31	18,37 ^b ±1,20	591,11 ^a ±69,36
	TT	-	-	-
Trắng nhập ngoại	GG	7,93 ^a ±0,66	21,53 ^a ±2,32	747,00 ^a ±66,84
	GT	5,66 ^b ±0,30	16,64 ^b ±0,73	597,71 ^b ±22,56
	TT	-	-	-
Chung	GG	8,30 ^a ±0,27	20,73 ^a ±0,79	647,26 ^a ±46,66
	GT	7,25 ^b ±0,22	16,78 ^b ±0,50	531,73 ^{ab} ±28,02
	TT	7,37 ^{ab} ±0,56	15,53 ^b ±0,87	290,00 ^b ±92,13

Ghi chú: Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung bình ±SEM. Trong cùng chỉ tiêu, trong cùng cột giá trị Mean mang các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

4. KẾT LUẬN

Đa hình gen tại locus *Mx1/HhaI* được nhận diện với hai alen G và T, ba kiểu gen (GG, GT và TT) trong quần thể lợn khảo sát. Kiểu gen GG có ảnh hưởng đến giá trị RBC, WBC và PLT so với các kiểu gen còn lại. Cần tiếp tục nghiên cứu để có thể ứng dụng đa hình *Mx1/HhaI* như là chỉ thị phân tử hỗ trợ chọn giống theo hướng cải thiện khả năng đề kháng với bệnh truyền nhiễm.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn lãnh đạo và tập thể nhân viên Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển chăn nuôi Gia súc lớn đã cung cấp mẫu máu cho thực hiện nghiên cứu này

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bai X., Putz A.M., Wang Z., Fortin F., Harding J.C.S., Dyck M.K., Dekkers J.C.M., Field C.J., Plastow G.S. and PigGene C. (2020). Exploring Phenotypes for Disease Resilience in Pigs Using Complete Blood Count Data From a Natural Disease. Challenge Model. Fro. Gen., 11: 216.
- Botstein D., White R. L., Skolnick M. and Davis R.W. (1980). Construction of a genetic linkage map in man

- using restriction fragment length polymorphisms. Ame. J. Hum. Gen., 32(3): 314-31.
- Chesnokov Y.V. and Artemyeva A.M. (2015). Evaluation of the Measure of Polymorphism Information of Genetic Diversity. Agr. Biol., 50: 571-78.
- De A.K., Kundu A., Kundu M.S., Sunder J. and Jeyakumar S. (2013). Comparative study on haematological traits of endangered Andaman wild pig and other indigenous pig breeds available at Andaman and Nicobar Islands, India. Vet. Worl., 6(10): 794-98.
- Erhabor O., Muhammad H. A., Muhammad K., Onwuchekwa C. and Egenti N. B. (2021). Interpretation of full blood count parameters in health and disease. Haematol. Int. J., 5(1): 180.
- Haller O., Peter S. and Kochs G. (2007). Interferon-induced Mx proteins in antiviral host defense. Biochimie, 89(6-7): 812-18.
- Li X.L., He W.L., Deng C.Y. and Xiong Y.Z. (2007). Associations of polymorphisms in the Mx1 gene with immunity traits in Large White × Meishan F2 offspring. Asian-Aust. J. Ani. Sci., 20(11): 1651-54.
- Dao Thi Mai, Vo Thi Song Ngan, Nguyen Thanh Tung, Nguyen Thi Hong Trinh, Hoang Tuan Thanh Hoang, Dau Van Hai, Pham Van Tiem and Nguyen Ngoc Tan (2024). Determination of haematological profiles of native pigs raised under confined management system based on available feedstuffs. JAHST, 301: 48-51.
- Rogers S. and Doctor A. (2020). Red Blood Cell Dysfunction in Critical Illness. Cri. Car. Cli., 36: 267-92.
- Soetan K.O., Akinrinde A.S. and Ajibade T.O. (2013). Preliminary studies on the haematological parameters of cockerels fed raw and processed guinea corn (*Sorghum bicolor*) (p. 49-52). Pro. 38th Ann. Con. Nigerian Soc. Ani. Pro.
- Nguyễn Minh Thông, Tăng Trúc Quyên và Nguyễn Huy Tường (2008). Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường nuôi, giống lợn và phả tính đến các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu lợn nuôi tại trại thực nghiệm Đại học Cần Thơ. Tạp chí KH Trường ĐH Cần Thơ, 10: 161-68.
- Turner S. (2019). Veterinary laboratory user's guide (6th ed.). Biosecurity Sciences Laboratory. Queensland Department of Agriculture and Fisheries. ISBN: 978-0-7345-0459-3.
- Wang Y., Brahmakshatriya V., Lupiani B., Reddy S., Okimoto R., Li X., Chiang H. and Zhou H. (2012). Associations of chicken Mx1 polymorphism with antiviral responses in avian influenza virus infected embryos and broilers. Poul. Sci., 91(12): 3019-24.
- Yin X.M., Liu Y., Dong W.H., Zhao Q.H., Zhu G.Q., Wu S.L. and Bao W.B. (2015). Association of Mx1 gene polymorphism with some economic traits in Meishan pigs. Turkish J. Vet. Ani. Sci., 39(4): 389-94.
- Zhao S., Zhu H.Y., Yu B.P., Song H.Y. and Su Y.H. (2012). Relationship between polymorphisms of the exon 14 in Mx1 genes and immune performance in pigs. Ani. Hus. Vet. Med., 44: 11-14.
- Walczak M., Wasiak M., Dudek K., Kycko A., Szacawa E., Olech M., Wozniakowski G. and Szczotka-Bochniarz A. (2021). Blood counts, biochemical parameters, inflammatory, and immune responses in pigs infected experimentally with the African swine fever virus isolate Pol18_28298_O111. Viruses, 13: 521.

KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT THÂN THỊT CỦA LỢN ĐỰC HẬU BỊ LANDRACE VÀ YORKSHIRE MANG KIỂU GEN AA CỦA GEN VRTN

Trịnh Hồng Sơn^{1*}, Phạm Duy Phẩm¹, Trịnh Quang Tuyên¹, Nguyễn Long Gia¹, Nguyễn Ngọc Minh¹,
Nguyễn Khánh Vân², Nguyễn Văn Huy¹, Nguyễn Tiến Thông¹ và Trần Phương Nam¹

Ngày nhận bài báo: 01/7/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 01/8/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 06/8/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành tại Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương từ tháng 6/2022 đến tháng 12/2023 nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng và năng suất thân thịt của lợn đực hậu bị Landrace (L) và Yorkshire (Y) mang kiểu gen AA của gen VRTN qua 2 thế hệ (TH). Thí nghiệm được tiến hành trên 100 lợn đực hậu bị L (50 con/TH) và 100 lợn đực hậu bị Y (50 con/TH) mang kiểu gen AA của gen VRTN, kiểm tra năng suất giai đoạn 30-100kg. Kết quả nghiên cứu cho thấy: lợn đực hậu bị L và Y mang kiểu gen AA của gen VRTN lần lượt có tăng khối lượng là 841,97 và 833,33 g/ngày ($P>0,05$), tỷ lệ nạc ước tính là 60,67 và 60,78% ($P>0,05$), tỷ lệ mỡ giết là 2,67 và 2,68% ($P>0,05$), tiêu tốn thức ăn là 2,47 và 2,48kg ($P<0,05$). Lợn đực hậu bị L và Y mang kiểu gen AA của gen VRTN chọn lọc qua 2 TH đạt hiệu quả cao, tăng khối lượng và tỷ lệ mỡ giết được cải thiện, tỷ lệ nạc tương quan nghịch với tỷ lệ mỡ giết nhưng vẫn đạt được ở mức cao, tiêu tốn thức ăn có xu hướng giảm. Yếu tố giống không ảnh hưởng đến tăng khối lượng và tỷ lệ mỡ giết nhưng ảnh hưởng đến tỷ lệ nạc và tiêu tốn thức ăn. Yếu tố TH ảnh hưởng đến tỷ lệ mỡ giết và ảnh hưởng rất rõ rệt đến tăng khối lượng, tỷ lệ nạc ước tính, tiêu tốn thức ăn.

Từ khóa: Sinh trưởng, dày mỡ lưng, dày cơ thăn, tỷ lệ nạc, tỷ lệ mỡ giết, Landrace VRTN-AA, Yorkshire VRTN-AA.

ABSTRACT

Growth performance and carcass productivity of Landrace and Yorkshire males carrying the AA genotype of the VRTN gene

This study was conducted at the Thụy Phương Pig Research Center from 2022 to 2023 to evaluate the growth performance and carcass productivity of Landrace and Yorkshire gilts carrying the AA genotype of the VRTN gene over 2 generations. The experiment was conducted on 100 Landrace gilts (50 pigs/generation) and 100 Yorkshire gilts (50 pigs/generation) carrying the AA genotype of the VRTN gene, testing productivity from 30 to 100kg. The results of the study showed that Landrace and Yorkshire gilts carrying the AA genotype of the VRTN gene had the ability to gain weight of 841.97 and 833.33 g/day ($P>0.05$), the estimated lean meat ratio was 60.67 and 60.78% ($P>0.05$), the fat ratio was 2.67 and 2.68% ($P>0.05$), and the feed consumption was 2.47 and 2.48kg ($P<0.05$). Landrace and Yorkshire gilts carrying the AA genotype of the VRTN gene were selected through 2 generations with high efficiency, the ability to gain weight and fat ratio were improved, the lean meat ratio was inversely correlated with the fat ratio but still achieved at a high level, and feed consumption tended to decrease. Breed factors do not affect weight gain and fat percentage but affect estimated lean mass and feed consumption. Generation factors affect fat percentage and have a very clear effect on weight gain, estimated lean mass and feed consumption.

Keywords: Growth, BF, loin muscle thickness, lean meat ratio, interstitial fat ratio, Landrace, Yorkshire, VRTN-AA.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gần đây, một số nghiên cứu tìm ra gen đột biến VRTN trên lợn, gen liên quan đến số

lượng đốt sống có nguồn gốc Châu Âu, nằm trên nhiễm sắc thể số 7. Các nghiên cứu cho thấy có sự liên kết đáng kể giữa gen VRTN với số lượng núm vú và chiều dài thân trên bốn nhóm lợn Erhualian, F₂(White Duroc×Erhualian), Duroc và Landrace. Đồng thời cũng chỉ ra rằng, không có sự liên quan giữa kiểu gen này với khả năng sinh trưởng cũng như lượng mỡ tích lũy trên cơ thể. Do

¹Trung tâm Nghiên cứu lợn Thụy Phương-Viện Chăn nuôi

²Phòng CNTT Công nghệ tế bào động vật-Viện Chăn nuôi

* Tác giả liên hệ: TS. Trịnh Hồng Sơn, Phó Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu lợn Thụy Phương-Viện Chăn nuôi. ĐT:

0376962528; Email: trinhhongsonvcn@gmail.com.

đó, khi thử nghiệm các gen đột biến *VRTN* trong các chương trình tạo giống mới sẽ không chỉ làm tăng số lượng núp vú và chiều dài thân thịt mà không làm ảnh hưởng tiêu cực đến các tính trạng không mong muốn như khả năng tích mỡ trong giai đoạn nuôi hậu bị (Yang và ctv, 2016). Tuy nhiên, một số nghiên cứu về mối liên hệ giữa kiểu gen *VRTN* với khả năng sản xuất và các tính trạng thân thịt trên lợn Duroc của Hirose và ctv (2013); Nakano và ctv (2015) cho thấy kiểu gen *VRTN* có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ mỡ giết (TLMG). Cụ thể, các cá thể mang kiểu gen *Wt/Wt* có TLMG (5,99%) cao hơn so với lợn mang kiểu gen *Wt/Q* (4,99%) và lợn mang kiểu gen *Q/Q* (4,79%). Mặt khác, khi chạy mô hình BLUP đa tính trạng, allen *Wt* có mối tương quan dương với giá trị giống (GTG) của tính trạng TLMG. Ngoài ra, không tìm thấy mối liên hệ giữa kiểu gen *VRTN* với các tính trạng sản xuất khác. Điều này cho thấy kiểu gen *VTRN* đóng vai trò tiềm năng cho tính trạng TLMG.

Lợn đực hậu bị Landrace (L) và Yorkshire (Y) mang kiểu gen *AA* của gen *VRTN* là sản phẩm của đề tài Trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu chọn tạo một số dòng lợn có năng suất, chất lượng cao từ một số dòng lợn hiện có ở Việt Nam”. Với nguồn gen sẵn có, có năng suất sinh sản, sinh trưởng tốt nghiên cứu ứng dụng công nghệ gen để chọn tạo được đàn lợn L và Y mang kiểu gen *AA* của gen *VRTN* có năng suất sinh sản (NSSS) và khả năng sinh trưởng (KNST) cao, chất lượng thịt tốt sẽ giúp nhanh chóng nâng cao năng suất, chất lượng đàn lợn. Việc chọn lọc nâng cao năng suất bằng phương pháp đánh giá giá trị di truyền giống hiện đại toàn bộ hệ thống giống nhằm chọn lọc chính xác cá thể lợn giống có chất lượng cao, đẩy nhanh tiến bộ di truyền đạt được hàng năm. Vì vậy, việc đánh giá KNST và năng suất thân thịt (NSTT) của lợn đực hậu bị L và Y mang kiểu gen *AA* của gen *VRTN* là cơ sở để chọn lọc nhân thuần nâng cao năng suất và chất lượng đàn lợn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm và thời gian

Đánh giá KNST và NSTT: 100 lợn đực hậu bị L mang kiểu gen *AA* của gen *VRTN* (L *VRTN-AA*), 50 con/thế hệ (TH); 100 lợn đực hậu bị Y mang kiểu gen *AA* của gen *VRTN* (Y *VRTN-AA*), 50 con/TH tại Trạm Nghiên cứu và Phát triển giống lợn hạt nhân Tam Điệp thuộc Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương (Thụy Phương), từ tháng 6/2022 đến tháng 12/2023.

2.2. Phương pháp

Bố trí thí nghiệm: Lợn đực được nuôi KTNS cá thể (1 con/ô chuồng), giai đoạn 30-100kg và được nuôi theo quy trình chăn nuôi của Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương. Lợn đực cho ăn tự do, thành phần các chất dinh dưỡng trong thức ăn được thể hiện ở bảng sau.

Giai đoạn	Thành phần dinh dưỡng (%)				
	CP	ME (kcal/kg)	Ca	P	Lysin
30-60kg	18	3.150	0,80	0,60	0,90
61kg-KT	16	3.050	0,80	0,55	0,85

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định:

Khối lượng bắt đầu (KLBD, kg) và *KL kết thúc* (KLKT, kg) của KTNS: cân riêng từng con vào buổi sáng trước khi cho ăn trên cùng một loại cân có độ chính xác 0,1kg.

Tuổi bắt đầu (TBD, ngày) và *tuổi kết thúc* (TKT, ngày) của KTNS: tuổi của từng cá thể.

Tăng khối lượng trung bình ngày (TKL, g/con/ngày): dựa trên KLBD, KLKT và thời gian KTNS.

Tiêu tốn thức ăn cho 1kg TKL (TTTA, kg TA/kg TKL): xác định bằng lượng thức ăn cho lợn ăn và thức ăn thừa.

Dày mỡ lưng (DML, mm) và *dày cơ thăn* (DCT, mm): đo tại thời điểm KTTN bằng máy đo siêu âm Agrosan AL với đầu dò ALAL 350 (ECM, Pháp) ở vị trí gốc xương sườn cuối cùng cách sống lưng 6,5cm về 2 phía từng cá thể sống theo phương pháp được mô tả của Youssao và ctv (2002).

Tỷ lệ nạc ước tính (TLN, %): được tính bằng phương trình hồi quy (Bộ Nông nghiệp Bỉ, 1999): $Y=59,902386-1,060750X_1+0,229324X_2$

Trong đó: Y là TLN (%), X₁ là DML (mm), X₂ là DCT (mm).

Tỷ lệ mỡ giết (TLMG, %): đo bằng máy đo siêu âm Exago với đầu dò L3130B (ECM, Pháp) ở vị trí xương sườn số 10, cách sống lưng 6,5cm cùng thời điểm cân lợn khi kết thúc KTNS và được ước tính trên phần mềm Biosoft Toolbox II for Swine.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích bằng phần mềm SAS 9.0 (2002). Phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố đến KNST và NSTT của lợn L VRTN-AA và Y VRTN-AA theo mô hình: $Y_{ijk} = \mu + G_i + TB_j + B_i * TB_j + e_{ijk}$. Trong đó, Y_{ijk}: KNST, μ : giá trị trung bình, G_i: ảnh hưởng của giống thứ ith (i=2, L VRTN-AA, Y VRTN-AA), T_j: ảnh hưởng của TH thứ j (j=2; 1, 2), e_{ijk}: sai số ngẫu nhiên. Các tham số thống kê bao gồm: dung lượng mẫu (n), giá trị trung bình (Mean), độ lệch chuẩn (SD), so sánh cặp bằng pdiff hiệu chỉnh bằng phương pháp Tukey. Kết quả được trình bày dưới dạng Mean±SD.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Yếu tố ảnh hưởng đến KNST và NSTT của lợn đực Landrace VRTN-AA và Yorkshire VRTN-AA

Yếu tố giống (G) ảnh hưởng đến TLN và TTTA (P<0,05), nhưng không ảnh hưởng đến KLBD, KLKT, TKL, DML, DCT và TLMG (P>0,05). Trong khi đó, TH ảnh hưởng rất rõ rệt đến KLKT, TKL, DML, DCT, TLN và TTTA (P<0,001); TH ảnh hưởng đến TLMG (P=0,05) và không ảnh hưởng đến KLBD. Trịnh Hồng Sơn và ctv (2019a) nghiên cứu trên lợn YVN1 và YVN2 cho biết yếu tố G ảnh hưởng tới TKL và DML; G ảnh hưởng TKL, DML, DCT và TLN nhưng không ảnh hưởng TLMG trên lợn LVN1 và LVN2 (Trịnh Hồng Sơn và ctv, 2019b). Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020), cho biết G ảnh hưởng rất rõ rệt đến TKL, DML, TLN nhưng không ảnh hưởng đến DCT, TLMG và TTTA; TH ảnh hưởng đến TLMG và rất rõ rệt đến TKL, DML, DCT, TLN và TTTA trên lợn L và Y.

Bảng 1. Yếu tố giống (G) và thế hệ (TH) ảnh hưởng đến KNST, NSTT của lợn L VRTN-AA và Y VRTN-AA

Chỉ tiêu	G	TH
KLBD, kg	ns	ns
KLKT, kg	ns	***
TKL, g/con/ngày	ns	***
DML, mm	ns	***
DCT, mm	ns	***
TLN, %	*	***
TLMG, %	ns	*(0,05)
TTTA, kg	*	***

Ghi chú: ns: P>0,05; *: P<0,05; **: P<0,01; ***: P<0,001

3.2. KNST và NSTT của lợn đực Landrace VRTN-AA và Yorkshire VRTN-AA

Kết quả đánh giá lợn đực hậu bị L VRTN-AA và Y VRTN-AA nuôi KTNS tại Thụy Phương trình bày tại bảng 2 cho thấy KLBD là 29,35 và 29,64 kg/con (P>0,05), KLKT là 102,91 và 102,33 kg/con (P>0,05) và TKL là 841,97 và 833,33 g/ngày (P>0,05); DCT là 56,63 và 56,79mm (P>0,05), DML là 11,52 và 11,45mm (P>0,05); TLN là 60,67 và 60,78% (P<0,05) và TLMG là 2,67 và 2,68% (P>0,05). TTTA cho 1 kg TKL là 2,47 và 2,48kg (P<0,05).

Bảng 2. KNST và NSTT của lợn đực hậu bị Landrace VRTN-AA và Yorkshire VRTN-AA (n=100)

Chỉ tiêu	L VRTN-AA	Y VRTN-AA
KLBD (kg)	29,35±0,84	29,64±1,02
KLKT (kg)	102,91±1,92	102,33±1,78
TKL (g/ngày)	841,97±46,7	833,33±44,01
DML (mm)	11,52±0,58	11,45±0,57
DCT (mm)	56,63±1,19	56,79±1,22
TLN (%)	60,67 ^b ±0,47	60,78 ^a ±0,49
TLMG (%)	2,67±0,09	2,68±0,10
TTTA (kg)	2,47 ^b ±0,02	2,48 ^a ±0,02

Ghi chú: Trong cùng một chỉ tiêu, các giá trị Mean mang chữ cái khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Chỉ tiêu TKL của lợn đực L VRTN-AA trong nghiên cứu này thấp hơn so với lợn L có nguồn gốc Pháp nuôi tại Đan Mạch là 931 g/ngày (Danbred, 2006), lợn đực L có nguồn gốc Pháp nuôi tại Thụy Phương là 905,43 g/ngày (Nguyễn Thị Hồng Nhung, 2020). TKL của đực L VRTN-AA trong nghiên cứu này cao hơn báo cáo về TKL của lợn L (798,1 g/ngày) nuôi tại Thái Lan (Thivakorn Sirichokchatchawan, 2015); lợn L tại Việt Nam: 551,40 g/ngày (Phùng Thị Vân và ctv, 2001); 646 g/ngày (Phan Xuân Hào, 2002);

710,56 g/ngày (Phạm Thị Kim Dung, 2005). TKL của lợn đực Y VRTN-AA cao hơn so với lợn Y là 664,87 g/ngày (Phan Xuân Hào, 2007); 675,60 g/ngày (Nguyễn Văn Đức và ctv, 2010); 794,78 g/ngày (Đoàn Phương Thúy và ctv, 2016). Zhang và ctv (2011) công bố, lợn Y kết thúc tại 100kg là 803,60 g/ngày. Tuy nhiên, kết quả này thấp hơn so với lợn đực Y 987,11 g/ngày (Buranawit và Nalinee, 2016); 913,68 g/ngày (Nguyễn Thị Hồng Nhung, 2020).

Chỉ tiêu TLN của L VRTN-AA trong nghiên cứu này cao hơn kết quả nghiên cứu của Trịnh Hồng Sơn và Lê Văn Sáng (2018) trên lợn L của Pháp và Mỹ nuôi tại Việt Nam là 57,8%, thấp hơn kết quả công bố của Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020) lợn đực L có TLN là 61,90%. TLN của lợn Y trong nghiên cứu này cao hơn so với lợn Y 53,86% (Phan Xuân Hào, 2007); 55,72% (Nguyễn Văn Đức và ctv, 2010), nhưng thấp hơn công bố của Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020) là 61,85%.

TLMG của lợn đực L VRTN-AA và Y VRTN-AA là 2,67 và 2,68% ($P>0,05$). Như vậy, TLMG cao hơn so với công bố của Trịnh Hồng Sơn và ctv (2019a) lợn YVN1 và YVN2 là 2,56 và 2,58%, Bahelka và ctv (2007) tiến hành trên tổ hợp lai giữa lợn nái Meaty và lợn đực L, (L×LW), (Hampshire×Pi), (Y×Pi) với khối lượng kết thúc 90-99kg (2,31%), 100-110kg (2,34%) và 110kg (2,14%), nhưng thấp hơn so với công bố của Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020) trên lợn đực L và Y là 2,720 và 2,738%.

3.3. KNST và NSTT của lợn đực Landrace VRTN-AA và Yorkshire VRTN-AA qua 2 thế hệ chọn lọc

Lợn đực hậu bị L VRTN-AA và Y VRTN-AA qua 2 TH có KLBD là 29,86 và 29,13kg ($P>0,05$) và KLKT là 101,93 và 103,31kg ($P<0,05$). TKL ở TH2 cao hơn so với TH1, lần lượt là 819,37 và 855,92 g/ngày ($P<0,001$), TKL tăng được 36,55 g/ngày, chứng tỏ việc chọn lọc qua hai TH đã đạt được hiệu quả cao. TTTA cho 1kg TKL được cải thiện qua 2 TH, lần lượt là 2,48 và 2,47kg ($P<0,001$).

Bảng 3. KNST và NSTT của lợn đực L VRTN-AA và Y VRTN-AA qua 2 TH (Mean±SD, n=100)

Chỉ tiêu	L VRTN-AA	Y VRTN-AA
KLBD (kg)	29,86±1,02	29,64±1,02
KLKT (kg)	101,93 ^b ±1,83	102,33 ^a ±1,78
TKL (g/ngày)	819,37 ^b ±25,49	833,33 ^a ±44,01
DML (mm)	10,99 ^b ±0,28	11,45 ^a ±0,57
DCT (mm)	55,85 ^b ±0,81	56,79 ^a ±1,22
TLN (%)	61,05 ^a ±0,36	60,78 ^a ±0,49
TLMG (%)	2,66 ^b ±0,11	2,68 ^a ±0,10
TTTA (kg)	2,48 ^a ±0,01	2,48 ^a ±0,02

DCT ở TH2 cao hơn so với TH1 và DML ở TH2 cũng cao hơn so với TH1. Như vậy, DCT được cải thiện qua 2 TH nhưng DML không được cải thiện. Kết quả dẫn đến TLN ở TH2 thấp hơn so với TH1: TH1 và TH2 lần lượt là 61,05 và 60,39% ($P<0,001$) và đạt ở mức cao, trên 60%. Ngược lại, TLMG ở TH2 cao hơn so với TH1: 2,66 và 2,70% ($P=0,05$), hiệu quả chọn lọc cao. Điều này hoàn toàn phù hợp với mục tiêu của đề tài, chọn lọc hai dòng lợn có TLMG cao. Việc chọn lọc nâng cao TLMG đã ảnh hưởng đến TLN, phù hợp với quy luật vì đây là hai chỉ tiêu có tương quan nghịch.

3.4. KNST và NSTT của lợn đực Landrace VRTN-AA qua 2 thế hệ chọn lọc

Lợn đực hậu bị L VRTN-AA qua 2 TH có KLBD sai khác không có ý nghĩa thống kê nhưng KLKT sai khác có ý nghĩa thống kê. TKL ở TH2 cao hơn so với TH1, lần lượt là 825,77 và 858,16 g/ngày ($P>0,05$), chứng tỏ chọn lọc đạt hiệu quả, TKL được cải thiện, tăng 32,39 g/ngày. TTTA cho 1kg TKL được cải thiện, qua 2 TH lần lượt là 2,48 và 2,46kg ($P<0,05$), TH2 thấp hơn so với TH1.

Bảng 4. KNST và NSTT lợn L VRTN-AA qua 2TH

Chỉ tiêu	TH1 (n=50)	TH2 (n=50)
KLBD (kg)	29,60±0,99	29,11±0,56
KLKT (kg)	102,19 ^b ±1,79	103,63 ^a ±1,79
TKL (g/ngày)	825,77 ^b ±22,96	858,16 ^a ±57,83
DML (mm)	11,02 ^b ±0,25	12,02 ^a ±0,34
DCT (mm)	55,77 ^b ±0,81	57,49 ^a ± 0,84
TLN (%)	61,00 ^a ±0,33	60,33 ^b ± 0,35
TLMG (%)	2,65 ^b ±0,10	2,69 ^a ± 0,08
TTTA (kg)	2,48 ^a ±0,01	2,46 ^b ± 0,01

Chỉ tiêu DML và DCT tại TH2 cao hơn so với TH1 nhưng TLN ở TH2 thấp hơn so

với TH1, TLN qua 2 TH lần lượt là 61,00 và 60,33%. Tuy nhiên, TLN tại TH2 vẫn đạt ở mức cao, trên 60%. TLMG tương quan nghịch với TLN, khi TLN có xu hướng giảm thì TLMG được tăng lên, TLMG qua 2 TH lần lượt là 2,65 và 2,69%. Như vậy, mục tiêu chọn lọc TLMG đạt hiệu quả, việc nâng cao TLMG có ảnh hưởng đến TLN nhưng TLN vẫn đạt được ở mức cao.

3.5. KNST và NSTT của lợn đực Yorkshire VRTN-AA qua 2 thế hệ chọn lọc

Chỉ tiêu TKL của lợn đực Y VRTN-AA qua 2 TH lần lượt là 812,97 và 853,69 g/ngày ($P>0,05$), TH2 cao hơn so với TH1 là 40,72 g/ngày. Như vậy, tương tự như lợn đực hậu bị L VRTN-AA qua 2 TH, lợn đực hậu bị Y VRTN-AA qua 2 TH có TKL tại TH2 được cải thiện rõ rệt, hiệu quả chọn lọc đạt kết quả cao và TKL TH2 so với TH1 của lợn đực hậu bị Y VRTN-AA cao hơn so với lợn đực hậu bị L VRTN-AA. TTTA cho 1kg TKL được cải thiện, qua 2 TH lần lượt là 2,49 và 2,47kg ($P<0,05$).

Bảng 5. KNST và NSTT lợn Y VRTN-AA qua 2TH

Chỉ tiêu	TH1 (n=50)	TH2 (n=50)
KLBD (kg)	30,12 ^a ±0,99	29,15 ^b ±0,81
KLKT (kg)	101,66 ^b ±1,85	103,00 ^a ±1,42
TKL (g/ngày)	812,97 ^b ±26,5	853,69 ^a ±48,64
DML (mm)	10,96 ^b ±0,3	11,94 ^a ±0,28
DCT (mm)	55,94 ^b ±0,81	57,65 ^a ±0,91
TLN (%)	61,10 ^a ±0,39	60,46 ^b ±0,35
TLMG (%)	2,66 ^b ±0,12	2,70 ^a ±0,08
TTTA (kg)	2,49 ^a ±0,01	2,47 ^b ±0,02

Các chỉ tiêu đánh giá NSTT của lợn đực hậu bị Y VRTN-AA qua 2 TH tương tự như lợn đực hậu bị L VRTN-AA qua 2 TH. DML và DCT tại TH2 cao hơn so với TH1 nhưng TLN ở TH2 thấp hơn TH1 và đạt ở mức cao, TLN qua 2 TH lần lượt là 61,10 và 60,46%. TLMG tỷ lệ nghịch với TLN, TLMG qua 2 TH là 2,66 và 2,70% ($P<0,05$).

4. KẾT LUẬN

Yếu tố giống không ảnh hưởng đến TKL và TLMG, nhưng ảnh hưởng đến TLN và TTTA. Yếu tố TH ảnh hưởng đến TLMG và ảnh hưởng rất rõ rệt đến TKL, TLN, TTTA.

Lợn đực hậu bị L và Y mang kiểu gen AA của gen VRTN có TKL là 841,97 và 833,33 g/ngày, TLN là 60,67 và 60,78%, TLMG là 2,67 và 2,68%, TTTA là 2,47 và 2,48kg.

Lợn đực hậu bị L VRTN-AA và Y VRTN-AA chọn lọc qua 2 TH đạt hiệu quả cao, TKL và TLMG được cải thiện, TLN vẫn đạt được ở mức cao, TTTA có xu hướng giảm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bahelka I., E. Hanusová, D. Peškovičová and Demo P. (2007). The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs, Czech J. Ani. Sci., 52(5): 122-29.
- Buranawit and Nalinee I. (2016). Genetic Parameters of Semen Quality Traits and Production Traits of Pure-bred Boars in Thailand. Thai J. Vet. Med., 46(2): 219-26.
- Phạm Thị Kim Dung (2005). Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới một số tính trạng về sinh trưởng, cho thịt của lợn lai F1(LY), F1(YL), D(LY) và D(YL) ở Miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Đức, Bùi Quang Hộ, Giang Hồng Tuyền, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Trung, Trần Quốc Việt và Nguyễn Thị Viễn (2010). Năng suất sinh sản, sản xuất của lợn Móng Cái, Pietrain, Landrace, Yorkshire và ưu thế lai của lợn F1(LR×MC), F1(Y×MC) và F1(Pi×MC). Tạp chí KHCV Chăn nuôi, 22: 29-36.
- Phan Xuân Hào (2002). Xác định một số chỉ tiêu về sinh sản, năng suất và chất lượng thịt của lợn Landrace và Yorkshire có các kiểu gen Halothane khác nhau. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Hà Nội, 2002.
- Phan Xuân Hào (2007). Đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt ở lợn L, Y và F1(L×Y), Tạp chí KHKT Nông nghiệp, 5(1): 31-35.
- Hirose K., Mikawa S., Okumura N., Noguchi G., Fukawa K., Kanaya N., Mikawa A., Arakawa A., Ito T., Hayashi Y., Tachibana F. and Awata T. (2013). Association of swine vertnin (VRTN) gene with production traits in Duroc pigs improved using a closed nucleus breeding system. Ani. Sci. J., 84: 213-21.
- Nakano H., Sato S., Uemoto Y., Kikuchi T., Shibata T., Kadowaki H., Kobayashi E. and Suzuki K. (2015). Effect of VRTN gene polymorphisms on Duroc pig production and carcass traits, and their genetic relationships. Ani. Sci. J., 86: 125-31.
- Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020). Khả năng sinh trưởng và năng suất sinh sản của lợn Landrace, Yorkshire có nguồn gen G+ từ Pháp. Luận án Tiến sĩ, Viện Chăn nuôi.
- Trịnh Hồng Sơn và Lê Văn Sáng (2018). Hệ số di truyền và giá trị giống ước tính về tăng khối lượng, độ dày mỡ lưng, độ dày cơ thân và tỷ lệ nạc của lợn đực Landrace có nguồn gốc Pháp và Mỹ. Tạp chí KHCV, 5B: 43-48.
- Trịnh Hồng Sơn, Phạm Duy Phẩm, Khala Thammavong, Hà Xuân Bộ và Nguyễn Tiến Thông (2019b). Năng suất sinh sản và một số yếu tố ảnh hưởng của lợn nái LVN1(Landrace Pháp×Landrace Mỹ) và cái LVN2(Landrace Mỹ×Landrace Pháp). Tạp chí KHCV Chăn nuôi, 102: 22-30.
- Trịnh Hồng Sơn, Phạm Duy Phẩm, Touy Noymany, Hà Xuân Bộ và Nguyễn Tiến Thông (2019a). Khả năng sinh trưởng của lợn YVN1(Yorkshire Pháp×Yorkshire Mỹ) và YVN2 (Yorkshire Mỹ×Yorkshire Pháp). Tạp chí KHCV Chăn nuôi, 103: 35-42.

13. **Thivakorn S.N.I.** (2015). Genetic Parameters for Residual Feed Intake, Feed Efficiency and Average Daily Gain in Landrace Pigs. *Thai J. Vet. Med.*, **45**(4): 7.
14. **Đoàn Phương Thuý, Phạm Văn Học, Trần Xuân Mạnh, Lưu Văn Tráng, Đoàn Văn Soạn, Vũ Đình Tôn và Đặng Vũ Bình** (2016). Khả năng sinh trưởng, độ dày mỡ lưng và định hướng chọn lọc đối với lợn đực Duroc, Landrace và Yorkshire tại công ty TNHH lợn giống hạt nhân Dabaco. *Tạp chí KHPT*, **1**(14): 70-78.
15. **Phùng Thị Vân, Hoàng Hương Trà, Lê Thị Kim Ngọc và Trương Hữu Dũng** (2001). Nghiên cứu khả năng cho thịt của lợn lai giữa hai giống L×Y, giữa 3 giống L×Y×Du và ảnh hưởng của hai chế độ nuôi tới khả năng cho thịt của lợn ngoại có tỷ lệ nạc trên 52%. Báo cáo Khoa học Chăn nuôi Thú y 1999-2000, Phần chăn nuôi gia súc, TP Hồ Chí Minh, tr. 217-19.
16. **Yang J., Huang L., Yang M., Fan Y., Li L., Fang S., Deng W., Cui L., Zhang Z., Ai H., Wu Z., Gao J. and Ren J.** (2016). Possible introgression of the VRTN mutation increasing vertebral number, carcass length and teat number from Chinese pigs into European pigs. *Sci. Rep.*, **6**: 19240.
17. **Youssao I.a.K., Verleyen V. and Leroy P.L.** (2002). Prediction of carcass lean content by real-time ultrasound in Pietrain and negative stress Pietrain, *J. Ani. Sci.*, **75**: 25-32.
18. **Zhang D.L. Kuhlers and W.E. Rempel** (2011). Halothane Gene and Swine Performance. *Ame. Soc. Ani. Sci.*, **70**: 1307-13.

CỪ PHAN RANG - CƠ HỘI PHÁT TRIỂN NGUỒN THỰC PHẨM CHẤT LƯỢNG CAO TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Bình Trường^{1*}, Mai Trương Hồng Hạnh², Phạm Văn Tiêm³ và Nguyễn Văn Đức⁴

Ngày nhận bản thảo bài báo: 01/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 24/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Chăn nuôi cừ đang phát triển trong những năm gần đây và tập trung nhiều nhất tại tỉnh Khánh Hòa (Ninh Thuận cũ), Việt Nam. Nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng cho sự sinh trưởng, sinh sản để bảo tồn và khai thác hiệu quả nguồn gen cừ Phan Rang còn nhiều cơ hội khám phá đối với nhà khoa học. Sự biến đổi khí hậu gây khó khăn trong chăn nuôi nhưng là cơ hội cho sự phát triển của cừ với ưu điểm thích nghi sự hạn hán và điều kiện thức ăn kham khổ. Do đó, cần nghiên cứu tổng hợp các công trình đã qua để bảo tồn và phát triển chăn nuôi cừ hiệu quả trong điều kiện biến đổi khí hậu nhằm cung cấp nguồn thực phẩm chất lượng cao và cải thiện thu nhập cho cộng đồng.

Từ khóa: Gia súc nhai lại, biến đổi khí hậu, thực phẩm.

ABSTRACT

Phan Rang sheep - opportunity for developing in climate change

Sheep production is developing in Vietnam, and Khanh Hoa province is more advanced than others. Nutrition requirements for performance, reproduction, and gene conservation of Phan Rang sheep are an opportunity for scientists. Climate change is a cause of difficulties in livestock, but it is an opportunity for the development of sheep, which can adapt to drought and low-nutrition feed. Therefore, conserving and developing sheep farming under climate change conditions will provide high-quality food and improve income for the community.

Keywords: Ruminants, climate change, food.

1. GIỚI THIỆU

Chăn nuôi gia súc nhai lại (GSNL) cung cấp nguồn sản phẩm đạm động vật có giá trị cao cho con người, tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho nông dân và ngày càng trở nên quan trọng trong hệ thống nông nghiệp đối với sinh kế hộ gia đình ở Việt Nam, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu mà Việt Nam là một trong những nước bị ảnh hưởng mạnh nhất (Dung và ctv, 2019).

Chăn nuôi GSNL là chìa khóa thành công cho sự cải thiện kinh tế cộng đồng, song chính nó làm ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu thông qua phát thải khí nhà kính. Theo Al-Masri (2016), sản xuất khí methane (CH₄) từ GSNL là vấn đề không mong muốn đối với nền kinh tế và môi trường. Thực tế, biến đổi

khí hậu đã thể hiện sự ấm lên của trái đất và những tác động tiêu cực đến sản xuất của con người như hạn hán và xâm nhập mặn đang diễn ra. Đứng trước sự biến đổi của khí hậu, nóng lên của trái đất và xâm nhập mặn của sự xâm nhập mặn, chọn lựa đối tượng gia súc thích ứng là cần thiết. Đối với GSNL, cừ là một trong những lựa chọn tốt nhất vì cừ dễ thích nghi với điều kiện khí hậu nắng nóng gần như quanh năm của vùng đất miền trung. Vì vậy, mục tiêu của bài viết này là tổng hợp phân tích những kết quả nghiên cứu về cừ Phan Rang coi đó là cơ hội thích ứng điều kiện biến đổi khí hậu ở nước ta.

2. NỘI DUNG

2.1. Vai trò của chăn nuôi cừ đối với đời sống con người trong điều kiện biến đổi khí hậu

Chăn nuôi cừ đóng vai trò quan trọng trong đời sống con người và sự phát triển xã hội, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu khốc liệt. Thịt cừ là thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, thành phần protein và lipid lần lượt là 20,99 và 1,43% ở cừ Phan Rang (Đình Văn Bình và ctv, 2007). Theo Hassan và

¹ Trường Đại học An Giang, ĐHQG TP Hồ Chí Minh

² Trung tâm Khuyến nông và Dịch vụ nông nghiệp tỉnh Cần Thơ

³ Bộ khoa học và Công nghệ

⁴ Hội Chăn nuôi Việt Nam

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Bình Trường - Trường Đại học An Giang, Số 18 Ung Văn Khiêm, Long Xuyên, An Giang.

ĐT: 0983 377 424. Email: nbtruong@agu.edu.vn.

ctv (2008), chăn nuôi cừu chiếm khoảng 1/4 tỷ trọng chăn nuôi các nước vùng khô hạn và bán khô hạn ở Tây Á và Bắc Phi, tạo việc làm, tăng thu nhập cho người dân, đặc biệt người dân sống ở những vùng đồi núi, đất bạc màu vì cừu dễ nuôi, dễ quản lý, ít tốn công chăm sóc, ít bệnh tật, không cạnh tranh lương thực với con người, quay vòng vốn nhanh, dễ vận chuyển, chuồng trại đơn sơ rẻ tiền, phù hợp với hệ thống trang trại nhỏ. Vì vậy, chăn nuôi cừu nhằm xóa đói, giảm nghèo, tăng thu nhập cho người dân, đặc biệt ở vùng khô hạn, núi đồi.

2.2. Giống và tình hình chăn nuôi cừu

2.2.1. Giống cừu

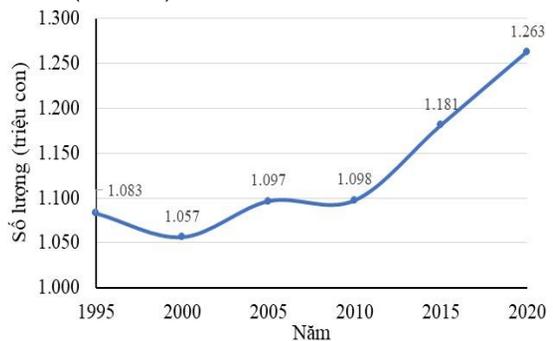
Cừu thuộc lớp động vật có vú (Mammalia), bộ guốc chẵn (Artiodactyla), bộ phụ nhai lại (Ruminantia), họ phụ dê cừu (Capra/Rovanae), được thuần dưỡng từ cừu rừng cách đây khoảng 10.000 năm (Adams và McKinley, 2009). Hiện nay, trên thế giới có khoảng 1.314 giống cừu; trong đó, châu Á có 233 giống, chiếm 17,7%, tập trung chủ yếu ở Trung Quốc, Ấn Độ và Pakistan (Devendra, 2005). Trung Quốc có khoảng 50 giống cừu, trong đó 31 giống bản địa, chủ yếu là cừu cho thịt và lông. Ấn Độ là nước có nguồn gen cừu phong phú và đa dạng (khoảng 40 giống), góp phần quan trọng về đa dạng nguồn gen cừu và cải thiện năng suất cừu trên thế giới (Acharya, 2009), tập trung chủ yếu ở vùng khô hạn và bán khô hạn tiêu biểu là Marwari, Deccani/Bellary. Pakistan là quốc gia có nguồn gen cừu di truyền phong phú (30 giống), chủ yếu là các giống cho lông, thịt như Bucchi, Lohi, Thalli, ... (Sarwar và ctv, 2010). Afghanistan có 8 giống, Karakul là giống cừu điển hình nhằm sản xuất thịt và sản xuất da; Iraq có 6 giống, Awassi là giống cừu quan trọng nhất; Iran có 15 giống cừu chủ yếu cho thịt, sữa và lông; Thổ Nhĩ Kỳ có 11 giống cừu, chủ yếu là các giống Red, White Karaman, Karaman và Daglic có số lượng lớn nhất (Acharya, 2009).

Cừu Phan Rang có nguồn gốc từ Ấn Độ, Pakistan và châu Phi. Tại Ninh Thuận, cừu

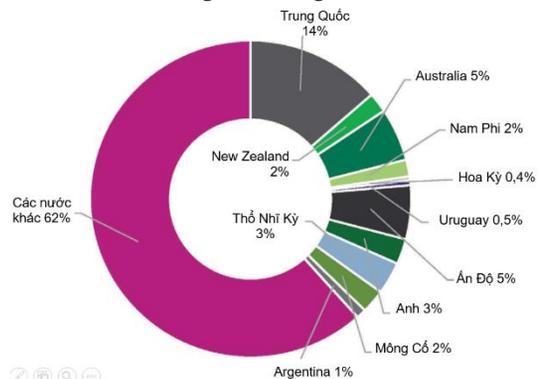
Phan Rang là chủ yếu: khối lượng (KL) trưởng thành 32-45kg, TKL 70-120g/ngày, số con sơ sinh 1,3-1,45 con và tỷ lệ thịt xẻ 41-43% (Ngô Thành Vinh, 2014). Đặc điểm cừu Phan Rang lông ngắn sáng, đuôi dài không vượt quá khuỷu chân, chịu được điều kiện nắng nóng, khô hạn và thích nghi với nhiều loại thức ăn kể cả dinh dưỡng thấp (Vân Anh, 2021).

2.3.2. Chăn nuôi cừu trên thế giới

Theo IWTO (2022), chăn nuôi cừu trên thế giới có nhiều thăng trầm, số lượng cừu trong 25 năm qua biến động lớn (Hình 1) và đàn cừu được phân bố trên các quốc gia khác nhau (Hình 2).



Hình 1. Số lượng cừu trong 25 năm 1995-2020



Hình 2. Sự phân bố đàn cừu trên thế giới

2.3.3. Chăn nuôi cừu ở Châu Á

Chăn nuôi cừu ở châu Á chủ yếu là quảng canh, chăn thả tự do, tận dụng điều kiện tự nhiên theo hệ thống du mục ở vùng duyên hải và núi đồi; chỉ có một số ít nuôi thâm canh hoặc bán thâm canh (Hosri và Nehme, 2009). Thức ăn chủ yếu là cỏ tự nhiên và phụ phẩm nông nghiệp, chất lượng kém,

năng suất và hiệu quả kinh tế thấp (Sarwar và ctv, 2010). Công tác thú y, vệ sinh phòng bệnh ít được chú trọng, cừu bị bệnh thường được điều trị bằng các loại thuốc bản địa, theo kinh nghiệm dân gian nên tỷ lệ chết cao (Hosri và Nehme, 2009). Sản phẩm từ cừu chủ yếu là tự cung, tự cấp, giá thành thấp (Acharya, 2009). Cừu là đối tượng dễ nuôi, chuồng trại đơn giản, phù hợp với các phương thức chăn nuôi khác nhau, là vật nuôi có ý nghĩa quan trọng trong cơ cấu đàn gia súc, đặc biệt đối với những vùng đồi núi, vùng khô hạn và bán khô hạn.

2.3.4. Chăn nuôi cừu ở Việt Nam

2.3.4.1. Lịch sử hình thành nghề chăn nuôi cừu

Cừu được du nhập vào Việt Nam cách đây hơn 100 năm bởi các nhà truyền đạo Ấn Độ, Pakistan và châu Phi (Mai và ctv, 2005). Năm 1967, nhập 500 con từ Mông Cổ; 1976 nhập 600 con từ Trung Quốc về nuôi ở Mộc Châu và Cao Bằng, nhưng không thành công (Đình Văn Bình và ctv, 2007) do nghề chăn nuôi cừu còn rất nhỏ bé, thị trường bấp bênh, sản xuất mang tính tự cung tự cấp, cừu chỉ tồn tại ở Ninh Thuận với số lượng ít, tổng đàn năm 1975 khoảng 14.000-15.000 con. Sau đó, giảm dần chỉ còn 3.200 con năm 1992, do giá thịt cừu thấp, nghề nuôi cừu tưởng chừng đổ vỡ, cừu đứng trước nguy cơ mất giống (Mai và ctv, 2005). Trước tình hình đó, năm 1994 Viện Chăn nuôi tiến hành “Bảo tồn nguồn gen vật nuôi” và cừu Phan Rang được bảo tồn, phát triển và bùng phát về số lượng. Trong những năm gần đây, tốc độ phát triển đàn cừu khá nhanh, quy mô được tăng lên, từ vài chục con lên hàng trăm con, có xu hướng phát triển thành kinh tế trang trại và phát triển ra một số tỉnh thành khác ngoài Ninh Thuận (Cục Chăn nuôi, 2009).

2.3.4.2. Số lượng và sự phân bố đàn cừu

Ninh Thuận là tỉnh tiêu biểu cho chăn nuôi cừu có số lượng lớn nhất (Cục Chăn nuôi, 2009). Số lượng cừu ở Ninh Thuận trong thời gian qua tăng/giảm bất thường theo từng giai đoạn (GD): tăng mạnh GD 2000-2006 và đạt cao nhất vào năm 2006, sau

đó giảm mạnh đến năm 2010. Nguyên nhân là do hiệu quả cao của chăn nuôi cừu từ những năm trước nên người dân ồ ạt chăn nuôi làm cho số lượng cừu tăng nhanh nên giá giảm thấp, nhiều hộ chăn nuôi cừu bị phá sản, bỏ nghề làm cho số lượng cừu giảm nghiêm trọng. Từ năm 2010-2022, chăn nuôi cừu phục hồi nhờ giá cừu tăng trở lại, đến tháng 01/2021 đàn cừu lên tới 114.165 con (Cục Thống kê tỉnh Ninh Thuận, 2021).

2.4. Khả năng sinh trưởng và năng suất sinh sản của cừu Phan Rang

Cừu nuôi tại Việt Nam chủ yếu là cừu Phan Rang, chiếm 91,1% (Bùi Văn Lợi, 2014). Do phương thức nuôi quảng canh, công tác giống và quản lý giống kém, việc sử dụng đực giống chung cho nhiều thế hệ với tỷ lệ đực cái là 1/50 chiếm 45% số hộ chăn nuôi, đồng thời giá cừu con giống cao nên cừu sinh ra thường được giữ lại làm giống mà không có chọn lọc, vì vậy giống cừu đang suy giảm chất lượng. Việc trao đổi cừu đực giữa các hộ chăn nuôi để tránh sự suy thoái do đồng huyết đang được tiến hành nhưng vẫn còn hạn chế. Năm 2004, Ninh Thuận đã nhập 2 giống cừu Úc là Dopper và White Suffolk và bước đầu nuôi thích nghi cho kết quả tốt: sinh trưởng, phát triển tốt, lai với cừu Phan Rang chokeets quả như bố mẹ, sinh sản tốt (Mai và ctv, 2005).

2.4.1. Khả năng sinh trưởng và cho thịt của cừu Phan Rang

2.4.1.1. Khả năng sinh trưởng

Theo Bùi Văn Lợi (2014), KL cừu Phan Rang với độ tuổi 3-15 tháng tuổi, nhập từ Ninh Thuận về nuôi ở Thừa Thiên Huế thấp hơn ở Ninh Thuận, cừu được sinh ra ở Huế và cừu nuôi ở Ninh Thuận, đặc biệt từ sau 6 tháng tuổi. Lúc 15 tháng tuổi, KL cừu nuôi ở Thừa Thiên Huế là 25kg và ở Ninh Thuận là 31kg. Sự sai khác có thể do nhiều yếu tố, trong đó có môi trường, việc cung cấp dinh dưỡng và nguồn thức ăn không phù hợp. Các nghiên cứu trước đây cho thấy, môi trường đóng vai trò quan trọng trong việc thể hiện tiềm năng di truyền của cừu, là yếu tố có ảnh

hường đến KL và khả năng sinh trưởng (Akhtar và ctv, 2012). Theo Akhtar và ctv (2012), cừu sinh ra trong các năm sinh, các mùa khác nhau có KL và tốc độ sinh trưởng khác nhau. Cừu lai Corriedale và Merino sinh năm 1986-1996 (Ấn Độ) có KL sơ sinh dao động lớn (2,89-3,30kg), 1 năm tuổi (13,65-24,20kg), TKL 68,6-89,4 g/con/ngày (Singh và ctv, 2006); cừu Moghani (Iran) có KL sơ sinh 4,17-4,74kg, 6 tháng tuổi 31,62-37,38kg, TKL 160-196 g/con/ngày (Lavvaf và ctv, 2007); cừu Kermani (Iran) có KL sơ sinh 2,73-3,77kg, 1 năm tuổi 19,38-31,49kg (Behzadi và ctv, 2007).

Khối lượng và khả năng sinh trưởng của cừu cũng phụ thuộc vào phương thức nuôi dưỡng, đặc biệt là chế độ dinh dưỡng (Ngô Tiến Dũng và ctv, 2004; Đinh Văn Bình và ctv, 2007). Theo Nguyễn Ngọc Tấn và ctv (2006), cừu Dopper nuôi quảng canh có KL thấp hơn so với nuôi thâm canh. Theo Kusmartono (2007), sử dụng khẩu phần có tỷ lệ thức ăn thô xanh thấp, cân đối dinh dưỡng cải thiện KL và tốc độ sinh trưởng của cừu. Cừu cải thiện đáng kể về KL, chất lượng thịt, khả năng sinh sản, sinh trưởng khi được bổ sung thức ăn trong quá trình nuôi dưỡng. Thông thường, KL sơ sinh cừu đực lớn hơn so với cừu cái (Đoàn Đức Vũ và ctv, 2006; Đinh Văn Bình và ctv, 2007; Akhtar và ctv, 2012). Khối lượng sơ sinh cừu Phan Rang sinh ra ở Ninh Thuận là 2,6kg ở con đực và 2,4kg ở con cái, đều thấp hơn Balouchi-New Zealand (Norouzian, 2015); Awassi ở Jordan (Al-Momani và ctv, 2020) đều >3kg.

Tốc độ sinh trưởng của cừu qua các GD cho thấy, cừu Phan Rang GD từ sơ sinh đến hết 3 tháng tuổi cao nhất do cường độ trao đổi chất mạnh nhất, đồng thời cừu được cung cấp dinh dưỡng có giá trị từ nguồn sữa mẹ. Ở các GD sau, tốc độ sinh trưởng giảm dần và có xu hướng ổn định trên 12 tháng tuổi. Kết quả này phù hợp với quy luật sinh trưởng chung của cừu (Đinh Văn Bình và ctv, 2007; Trần Quang Hân, 2007a; Bùi Văn Lợi và ctv, 2013). Tốc độ sinh trưởng của cừu qua các GD 0-3; 4-6; 7-9; 10-12 tháng và sinh

trưởng tuyệt đối của cừu đực là 104,4; 60,0; 28,9; 31,1 (g/con/ngày) và cái 104,4; 40,0; 32,2; 37,8. Sinh trưởng tương đối con đực 138,2; 38,0; 14,3; 13,4 (%) và cái 138,4; 26,7; 17,3; 17,1. GD 4-6 tháng tuổi, tốc độ sinh trưởng giảm dần vì GD này khủng hoảng về dinh dưỡng do lượng sữa cừu mẹ bị cạn dần, chuẩn bị cai sữa mà cừu con chưa quen lấy thức ăn, cừu mới tập ăn, thích ứng với điều kiện môi trường mới nên tốc độ sinh trưởng giảm so với GD trước đó (Lavvaf và ctv, 2007; Đinh Văn Bình và ctv, 2007). Theo Singh và ctv (2006), cừu lai Corriedale và Merino (Nga) với cừu Nali ở GD sơ sinh đến cai sữa là 82,6 g/con/ngày, GD sau cai sữa chỉ còn 27,6 g/con/ngày.

Theo Lavvaf và ctv (2007), TKL của cừu Moghani ở GD sơ sinh đến cai sữa là 0,180 kg/ngày và từ cai sữa đến 6 tháng tuổi là 0,151 kg/ngày. Theo Baneh và Hafezian (2009), cừu Ghezel ở GD sơ sinh đến cai sữa là 0,198 kg/ngày và từ cai sữa đến 6 tháng tuổi là 0,115 kg/ngày. Theo Saghi và ctv (2007), cừu Baluchi (Iran) ở GD sơ sinh đến cai sữa là 182,7-199,6 g/ngày; 7-9 tháng tuổi trở đi, tốc độ sinh trưởng giảm và ổn định trên 12 tháng tuổi vì cừu bước sang thời kỳ trưởng thành, thành thực về thể vóc (Đoàn Đức Vũ và ctv, 2006; Đinh Văn Bình và ctv, 2007; Trần Quang Hân, 2007a,b). Tăng khối lượng của cừu ở các GD tuổi phụ thuộc vào cừu con được sinh ra trong những năm sinh khác nhau, có điều kiện thời tiết khí hậu khác nhau; cừu đực tăng nhanh hơn cừu cái; số con sơ sinh/lứa; tuổi cừu mẹ (Lavvaf và ctv, 2007; Baneh và Hafezian, 2009). Theo Ngô Thành Vinh (2014), KL cừu qua các tháng tuổi tuân theo quy luật (Bảng 1).

Bảng 1. Khối lượng theo giới tính và tuổi (kg)

Giới tính	Tham số	Tuổi				
		SS	3	6	9	12
Đực	n	120	105	101	91	80
	TB	2,39	13,1	18,0	23,5	29,2
Cái	n	138	111	100	85	73
	TB	2,33	12,2	16,6	21,3	25,0

Nguyễn Hữu Văn và ctv (2023) cho biết KLSS dao động 2,35-2,44kg, không có sự sai khác giữa đực và cái. Tuy nhiên, từ 3 tháng

tuổi trở đi, KL của cừ đực lớn hơn so với cừ cái ($P=0,002$). Từ tháng tuổi thứ 6 đến 24 tháng tuổi, sự khác biệt càng tăng, mức chênh lệch là 11 và 17kg vào 12 và 24 tháng tuổi (Bảng 2). Số liệu này tương tự với công bố của Norouzian (2015) là KL của cừ từ sơ sinh đến 60 ngày tuổi không có sự sai khác, nhưng từ 60 ngày tuổi trở về sau sẽ có sự sai khác về mặt thống kê giữa đực và cái ($P<0,05$).

Bảng 2. Khối lượng cừ qua các tháng tuổi

Tháng tuổi	Đực		Cái		P
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	
Sơ sinh	20	2,44±0,20	18	2,35±0,27	0,266
1	25	6,08±0,83	25	5,40±0,95	0,009
3	61	13,88±2,16	25	12,56±1,75	0,002
6	12	21,67±2,06	25	18,75±2,00	<0,001
9	25	27,26±1,51	24	22,81±3,10	<0,001
12	25	31,28±2,95	25	25,36±2,78	<0,001
18	13	37,46±3,51	21	28,19±3,22	<0,001
24	25	43,42±3,80	25	28,98±2,91	<0,001
Tổng	206		188		

2.4.1.2. Phẩm chất thân thịt

Năng suất thịt là tiêu chí quan trọng để đánh giá sức sản xuất thịt của gia súc. Khả năng sản xuất thịt của cừ Phan Rang nuôi ở Thừa Thiên Huế cho thấy, trong cùng một độ tuổi giết mổ tỷ lệ thịt xẻ và tỷ lệ thịt tinh của cừ nuôi tại Thừa Thiên Huế thấp hơn so với ở Ninh Thuận và Ba Vì (Đình Văn Bình và ctv, 2007) và nuôi ở Tây Nguyên (Trần Quang Hân, 2007b). Tỷ lệ thịt xẻ của cừ 30,3% và thịt tinh 27,02% đều thấp hơn so với ở Ninh Thuận (41,8 và 30,2%) và Ba Vì (43,6 và 32,05%). Sự sai khác này có thể do phương pháp giết mổ khác nhau, cừ chưa đạt được độ béo do điều kiện nuôi dưỡng và môi trường, và có thể do số lượng giết mổ. Pouliot và ctv (2009) nhận xét rằng điều kiện môi trường có ảnh hưởng đến tỷ lệ thịt xẻ và tỷ lệ thịt tinh của cừ. Theo Đình Văn Bình và ctv (2007), cừ Phan Rang nuôi ở Ninh Thuận và Ba Vì lúc 11-12 tháng tuổi đạt KL 22,1-22,5kg, tỷ lệ thịt xẻ 41,8-43,6% và tỷ lệ thịt tinh 30,2-32,05%. Ngô Thành Vinh (2014) cho biết khả năng cho thịt của cừ Phan Rang lúc 11 tháng tuổi đạt mức trung bình (Bảng 3).

Bảng 3. Phẩm chất thân thịt cừ 11 tháng tuổi

Chỉ tiêu	Trung bình	Min	Max
KL trung bình (kg)	27,2	25,9	28,4
Thịt xẻ (%)	43,5	42,6	44,4
Thịt tinh (%)	32,8	31,7	33,8
Đầu (%)	6,65	6,39	6,91
Chân (%)	3,21	3,12	3,30
Da lông (%)	10,0	9,73	10,3
Phụ tạng (%)	32,7	31,2	34,1
Xương (%)	11,5	11,3	11,7
Máu (%)	4,14	4,01	4,27

2.4.2. Năng suất sinh sản của cừ Phan Rang

Nghiên cứu trên đàn cừ Phan Rang nhập về nuôi ở Thừa Thiên Huế cho thấy tuổi động dục lần đầu (TĐDLĐ) là 201,3 ngày, muộn hơn so với nuôi ở Ninh Thuận và Ba Vì. Theo Đình Văn Bình và ctv (2007), TĐDLĐ của cừ Phan Rang là 181 ngày ở lứa thứ nhất nuôi ở Ba Vì. Điều này có thể là do một số tác động như thay đổi phương thức nuôi dưỡng, chăm sóc và quản lý cừ. Tuy nhiên, theo các kết quả nghiên cứu trước đây cho biết TĐDLĐ của cừ cũng có sự biến động lớn: cừ Kajli (Pakistan) là 629,2 ngày, với KL 40kg (Qureshi và ctv, 2010); cừ Phan Rang nuôi ở Thừa Thiên Huế cũng nằm trong khoảng bình thường với KL 19,5kg, lớn hơn cừ nuôi ở Ninh Thuận và Ba Vì. Theo Đình Văn Bình và ctv (2007), KL ĐDLĐ của cừ Phan Rang nuôi ở Ninh Thuận là 16kg và ở Ba Vì là 17kg. Điều này có thể do TĐDLĐ muộn hơn nên dẫn đến KL ĐDLĐ cao hơn. Tuổi phối giống lần (TPGLĐ) đầu của cừ Phan Rang nuôi ở Thừa Thiên Huế là 349,5 ngày, thấp hơn nghiên cứu tại Ấn Độ trên cừ Pattanam adu (Sundaramoorthy và ctv, 2021) là 12-13 tháng. Theo Qureshi và ctv (2010), TĐLĐ của cừ Kajli (Pakistan) là 806,0 ngày, phụ thuộc vào năm sinh, mùa sinh sản, chuồng trại, chế độ dinh dưỡng, tuổi sinh sản, số con sinh ra/lứa. Theo Đình Văn Bình và ctv (2007), TĐLĐ của cừ Phan Rang nuôi ở Ninh Thuận là 465 ngày, ở Ba Vì là 455 ngày. Theo Đoàn Đức Vũ và ctv (2006), cừ Phan Rang mang thai 150 ngày, phù hợp với nhận xét TGMT có tính di truyền cao và tương đối ổn định, không bị ảnh hưởng của môi trường và chế độ dinh dưỡng (Nguyễn

Ngọc Tấn và ctv, 2006). Cừu Phan Rang có TĐLĐ là 386 ngày; 1,50 lúa/năm; tỷ lệ sinh đon 81,6%; đôi 17,6%; ba 0,8% (Nguyễn Hữu Văn và ctv, 2023). Như vậy, sinh sản của cừu Phan Rang nuôi tại Ninh Thuận tốt (Bảng 4).

Bảng 4. Năng suất sinh sản cừu Ninh Thuận

Chỉ tiêu	TB	Chỉ tiêu	TB
TĐLĐ (ngày)	227	KCLĐ (ngày)	265
TPGLĐ (ngày)	272	KLPGLĐ (kg)	18,7
TGMT (ngày)	150	KLĐLĐ (kg)	24,3
TGPGLĐ (ngày)	451	Số lúa/năm (lúa)	1,40
TGĐDTL (ngày)	102	SCSS/lúa (con)	1,22

2.5. Nghiên cứu về khẩu phần ăn cừu Phan Rang

Nghiên cứu phối trộn TAHH giá trị CP là 10,5%, sử dụng nuôi cừu trên 3 khẩu phần (tỷ lệ cỏ Voi: TAHH) tương ứng 70:30, 60:40 và 50:50. Kết quả nghiên cứu được Ngô Thành Vinh (2014) khuyến nghị sử dụng khẩu phần 50% cỏ Voi + 50% TAHH để vỗ béo cừu ở 6-11 tháng tuổi.

Mức xơ trung tính (NDF) 55, 57, 59, 61 và 63% trong khẩu phần được nghiên cứu đối với cừu 3-5 tháng tuổi đã được Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông (2013) kết luận là khả năng tiêu hóa cải thiện khi tăng dần lên 55-61% phù hợp cho sự tận dụng thức ăn và khả năng TKL của cừu.

Bổ sung dầu dừa ở mức 1, 2, 3 và 4% DM/kgKL cơ thể cừu đực Phan Rang với KL bắt đầu TN là 16,0±1,58kg cho thấy tăng dần dầu dừa trong khẩu phần làm giảm tiêu thụ DM và OM, giảm N-NH₃, VFA và dạ cỏ nhưng không ảnh hưởng đến TLTH và pH dạ cỏ. Mức dầu dừa bổ sung 2% DM/kgKL cừu được khuyến cáo ứng dụng theo đề xuất của Nguyễn Văn Thu (2022).

Bổ sung probiotic thương mại (Bio-prozyme) trên cừu đực 3 tháng tuổi được thực hiện bởi Lê Thị Thu Vân và Nguyễn Văn Thu (2021) ở các mức 0; 2,5; 5,0 và 7,5% DM ú với lúa mì cho thấy mức 5%, sử dụng với tỷ lệ 7,5% trong công thức khẩu phần là phù hợp và giảm phát thải CH₄ đến 39,8% so với không sử dụng Bio-prozyme.

Khả năng chịu mặn của cừu được Nguyễn Thiết và ctv (2024) thực hiện nhằm đánh giá khả năng thích nghi. Sử dụng nước

biến pha loãng (DSW) tăng nồng độ dần 0,5-2% trong thời gian thí nghiệm chưa ảnh hưởng đến lượng thức ăn tiêu thụ và tăng KL. Tuy nhiên, khi nồng độ DSW tăng thì nồng độ natri và clorua huyết tương tăng lên. Kết quả nghiên cứu đã xác định ngưỡng chịu mặn của cừu Phan Rang là 1% (Nguyễn Thiết và ctv, 2024).

Sự thích nghi của cừu Phan Rang được tiến hành nghiên cứu tại Huế (Bùi Bản Lợi, 2014), Trà Vinh (Trương Văn Hiếu, 2008) và An Giang (Nguyễn Thị Thu Hồng và Nguyễn Thị Hạnh Chi, 2019). Theo ghi nhận của tác giả, cừu Phan Rang phù hợp phát triển tại nơi nghiên cứu. Thêm vào đó, một số khu du lịch tại ĐBSCL cũng nhập cừu Phan Rang về làm sinh cảnh cho khu tham quan. Do đó, hình ảnh con cừu đã thân thiện với người dân nơi đây.

3. Định hướng phát triển

Nghiên cứu giống cừu bản địa Phan Rang đã có những kết quả ban đầu thuận lợi cho các bước nghiên cứu tiếp theo. Cừu là một trong những đối tượng hướng phát triển cho mục đích chăn nuôi bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu, đặc biệt, nghiên cứu ứng dụng công nghệ để chọn được những cá thể cừu Phan Rang có ưu thế về thích nghi, sinh trưởng, sinh sản, năng suất để phát triển nuôi cừu trên những vùng bị tác động bởi khí hậu cực đoan, khô hạn và xâm nhập mặn.

Để đối phó với tình trạng biến đổi khí hậu cực đoan, xâm nhập mặn, cần nghiên cứu chọn lọc và xây dựng hệ thống giống cừu hoàn chỉnh, Nguyễn Ngọc Lương (2025) đề xuất nhiệm vụ trong Chương trình KC12 CNSH Ứng dụng công nghệ sinh học vào chọn giống cừu Phan Rang để bảo tồn, phát triển và khai thác hiệu quả, đặc biệt cho vùng nóng, khô hạn và cần cỗi với nhiệt độ cao khó để phát triển cây trồng vật nuôi thông dụng như các tỉnh miền Trung để nơi đây có thể chăn nuôi cừu Phan Rang nhằm tạo nguồn sinh kế và tạo nguồn thực phẩm chất lượng cao cho cộng đồng trước tình trạng biến đổi khí hậu khốc liệt.

Đối với tỉnh Ninh Thuận, định hướng phát triển chăn nuôi đến năm 2030 (UBNDNT, 2022) khẳng định chăn nuôi cừu là phù hợp với xu hướng chuyển dịch trong thực tiễn, với định hướng quy mô đàn là 56-155 con, xây dựng mô hình nuôi bán chăn thả và nốt chuồng vỗ béo bổ sung thức ăn tinh, thức ăn công nghiệp, hạn chế phụ thuộc vào đồng cỏ tự nhiên, nâng cao chất lượng sản phẩm đáp ứng nhu cầu thịt cừu đang ngày càng mở rộng.

3. KẾT LUẬN

Cừu Phan Rang có khả năng thích ứng với các vùng khô cằn, đặc biệt có thể phát triển tốt trong điều kiện biến đổi khí hậu nặng nề như khô hạn, xâm nhập mặn để tạo kế sinh nhai và nguồn thực phẩm chất lượng cao cho cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Acharya R.M. (2009). Small ruminant production in arid and semi-arid Asia. <http://www.fao.org/docrep/009/ah221e/AH221E14.htm>.
- Adams D. and McKinley M. (2009). The Sheep. ANZCCART C/o The Uni. Adelaide South Australia 5005, Fact Sheet A9.
- Akhtar M., Javed K., Abdullah M., Ahmad N. and Elzo M. A. (2012). Environmental factors affecting preweaning growth traits of Buchi sheep in Pakistan. *J. Ani. Pla. Sci.* **22**(3): 529-36.
- Al-Masri M.R. (2016). *In vitro* rumen fermentation kinetics and nutritional evaluation of olive tree (*Olea europaea* L.) pruning residues as affected by cutting regimen. *Liv. Res. Rur. Dev.*, **28**(8). Link: <http://www.lrrd.org/lrrd28/8/alma28149.html>.
- Al-Momani A.Q., M. Maysaa Ata and H.A. Al-Najjar (2020). Evaluation of Weight and Growth Rates of Awassi Sheep Lambs. *Asian J. Res. Ani. Vet. Sci.*, **5**(3): 26-32.
- Vân Anh (2021). Ninh Thuận nâng cao chất lượng cừu giống. <https://nguoichannuoi.vn/ninh-thuan-nang-cao-chat-luong-cuu-giong>.
- Baneh H. and Hafezian S.H. (2009). Effects of environmental factors on growth traits in Ghezel sheep. *Afr. J. Biotech.*, **8**(12): 2903-07.
- Behzadi M.R.B., Shahroudi F.E. and Van Vleck L.D. (2007). Estimates of genetic parameters for growth traits in Kermani sheep. *J. Ani. Bre. Genet.*, **124**(5): 296-01.
- Đình Văn Bình, Nguyễn Thị Kim Lin, Hoàng Thế Nha, Nguyễn Đức Tường, Ngọc Thị Thiêm, Hoàn Minh Thành, Chu Đức Tuy, Nguyễn Thị Mai, Ngô Tiến Giang, Nguyễn Thị Bốn, Trần Như Giao và Nguyễn Văn Đình (2007). Báo cáo nghiên cứu đánh giá khả năng sản xuất của giống cừu Phan Rang nhập từ Ninh Thuận sau 10 năm nuôi tại miền Bắc Việt Nam. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học công nghệ của Trung tâm nghiên cứu dê, thỏ Sơn Tây, Hà Nội.
- Cục Chăn nuôi (2009). Phát triển gia súc lớn Việt Nam cơ hội và thách thức. NXB Nông nghiệp Hà Nội: 77-88.
- Cục thống kê tỉnh Ninh Thuận (2021). Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận 2020.
- Devendra C. (2005). Small ruminant in Asia: Contribution to food security, poverty alleviation and opportunities for productivity enhancement. *Int. WS Small Rum. Pro. Dev. South East Asia*. Ha Noi, Vietnam 2-4 March, Pp.19-33.
- Dung D.V., Roubik H., Ngoan L.D., Phung L.D. and Ba N.X. (2019). Characterization of smallholder beef cattle production system in central Vietnam—Revealing performance, trends, constraints and future development. *Tro. Ani. Sci. J.*, **42**(3): 253-60.
- Ngô Tiến Dũng, Nguyễn Thị Mùi, Đình Văn Bình và Ngọc Thị Thiêm (2004). Kết quả nghiên cứu thay thế cám hỗn hợp bằng ngọn lá sắn phơi khô trong khẩu phần cơ bản rom ủ urê - ri mật và cò ghi nê đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cừu. BCKH Viện Chăn nuôi, Trang: 89-95.
- Trần Quang Hân (2007a). Năng suất, phẩm chất thịt và hiệu quả kinh tế của nuôi cừu Phan Rang tại Tây Nguyên. *Tạp chí Chăn nuôi*, **3**: 16-20.
- Trần Quang Hân (2007b). Nghiên cứu các chỉ tiêu sinh học và tình hình nhiễm bệnh của cừu Phan Rang nuôi tại Tây Nguyên. *Tạp chí Chăn nuôi*, **4**: 20-24.
- Hassan A., Shomo F. and Iniguez L. (2008). Small ruminant production: challenges and opportunities for poverty alleviation in West Asia and North Africa. ICARDA. Aleppo, Svria.
- Trương Văn Hiếu (2008). Nuôi thử nghiệm cừu Phan Rang tại thị xã Trà Vinh. Đề tài NCKH, Trường Đại học Trà Vinh.
- Nguyễn Thị Thu Hồng và Nguyễn Thị Hạnh Chi (2019). Khả năng thích nghi của cừu Phan Rang nuôi tại huyện Tinh Biên, tỉnh An Giang. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **25**(1): 70-75.
- Hosri Ch. and Nehme M. (2009). Small ruminant production systems in north Lebanon: Technical and economic analysis. *Options Méditerranéennes, Série A, No. 70*.
- Kusmartono (2007). Effects of supplementing Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L) wastes with urea or Gliricidia/cassava leaves on growth, rumen digestion and feed degradability of sheep fed on rice straw basal diet. *Liv. Res. Rur. Dev.*, **19**(2). <http://lrrd.org/lrrd19/2/kusm19021.htm>.
- Lavaf A., Noshary A. and Keshtkaran A. (2007). Environmental and genetic effects on early growth traits in Moghani sheep breeds. *Pakistan J. Biol. Sci.*, **10**(15): 2595-98.
- Bùi Văn Lợi (2014). Đánh giá khả năng thích ứng của giống cừu Phan Rang nuôi ở Thừa Thiên Huế. Luận án TS. Đại học Huế.
- Bùi Văn Lợi, Nguyễn Xuân Bả, Nguyễn Hữu Văn và Lê Đức Ngoan (2013). Xác định khả năng sinh trưởng và sinh sản của cừu Phan Rang nuôi ở Thừa Thiên Huế. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **8**: 65-74.
- Bùi Văn Lợi, Nguyễn Xuân Bả, Nguyễn Hữu Văn, Đình Văn Dũng và Lê Đức Ngoan (2012). Đánh giá giá trị dinh dưỡng của một số loại thức ăn thô xanh cho cừu ở Thừa Thiên Huế. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **10**: 63-68.
- Nguyễn Ngọc Lương (2025). Đề xuất nhiệm vụ KC12 CNSH Ứng dụng công nghệ giải trình tự gen thế hệ mới vào chọn giống cừu Phan Rang. Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.
- Mai N.T., Ly L.V., Bình D.V. and Tri T.K. (2005). Phanrang sheep is a potentially useful breed for Ninhthuan province. *Int. WS Sma. Rum. Pro. Dev. Sou. East Asia*. Ha Noi, Vietnam 2-4 March.

28. **Norouzian M.A.** (2015). Effects of lambing season, birth type and sex on early performance of lambs, *NZ J. Agr. Res.*, **58**: 84-88.
29. **Pouliot E., Garipey C., Theriault M., Avezard C., Fortin J. and Castonguay F. W.** (2009). Growth performance, carcass traits and meat quality of heavy lambs reared in a warm or cold environment during winter. *J. Ani. Sci.* **89**: 229-39.
30. **Qureshi M.A., Babar M.E. and Ali A.** (2010). Performance of Kajli Sheep in Pakistan: Reproduction as Influenced by Environment. *Pakistan J. Zool.* **42**(4): 413-17.
31. **Saghi D.A., Khadivi H., Navidzadeh M. and Nikbakhti M.** (2007). Study on influence of environmental effect on birth weight, weaning weight and daily growth of Baluchi Sheep. *Pak. J. Nut.*, **6**(5): 436-37.
32. **Sarwar M., Shahzad M. A. and Nisa M.** (2010). Small ruminant production in Pakistan. *Eg. J. Sh. G. Sci.* **5**(1): 17-26.
33. **Singh D., Kumar R., Pander B. L., Dhaka S. S. and Singh S.** (2006). Genetic parameters of growth traits in crossbred Sheep. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.* **19**(10): 1390-93.
34. **Sundaramoorthy M., N. Kumaravelu, T. Thamivanan and A.S.S. Pandian** (2021). Production and reproduction performance of Pattanam adu sheep in the breeding tract of Tamil Nadu, *J. Ent. Zoo. Stu.*, **9**(2): 1003-05.
35. **Nguyễn Ngọc Tấn, Đinh Văn Cải và Nguyễn Thị Thu Hồng** (2006). Nghiên cứu cải thiện chế độ nuôi dưỡng cừu Phan Rang. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **12**: 20-22.
36. **Nguyễn Thiết, Nguyễn Thanh Đạt và Nguyễn Trọng Ngử** (2024). Xác định ngưỡng chịu mặn của cừu (*ovis aries*) Phan Rang khi cho uống nước biển pha loãng. *Tạp chí KH Đại học Cần Thơ*, **60**(4B): 107-12.
37. **Nguyễn Văn Thu** (2022). Ảnh hưởng của dẫu dừa trong khẩu phần đến sự tiêu thụ dưỡng chất, tích lũy đạm và môi trường dạ cỏ của cừu tăng trưởng. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **126**: 46-53.
38. **Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông** (2013). Ảnh hưởng của các mức độ xơ trung tính (NDF) trong khẩu phần đến sự tiêu thụ thức ăn, tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất và sự tích lũy đạm của cừu từ 3 đến 5 tháng tuổi. *Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ*, **28**: 8-14.
39. **Tổng cục thống kê** (2012). Niên giám thống kê năm 2011
40. **UBNDNT** (2022). Quyết định phê duyệt Đề án phát triển chăn nuôi theo hướng an toàn, hiệu quả, có giá trị kinh tế cao đến năm 2030 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận. Số 69/QĐ-UBNDNT, ngày 24/01/2022.
41. **Nguyễn Hữu Văn, Nguyễn Thị Mùi, Lê Trần Hoàn, Văn Ngọc Phong, Trần Ngọc Long, Đinh Văn Dũng, Võ Thị Minh Tâm, Hồ Lê Quỳnh Châu, Ngô Mậu Dũng, Bùi Văn Lợi, Trần Quang Vui, Phạm Văn Tiêm và Nguyễn Xuân Bà** (2023). Tình hình chăn nuôi, sinh trưởng, sinh sản của cừu Phan Rang nuôi trong nông hộ tỉnh Ninh Thuận. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **295**: 25-31.
42. **Lê Thị Thu Vân và Nguyễn Văn Thu** (2021). Ảnh hưởng của bổ sung probiotic trong khẩu phần đến sự thải khí mê-tan, tiêu hóa dưỡng chất và tích lũy nito của cừu từ 3-5 tháng tuổi. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **125**: 22-30.
43. **Ngô Thành Vinh** (2014). Nghiên cứu sinh trưởng, sinh sản, cho thịt và một số giải pháp nâng cao năng suất thịt của cừu Phan Rang. Luận án TS. Viện Chăn nuôi.
44. **Đoàn Đức Vũ, Vương Ngọc Long và Hồ Quế Anh** (2006). Đặc điểm ngoại hình thể chất và khả năng sinh sản của giống cừu Phan Rang. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **10**: 11-13.

SỬ DỤNG LÁ MÍT LÀ NGUỒN PROTEIN THOÁT QUA DẠ CỎ PHÁT TRIỂN CHĂN NUÔI DÊ TUẦN HOÀN

Nguyễn Bình Trường^{1*}, Đào Thị Mỹ Tiên¹ và Vũ Ngọc Hoài¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 04/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu của bài viết là đánh giá về protein của thức ăn xanh sử dụng trong khẩu phần chăn nuôi dê tuần hoàn. Kết quả phân tích nhận thấy rằng lá mít đáp ứng tiêu chuẩn về nguồn protein thoát qua dạ cỏ. Sử dụng lá mít trong chăn nuôi dê giảm khí mêtan và giảm bài tiết nitơ trong nước tiểu. Nguồn nitơ từ phân dê có thể sử dụng trồng cỏ, là nguồn thức ăn xanh cung cấp cho dê. Do đó, tận dụng nguồn protein thoát qua dạ cỏ từ lá mít chăn nuôi dê tuần hoàn là phù hợp.

Từ khóa: Khí nhà kính, gia súc nhai lại, tiêu hóa, đạm thô.

ABSTRACT

Evaluation of the protein forage used in goat production

The review's objective was to evaluate the protein forage used in goat production. The analysis showed that jackfruit leaves meet the standards for rumen-escape protein sources. Using jackfruit leaves in goat production reduced methane emissions and nitrogen in the urine. Goat feces contain nitrogen to grow grass, a green feed source for goats. Therefore, using jackfruit leaves as a rumen-escape protein source for goat recirculation farming is appropriate.

Keywords: Greenhouse gas, ruminants, digestibility, crude protein.

1. GIỚI THIỆU

Khí nhà kính (GHG: greenhouse gas) là chủ đề được quan tâm của cả thế giới bởi vì sự ô nhiễm môi trường trong quá trình sản xuất của con người. Đối với lĩnh vực nông nghiệp cũng góp phần cho sự ấm lên này không chỉ có phát thải khí mêtan (CH₄) và carbon dioxide (CO₂) mà còn có một lượng nitơ (N) từ phân và nước tiểu của gia súc.

Theo Sarkwa và ctv (2025), hoạt động sản xuất trong nông nghiệp tạo ra khoảng 30% lượng khí thải toàn cầu và chăn nuôi chiếm 14,5%; trong đó quá trình lên men thức ăn chiếm 90% lượng khí thải của ngành chăn nuôi. Bên cạnh đó, lượng N bài tiết qua phân và nước tiểu có thể chuyển hóa thành nitơ oxit (N₂O) là một loại khí nhà kính mạnh hơn CO₂ khoảng 298 lần về sức nóng (Nguyễn Văn Quang, 2025). Đồng thuận với quan

điểm này, Angthong và ctv (2022) gợi ý rằng nguồn gây ô nhiễm môi trường đáng chú ý nhất là vấn đề sinh khí CH₄ trong tiêu hóa, N₂O lên quan đến sản xuất thức ăn nhưng phân gia súc cũng là nguồn nguyên liệu sản xuất CH₄ và N₂O. Islam và Lee (2019) đề xuất về lượng protein tăng trong thành phần dinh dưỡng nguồn thức ăn gia súc có xu hướng làm giảm mêtan sinh ra. Tuy nhiên, tối ưu hóa sử dụng protein trên gia súc nhai lại liên quan đến việc xác định nguồn thức ăn có độ hòa tan của protein thấp, là một đặc điểm quan trọng cho phép một phần protein trong khẩu phần ăn thoát qua quá trình lên men dạ cỏ gọi là protein thoát qua dạ cỏ (Rumen Escape Protein) được đề xuất bởi Preston và Leng (2021). Sự thoát qua dạ cỏ của protein góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng protein và giảm phát thải khí CH₄. Do đó, chiến lược cải tiến tiêu hóa từ nguồn thức ăn giảm phát thải khí CH₄, tận dụng N từ phân gia súc nhai lại vào chu trình sản xuất mới giảm chi phí đầu tư và bảo vệ môi trường là cần thiết.

¹ Trường Đại học An Giang, ĐHQG TP Hồ Chí Minh

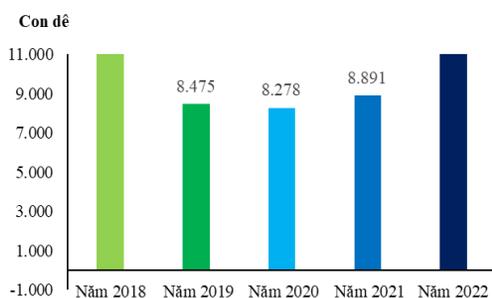
* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Bình Trường - Trường Đại học An Giang, Số 18 Ung Văn Khiêm, phường Long Xuyên, tỉnh An Giang. ĐT: 0983 377 424. Email: nbtruong@agu.edu.vn.

2. NỘI DUNG

2.1. Hiện trạng phát triển đàn dê tỉnh An Giang

Nuôi gia súc nhai lại là một trong những ngành cung cấp các sản phẩm đạm có giá trị cao cho con người, tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho nông dân và ngày càng trở nên quan trọng hơn trong các hệ thống nông nghiệp đối với sinh kế hộ gia đình ở Việt Nam (Dung và ctv, 2019). Hiện trạng phát triển chăn nuôi dê đang diễn ra trong cả nước và phát triển nhanh từ năm 2008 đến 2018 với mức tăng bình quân là 8,2%. Chính phủ Việt Nam đã có những chính sách hỗ trợ phát triển chăn nuôi dê. Do đó, chăn nuôi dê đóng một vai trò quan trọng và có tiềm năng tuyệt vời cho nông dân Việt Nam (Nguyen Van Duc, 2021) nên tổng đàn dê cả nước đạt 2,65 triệu con vào năm 2020 (Don và ctv, 2023).

Hình 1 thể hiện số lượng đàn dê tỉnh An Giang năm 2018 là 11.568 con giảm xuống 8.278 con (2020) nhưng đã tăng trở lại đạt 11.190 con vào năm 2022. Số lượng dê trong tỉnh An Giang tập trung nhiều nhất tại thị xã Tân Châu, huyện Phú Tân, Chợ Mới và Châu thành lần lượt là 3.136, 1.831, 1.523 và 1.408 con. Vấn đề giá và tình hình dịch bệnh đã làm cho đàn dê giảm trong những năm gần đây. Bên cạnh đó, sự hỗ trợ từ chương trình phát triển chăn nuôi của tỉnh và mức giá thu mua dê thịt hiện tại của thương lái ở mức 135.000 đồng/kg khối lượng là cơ sở cho sự phát triển của đàn dê trong tỉnh An Giang.



Hình 1. Số lượng dê tỉnh An Giang 2018-2022

2.2. Vai trò của LM trong khẩu phần của dê

Cây mít có tên khoa học là *Artocarpus heterophyllus*, thuộc họ dâu tằm (Moraceae) được trồng phổ biến tại Đồng bằng sông Cửu

Long. Diện tích trồng mít tỉnh An Giang năm 2018 là 255ha đã tăng lên 601ha vào năm 2019 (Phạm Dũng, 2020), đến năm 2024 diện tích trồng mít của tỉnh An Giang là 1.900ha (Hoàng Xuân, 2024). Qua kết quả nghiên cứu ghi nhận năng suất chất xanh LM khoảng 998-1.118 kg/ha, lượng chất khô (DM) LM đạt khoảng 335-345 kg/ha/lúa và hàm lượng đạm thô (CP) khoảng 48,0-52,4 kg/ha/lúa (Lâm Phước Thành và ctv, 2023). So sánh thành phần dưỡng chất LM với một số loại thức ăn khác được thể hiện tại bảng 1.

Bảng 1. Thành phần dưỡng chất thức ăn (% DM)

Thức ăn	DM	OM	CP	PS	NDF	ADF
Hạt ngô	85,2	98,7	8,61	8,13	27,5	4,25
Cỏ Voi	13,8	90,3	8,14	4,90	64,6	40,9
Ngô cải phụ phẩm	7,46	86,9	15,0	6,06	29,4	25,1
Địa cúc	15,5	89,0	13,8	5,07	42,3	32,5
Dây lá Bìm bìm	15,7	85,7	13,3	3,59	37,2	32,9
LM	39,5	84,8	14,4	2,84	49,0	35,4

Nguồn: Nguyen Binh Truong và Truong Thanh Trung (2023). DM: vật chất khô, OM: chất hữu cơ, CP: đạm thô, PS: protein hòa tan, NDF: xơ trung tính, ADF: xơ acid.

Qua bảng 1 nhận thấy CP của LM là 14,4% cao hơn so với Địa cúc và dây lá Bìm bìm (13,8 và 13,3%). Tuy nhiên, giá trị PS của LM (2,84%) thấp so với Bìm bìm (3,59%), Địa cúc (5,07%), ngô cải phụ phẩm (6,06%) và cỏ Voi (4,90%). Độ hòa tan CP thấp của LM cho thấy lợi ích chiến lược về dinh dưỡng trong chế độ ăn của gia súc nhai lại. Do đó, LM được xem là nguồn protein thoát qua dạ cỏ bởi giá trị PS chỉ đạt 2,84%. Kết quả này phù hợp với kết luận từ Preston và Leng (2021) về nguồn thức ăn cung cấp CP được gọi là thoát qua dạ cỏ phải có độ hòa tan CP thấp. Tuy nhiên, phát thải khí CH₄ trong hệ thống tiêu hóa từ gia súc nhai lại dự kiến sẽ góp phần làm tăng tổng sản lượng CH₄ theo tỷ lệ gia tăng số lượng đầu gia súc khi nhu cầu về CP động vật tăng lên. Do đó, việc tìm kiếm một chiến lược giảm thiểu CH₄ dài hạn bền vững là rất quan trọng để bảo vệ môi trường (Garba và ctv, 2018).

2.3. Sinh khí CH₄ từ LM trong điều kiện *in vitro* gas

So sánh khả năng tiêu hóa và sinh khí CH₄ trong điều kiện *in vitro* gas với dịch dạ

cỏ dê là chất chùng trên hai khẩu phần (%DM) bao gồm 60% cỏ Voi + 40% thức ăn hỗn hợp (CV) và 30% LM tươi + 30% cỏ Voi + 40% thức ăn hỗn hợp (LM). Kết quả ghi nhận đối với tỷ lệ tiêu hóa tại 48 giờ của LM là 74,2% cao hơn ($P<0,05$) CV là 68,5% và giá trị acid béo bay hơi (VFA) của CV (57,7mM) cũng thấp hơn so với LM (73,0mM). Bên cạnh đó, lượng khí CH₄ (ml/gDM) từ LM là 34,2ml thấp hơn so với CV là 36,3ml; khí CO₂ (ml/gDM) sinh ra từ LM là 133ml thấp hơn so với CV là 136ml (Lam Phuoc Thanh và ctv, 2021).

Tiếp tục sử dụng LM nhưng ủ chua với 3% ri mật đường đến 3 tuần thay thế cỏ Voi theo tỷ lệ 0, 25, 50, 75 và 100%DM tương ứng với các NT LMU0, LMU25, LMU50, LMU75 và LMU100.

Bảng 2. Tỷ lệ tiêu hóa và lượng khí thải

Chỉ tiêu	LMU0	LMU25	LMU50	LMU75	LMU100	SEM	P
pH	6,66 ^b	7,01 ^a	6,93 ^a	7,07 ^a	7,11 ^a	0,06	**
DMD	50,1 ^a	40,7 ^{ab}	35,1 ^{ab}	31,4 ^{ab}	23,6 ^b	4,57	*
CPD	60,9	58,1	57,1	62,9	59,2	10,4	ns
NH ₃ -N,mg/dl	6,41 ^b	9,56 ^a	6,44 ^{ab}	6,72 ^{ab}	6,97 ^{ab}	0,68	*
VFA, mM	7,76	6,93	5,82	5,86	5,04	0,99	ns
Acetate, %	71,5 ^c	75,7 ^b	77,8 ^b	82,1 ^a	82,5 ^a	0,85	**
Propionate, %	19,4 ^a	14,9 ^b	13,2 ^{bc}	10,8 ^c	10,4 ^c	0,77	**
Acetat propionat	3,70 ^c	5,24 ^{bc}	6,00 ^b	7,62 ^{ab}	7,95 ^a	0,28	**
CH ₄ , %	12,6	12,3	13,1	12,9	13,2	0,33	ns
CO ₂ , %	56,4	57,6	55,6	54,7	56,2	1,42	ns
CH ₄ , ml	136 ^a	108 ^{abc}	122 ^{ab}	99,8 ^{bc}	83,5 ^c	7,40	**
CO ₂ , ml	613 ^a	506 ^{ab}	519 ^{ab}	425 ^b	358 ^b	38,7	**

Nguồn: Lâm Phước Thành và ctv (2024), DMD: tỷ lệ tiêu hóa chất khô, CPD: tỷ tiêu hóa đạm thô.

Bảng 2 thể hiện tỷ lệ tiêu hóa DM giảm ($P<0,05$) từ 50,1 đến 23,6% tương ứng với LMU0 và LMU100, nhưng giá trị CPD khác biệt không có ý nghĩa giữa các mức thay thế LMU đối với CV trong khoảng 58,1-62,9%. Kết quả nghiên cứu này, Lâm Phước Thành và ctv (2024) kết luận lượng khí thải CH₄ đã giảm 38,7% và CO₂ giảm 41,6% khi sử dụng LM ủ chua thay thế 100% cỏ Voi.

Mêtan được sinh ra trong dạ cỏ có mối quan hệ với vi khuẩn, nấm sinh hydro trong quá trình lên men và kết hợp với methanogens sử dụng lại hydro trong quá trình sinh tổng hợp mêtan giúp liên tục tiêu hóa chất xơ (Kobayashi, 2010). Methanogens giúp sử dụng khí hydro bằng cách hình thành nên mêtan và làm giảm khí

CO₂ giúp duy trì nồng độ hydro thấp hơn trong dạ cỏ, hỗ trợ sự tăng trưởng và phát triển của một số chủng vi khuẩn khác (Kameshwar và ctv, 2019). Bên cạnh đó, axit acetic đã loại bỏ gốc hydro chuyển hóa của thành acetate, thì proton H⁺ là nguồn nguyên liệu tổng hợp thành CH₄ và H₂O cho môi trường dạ cỏ thể hiện được vai trò của vi khuẩn sinh mêtan.

Chăn nuôi gia súc ăn cỏ phải chấp nhận sự sinh khí trong quá trình tiêu hóa, đó là yếu tố sinh lý đặc thù của vật nuôi. Tuy nhiên, sự sản sinh khí CH₄ cần phải được quan tâm đúng nghĩa hơn với lượng CH₄ sinh ra trên kg tăng khối lượng gia súc. Bởi vì, vấn đề sản xuất CH₄ có liên hệ đến mức carbohydrate, protein và ảnh hưởng bởi thành phần dưỡng chất và sự tương tác giữa chúng trong khẩu phần (Lại Quốc Khánh và Nguyễn Văn Thu, 2019). Bên cạnh đó, Sun và ctv (2022) trình bày về quá trình lên men dạ cỏ bị ảnh hưởng bởi cấu trúc từng loại carbohydrate dẫn đến sự khác biệt về tốc độ, mức độ tiêu hóa và lượng khí mêtan sinh ra. Việc giảm thiểu phát thải khí CH₄ không những hỗ trợ tính bền vững của môi trường mà còn tăng cường hiệu quả kinh tế của hệ thống chăn nuôi bằng cách giảm thiểu thất thoát chất dinh dưỡng từ thức ăn. Do đó, việc phân loại các nguồn protein như Preston và Leng (2021) đề xuất, là một chiến lược quan trọng trong việc cải thiện năng suất của gia súc nhai lại đồng thời giảm phát thải khí CH₄.

2.4. Tiêu thụ thức ăn và bài tiết nitơ

Sử dụng là mít là nguồn thức ăn xanh trên dê được thể hiện tại bảng 3 cho thấy tỷ lệ tiêu thụ thức ăn tính theo khối lượng cơ thể (DM/KL, %) đối với LM (4,73%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) đối với dây lá bìm bìm (3,99%) nhưng cao có ý nghĩa ($P<0,05$) đối với địa cúc (3,01%) và ngô cải phụ phẩm (2,74%). Bên cạnh đó, tỷ lệ PS/CP của LM chỉ đạt 29,0%, thấp có ý nghĩa so với địa cúc và ngô cải phụ phẩm tương ứng là 37,8% và 39,5%. Điều này phù hợp theo khái niệm về protein thoát qua dạ cỏ của Preston và Leng (2021). Đối với lượng N (g/con/ngày)

bài tiết qua phân từ LM là 8,61 g cao có ý nghĩa so với ngô cải phụ phẩm, địa cúc và dây lá bìm bìm tương ứng là 2,80; 3,85 và 4,77 g. Ngược lại, lượng N (g/con/ngày) trong nước tiểu của LM là thấp nhất (2,32 g) so với các nguồn thức ăn khác trong nghiên cứu này. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Lam Phuoc Thanh và ctv (2021) về tỷ lệ bài tiết N cao trong phân khi tăng lượng LM trong khẩu phần. Điều đó giúp cho tỷ lệ bài tiết N_{phân/tiểu} của LM đạt mức 78,8% so với dây lá bìm bìm, địa cúc và ngô cải phụ phẩm chỉ có 55,5%; 49,3% và 38,1%. Sự chuyển dịch bài tiết N qua phân cao hơn nước tiểu trên là mít là có lợi cho môi trường. Bởi vì, N trong phân chủ yếu ở dạng hữu cơ nên ít bay hơi nhưng N trong nước tiểu tồn tại dưới dạng urê sẽ chuyển hóa thành amonia. Nguyễn Văn Quang và ctv (2025) phân tích rõ hơn về tỷ lệ N được giải phóng dưới dạng N₂O từ chất thải của gia súc nhai lại bị ảnh hưởng bởi khẩu phần ăn. Vì urê được khoáng hóa hoặc thủy phân thành amoni (NH₄⁺) và thông qua hoạt động của vi khuẩn nitrat hóa chuyển thành NO₃⁻, tiếp theo vi khuẩn khử nitrat trong điều kiện thiếu oxy chuyển hóa NO₃⁻ thành N₂. Trong quá trình nitrat hóa NH₄⁺ và khử nitrat NO₃⁻ thì khí N₂O có thể thoát ra khí quyển như một sản phẩm phụ.

Do đó, bài tiết N qua phân là một hình thức giảm lượng khí amonia và N₂O vào môi trường.

Bảng 3. Tiêu thụ thức ăn và cân bằng N trên dê

Chỉ tiêu	Ngô cải phụ phẩm	Địa cúc	Dây lá Bìm bìm	LM	SEM	P
<i>Tiêu thụ thức ăn, gDM/con/ngày</i>						
DM/KL, %	2,74 ^b	3,01 ^b	3,99 ^{ab}	4,73 ^a	0,270	**
CP	63,6 ^b	71,1 ^b	89,7 ^{ab}	108 ^a	7,020	*
PS/CP, %	39,5 ^a	37,8 ^a	32,1 ^b	29,0 ^b	0,826	**
<i>Cân bằng N, g/con/ngày</i>						
N ăn vào	10,2 ^b	11,4 ^b	14,4 ^{ab}	17,3 ^a	1,120	*
N _{phân}	2,80 ^c	3,85 ^{bc}	4,77 ^b	8,61 ^a	0,381	**
N _{tiểu}	4,55	3,96	3,83	2,32	0,799	ns
N _{phân + tiểu}	7,35	7,81	8,60	10,9	-	-
N _{phân/tiểu} , %	38,1	49,3	55,5	78,8	-	-

Nguồn: Nguyen Binh Truong và Truong Thanh Trung (2023)

2.5. Sử dụng phân dê trồng cỏ

Theo báo cáo từ Trương Văn Hiếu và ctv (2020), thời gian thu dọn phân dê trong

chuông 1 tuần/lần chiếm tỷ lệ 13,2% số hộ khảo sát tại Trà Vinh, 2 tuần/lần chiếm tỷ lệ 48,9% và hơn 2 tuần/lần là 37,8%. Sử dụng phân dê ủ với nấm *Trichoderma harzianum* thực hiện theo quy trình khuyến cáo của Vũ Chí Cương và ctv (2013) thể hiện giá trị qua bảng 4.

Bảng 4. Đặc tính lý hóa của phân dê sau khi ủ

DM, %	pH _{H2O}	Chất hữu cơ tổng số	N tổng số	Lân tổng số	Kali tổng số	C/N
22,4	8,24	84,9	1,74	4,35	3,37	22,2

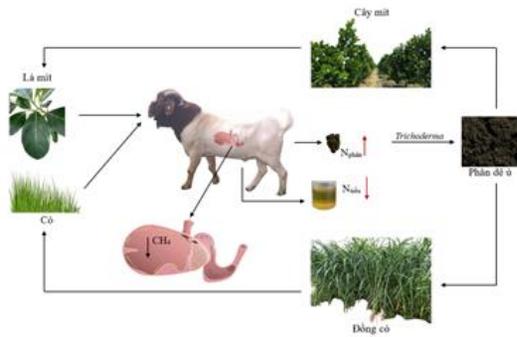
Trần Thanh Lực và Nguyễn Văn Thu (2021)

Đối với phân dê sau khi ủ sử dụng vào nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá sự ảnh hưởng của phân dê đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cỏ *Setaria (Setaria sphacelata)*. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức gồm PD0, PD23, PD47, PD71 và PD95 tương ứng 5 mức độ bón phân dê là 0, 23, 47, 71 và 95 tấn/ha/năm. Kết quả báo cáo từ Trần Thanh Lực và Nguyễn Văn Thu (2021) thể hiện khi tăng mức độ bón phân dê đã làm cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của cỏ *Setaria*. Ở mức bón phân dê là 71 tấn/ha/năm cho kết quả tốt nhất về năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất.

2.6. Sử dụng LM phát triển vòng tuần hoàn chăn nuôi dê

Qua kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng LM, nghiên cứu trong điều kiện *in vitro* gas đánh giá lượng phát thải khí CH₄ và CO₂, nghiên cứu trong điều kiện *in vivo* trên dê nhận thấy tỷ lệ N_{phân/tiểu} cao khi sử dụng LM. Phân dê sau khi ủ giúp cải thiện năng suất cỏ trồng. Do đó, chúng tôi đề xuất sử dụng LM phát triển chăn nuôi dê tuần hoàn.

Hình 1 thể hiện dê tiêu thụ LM làm giảm phát thải CH₄, lượng N bài tiết qua phân cao hơn nước tiểu. Tận dụng phân dê ủ nấm *Trichoderma harzianum* là nguồn cung cấp N cho cỏ phát triển giảm sử dụng phân hóa học. Sau đó tiếp tục kết hợp cỏ và LM là nguồn cung cấp chất xơ và protein thoát qua dạ cỏ xây dựng khẩu phần ăn chăn nuôi dê.



Hình 1. Vòng tuần hoàn sử dụng LM nuôi dê

3. KẾT LUẬN

Sử dụng LM là nguồn protein thoát qua dạ cỏ đã chứng minh lượng khí CH₄ giảm trong tiêu hóa, giảm N trong nước tiểu và tăng N trong phân dê.

Nên tận dụng LM là nguồn cung cấp protein phát triển thành thức ăn tuần hoàn là một chiến lược bền vững, bảo vệ môi trường và tăng thu nhập trong chăn nuôi dê.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Angthong W., Mori A., Kitwetcharoen H., Kaekliang O., Kamphayae S., Suzuki T. and Maeda K. (2022). Comprehensive assessment of greenhouse gas emissions from Thai beef cattle production and the effect of rice straw amendment on the manure microbiome. *Frontiers in Env. Sci.*, 10: 872911.
2. Vũ Chí Cường, Vũ Khánh Vân, Lê Đình Phùng, Hồ Trung Thông, Trần Minh Tiến, Chu Mạnh Thắng, Đặng Thị Thanh Sơn và Đàm Văn Tiệp (2013). Môi trường chăn nuôi-Quản lý và sử dụng chất thải chăn nuôi hiệu quả và bền vững. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
3. Don N.V., N.C. Oanh, C.T.M. Long, N.D.Q. Duy, H.A. Tuan and L.T.T. Huyen (2023). Goat Production, Supply Chains, Challenges, and Opportunities for Development in Vietnam: A Review. *Animals*, 13(15): 2546.
4. Nguyen Van Duc (2021). Goat production in Vietnam. *JAHST*, 268(Aug, 2021): 105-08.
5. Dung D.V., Roubík H., Ngoan L.D., Phung L.D. and Ba N.X. (2019). Characterization of Smallholder Beef Cattle Production System in Central Vietnam-Revealing Performance, Trends, Constraints, and Future Development. *Tro. Ani. Sci. J.*, 42(3): 253-60.
6. Phạm Dũng (2020). Mô hình sản xuất nông nghiệp hiệu quả của nông dân Châu Phú. Link: <http://thongkeangiang.gov.vn/BaiViet/5123>.
7. Garba S., Candyrine S.C.L., QurniSazili A and Liang J.B. (2018). Effect of feeding naturally-produced lovastatin on intake, milk yield and composition in Saanen crossbred goats. In Proceedings of the 4th International Asian Australasian Dairy Goat Conference, Pp. 344-49.

8. Trương Văn Hiếu, Huỳnh Văn Tuấn, Nguyễn Thị Kim Quyên và Hồ Quốc Đạt (2020). Hiện trạng nuôi dê thịt tại tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*. 110(4/2020): 75-84.
9. Islam M. and Lee S.S. (2019). Advanced estimation and mitigation strategies: a cumulative approach to enteric methane abatement from ruminants. *J. Ani. Sci. Technol.*, 61(3): 122.
10. Kameshwar A.K.S., Ramos L.P. and Oin W. (2019). Metadata analysis approaches for understanding and improving the functional involvement of rumen microbial consortium in digestion and metabolism of plant biomass. *J. Genomics*, 7: 31.
11. Lại Quốc Khánh và Nguyễn Văn Thu (2019). Ảnh hưởng của mức bổ sung bột ngô đến sinh khí nhà kính và tỷ lệ tiêu hóa ở *in vitro*. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 101(7.19): 46-56.
12. Kobayashi Y. (2010). Abatement of Methane Production from Ruminants: Trends in the Manipulation of Rumen Fermentation. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.*, 23(3): 410-16.
13. Trần Thanh Lục và Nguyễn Văn Thu (2021). Ảnh hưởng của phân dê đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cỏ Setaria (setaria sphacelata) tại thành phố Cần Thơ. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*. 125(7/2021): 67-78.
14. Preston T.R. and Leng R.A. (2021). Rumen escape protein. *Liv. Res. Rur. Dev.*, 33(9), #108. Link: <http://www.lrrd.org/lrrd33/9/33108prest.htm>.
15. Nguyễn Văn Quang (2025). Sử dụng các chất có nguồn gốc thực vật tự nhiên để giảm bài tiết nitrogen và phát thải N₂O từ động vật nhai lại. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 149(2/2025): 2-23.
17. Sarkwa F.O., Timpong-Jones E.C., Adogla-Bessa T. and Antwi V. (2025). Methane emission of goats fed fifteen diets: on-farm observations. *Online J. Ani. Feed Res.*, 15(2): 69-78.
18. Sun X., Cheng L., Jonker A., Munidasa S. and Pacheco D. (2022). A Review: Plant Carbohydrate Types-The Potential Impact on Ruminant Methane Emissions. *Front. Vet. Sci.*, 9: 880115.
19. Lam Phuoc Thanh, Phạm Trường Thoại Kha, Phạm Văn Trọng Tinh and Trần Thị Thuý Hằng (2021). Effect of jackfruit leaves on feed utilization and ruminal fermentation of growing goats. *Liv. Res. Rur. Dev.*, 33(8), #104. Link: <http://www.lrrd.org/lrrd33/8/33104phuoc.html>.
20. Lâm Phước Thành, Phạm Trường Thoại Kha, Mai Hoàn Tư, Dương Trần Tuyết Mai, Nguyễn Thị Thu Hà, Phạm Văn Trọng Tinh và Trần Thị Thuý Hằng (2023). Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất và thành phần dinh dưỡng của LM (*Artocarpus heterophyllus* L.). *Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ*, 59(1B): 58-65.
21. Lâm Phước Thành, Võ Thị Phương Tiên và Trần Thị Thuý Hằng (2024). Ảnh hưởng của LM ủ chua thay thế cho cỏ voi tươi lên tỷ lệ tiêu hóa, lên men dạ cỏ và sinh khí methane in vitro ở dê sữa. *Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ*, 60(Chuyên đề SDMD): 244-51.
22. Nguyen Binh Truong and Truong Thanh Trung (2023). Effects of forage quality on feed intake, nutrient digestibility and nitrogen retention of post-weaning Saanen crossbred goats. *Liv. Res. Rur. Dev.* 35(12), #111.
23. Hoàng Xuân (2024). An Giang định hướng lâu dài cho cây ăn trái. Link: <https://baoangiang.com.vn/an-giang-dinh-huong-lau-dai-cho-cay-an-trai-a393952.html>.

ẢNH HƯỞNG CỦA HỖN HỢP TẤM VÀ KHOAI MÌ LÁT Ủ NẤM MEN RƯỢU TRONG KHẨU PHẦN ĐẾN TIÊU HÓA VÀ TÍCH LŨY NITƠ TRÊN DÊ LAI BOER

Nguyễn Bình Trường^{1*} và Vũ Ngọc Hoài¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 15/5/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 29/5/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 16/6/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng mức nấm men rượu (NMR) lên men hỗn hợp tấm và củ mì lát (HHTKML) đến lượng thức ăn tiêu thụ, tiêu hóa chất dinh dưỡng và tích lũy nitơ trên dê lai Boer, được thực hiện từ tháng 12/2024 đến tháng 4/2025, tại trại thực nghiệm Chăn nuôi, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam trên 5 con dê lai Boer khoảng 5 tháng tuổi (15,8±1,83kg) được bố trí theo ô vuông Latin với 5 nghiệm thức (NT) và 5 giai đoạn (21 ngày/giai đoạn). Năm NT là mức NMR (*Saccharomyces cerevisiae*) 0; 1,5; 3,0; 4,5 và 6,0‰ lên men HHTKML tương ứng với NTu0; NTu1,5; NTu3,0; NTu4,5 và NTu6,0. Thức ăn cơ bản là bã đậu nành, đậu nành ly trích, dây lá Bìm bìm, cỏ Voi và premix. Kết quả: lượng vật chất khô tiêu thụ tính trên khối lượng dê của NTu6,0 cao hơn NTu0; NTu1,5; NTu3,0 và NTu4,5, nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) tương ứng là 2,51; 2,46; 2,42; 2,48 và 2,25%. Tuy nhiên, tỷ lệ CP/DM thấp nhất tại NTu0 (14,0%) và cao nhất ở NTu4,5 (14,7%), nhưng NTu1,5 (14,0%), NTu3,0 (14,4%) và NTu6,0 (14,5%) khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) trong nghiên cứu này. Tỷ lệ tiêu hóa chất dinh dưỡng khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) đối với chỉ tiêu vật chất khô, vật chất hữu cơ, đạm thô và xơ trung tính. Giá trị cao nhất ở nghiệm thức NTu6,0 (70,9; 72,2; 78,0 và 56,9%) và thấp nhất ở nghiệm thức NTu0 (69,4; 70,7; 72,8 và 52,5%). Nitơ tích lũy và TKL khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các NT nhưng có xu hướng cao tại NTu6,0 tương ứng là 3,06g và 68 g/con/ngày. Qua kết quả nghiên cứu này, nhận thấy rằng HHTKML ủ với 6‰ NMR là tốt trong khẩu phần ăn để nuôi dê.

Từ khóa: Dê, tấm, khoai mì lát, nitơ tích lũy, tỷ lệ tiêu hóa, nấm men.

ABSTRACT

Effect of broken rice and cassava chip fermented with wine yeast (*Saccharomyces cerevisiae*)

in the diet on digestion and nitrogen retention in Boer crossbred goats

This study aimed to determine the effect of broken rice and cassava chip fermented with wine yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on feed consumption, nutrient digestibility and nitrogen retention in goats. The study was carried out from December 2024 to April 2025 at the experimental farm of An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam. Five Boer crossbred goats about 5 months old (15.8±1.83 kg) were used for the Latin Square design with 5 treatments and 5 periods (21 days/period). The difference between the five treatments was wine yeast levels at 0, 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0‰ of broken rice and cassava chip fermented corresponding to NTu0; NTu1,5; NTu3,0; NTu4,5 và NTu6,0 treatments. The feed basic was tofu waste, soybean meal, operculina turpethum vines, elephant grass and premix. The result showed that the NTu6.0 treatment was higher dry matter intake per body weight than NTu0; NTu1,5; NTu3,0 và NTu4,5 but it was not different ($P>0,05$) in this study (2.51, 2.46, 2.42, 2.48 và 2.25%, respectively). However, the proportion of CP/DM intake was lowest in NTu0 (14,0%) and highest in NTu4,5 treatments (14,7%) but compare to NTu1,5 (14,0%), NTu3,0 (14,4%) và NTu6,0 (14,5%) were not different ($P>0,05$) in this study. The nutrient digestibility was not different ($P>0,05$) in the experiment for dry matter, organic matter, crude protein and neutral detergent fiber. The highest value was in the NTu6,0 treatment (70.9; 72.2; 78.0 and 56.9%, respectively) and the lowest was in the NTu0 treatment (69.4; 70.7; 72.8 and 52.5%, respectively). Both Nitrogen retention and daily weight gain were not different ($P>0,05$) in this study but trend to higher value in NTu6,0 (3,06 và 68 g/goat/day, respectively). Therefore, broken rice and cassava chip fermented with 6‰ wine yeast was good for goats in the present study.

Keywords: Small ruminants, feeds, digestibility, rumen, yeast.

¹ Trường Đại học An Giang, ĐHQG TP Hồ Chí Minh

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Bình Trường-Trường Đại học An Giang, 18 Ung Văn Khiêm, phường Long Xuyên, tỉnh An Giang. ĐT: 0983377424. Email: nbtruong@agu.edu.vn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi gia súc nhai lại là một trong những ngành cung cấp các sản phẩm đạm động vật có giá trị cao cho con người, tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho nông dân và ngày càng trở nên quan trọng hơn trong các hệ thống nông nghiệp đối với sinh kế hộ gia đình ở Việt Nam (Dung và ctv, 2019). Chăn nuôi dê đóng vai trò quan trọng và có tiềm năng tuyệt vời cho nông dân Việt Nam (Nguyen Van Duc, 2021).

Sử dụng nấm men bổ sung vào các nguồn carbohydrate để lên men như tấm, khoai mì (sắn) lát, lúa mì được thực hiện bởi Lê Thị Thu Vân (2021); Nguyen Thi Thu Hong và ctv (2023); Tran Trung Tuan và ctv (2023). Tuy nhiên, Dinh Van Dung (2014) đề xuất kết hợp các nguồn thức ăn năng lượng với nhau cho kết quả tốt hơn về khả năng tiêu hóa và sinh khí mêtan trên gia súc nhai lại. Nghiên cứu kết hợp các nguồn thức ăn năng lượng trên dê được ghi nhận tốt nhất là sự phối hợp của tấm và lúa mì, kể đến là tấm và khoai mì lát, ngô và khoai mì lát, ngô và lúa mì (Nguyen Binh Truong và ctv, 2023). Tấm và khoai mì lát là sự kết hợp lý tưởng dựa trên nguồn nguyên liệu của Việt Nam. Những nghiên cứu gần đây cho thấy tấm ủ với nấm men sử dụng cho gia súc nhai lại đã cải thiện khả năng tăng trưởng và chuyển hóa thức ăn (Nguyen Van Thu và ctv, 2022; Preston, 2023). Sử dụng tấm ủ với nấm men làm tăng quần thể nấm có lợi và tăng protein của tấm với sản phẩm phụ là hèm rượu được khuyến cáo sử dụng 15% trên dê thịt (Nguyen Binh Truong và Truong Thanh Trung, 2023). Nấm men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) có thành phần chủ yếu là bột gạo và nấm men gốc được sử dụng sản xuất rượu. Trong điều kiện *in vitro*, Lý Mạnh Thường và Nguyễn Văn Thu (2023) đề xuất sử dụng nấm men rượu (NMR) lên men tấm nên sử dụng sau 48 giờ ủ cần có các nghiên cứu trực tiếp trên gia súc.

Trong điều kiện khó khăn hiện tại của chăn nuôi dê, ứng dụng kết quả nghiên cứu

khoa học, cải thiện tiêu hóa dưỡng chất khẩu phần trên các nguồn nguyên liệu địa phương là cần thiết. Do đó, sử dụng hỗn hợp tấm và khoai mì lát (HHTKML) ủ với NMR trong khẩu phần của dê thịt là thiết thực với tình hình nuôi dê hiện nay.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Thí nghiệm (TN) thực hiện trên 5 con dê lai Boer, tại Trại thực nghiệm chăn nuôi, Trường Đại học An Giang từ tháng 12/2024 đến tháng 4/2025. Mẫu được phân tích tại Khoa Chăn Nuôi, Trường Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Phương pháp

Năm con dê đực lai Boer có KL ban đầu là $15,8 \pm 1,83$ kg được bố trí thí nghiệm (TN) theo thể thức ô vuông Latin với 5 nghiệm thức (NT) là 5 mức bổ sung NMR vào HHTKML với tỷ lệ 1:1, lên men 48 giờ theo đề xuất của Lý Mạnh Thường và Nguyễn Văn Thu (2023). Thí nghiệm được thực hiện qua 5 giai đoạn (21 ngày/giai đoạn) với 5 NT lần lượt có các tỷ lệ NMR là 0; 1,5; 3,0; 4,5 và 6,0‰ ủ với HHTKML tương ứng với NT0; NT1,5; NT3; NT4,5 và NT6 thể hiện qua bảng 1 và 2. Bảng 1 là tỷ lệ nguyên liệu kết hợp giữa HHTKML lên men với các mức khác nhau của NMR.

Bảng 1. Tỷ lệ nguyên liệu các mức NMR

Nguyên liệu (%)	Hỗn hợp lên men				
	NT0	NT1,5	NT3,0	NT4,5	NT6,0
NMR	0	0,15	0,30	0,45	0,60
HHTKML	100	99,85	99,70	99,55	99,40
Tổng	100	100	100	100	100

Ghi chú: NT0; NT1,5; NT3,0; NT4,5; NT6,0 là hỗn hợp lên men có mức NMR 0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0‰ tính trên trạng thái sử dụng.

Nguyên liệu được nghiên mịn trước khi trộn thành hỗn hợp lên men, sử dụng mức 15% (Nguyen Thi Thu Hong và ctv, 2023) vào khẩu phần gồm: bã đậu nành (5%), đậu nành ly trích (10%), dây lá Bìm bìm (25%), cỏ Voi (44,8%), premix (0,20%) tính trên trạng thái khô (Bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ các thực liệu khác nhau giữa các NT

Thực liệu (%DM)	Nghiệm thức				
	NTu0	NTu1,5	NTu3	NTu4,5	NTu6
NT0	15,0	-	-	-	-
NT1,5	-	15,0	-	-	-
NT3,0	-	-	15,0	-	-
NT4,5	-	-	-	15,0	-
NT6,0	-	-	-	-	15,0
Bã đậu nành	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Đậu nành ly trích	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Dây lá băm băm	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Cỏ Voi	44,8	44,8	44,8	44,8	44,8
Premix	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Tổng	100	100	100	100	100

Ghi chú: NT0; NT1,5; NT3; NT4,5; NT6: các hỗn hợp lên men có mức NMR: 0; 1,5; 3,0; 4,5; 6‰ tính trên trạng thái sử dụng. NTu0; NTu1,5; NTu3; NTu4,5; NTu6: các HHTKML được ủ với NMR mức 0; 1,5; 3; 4,5; 6‰ tính trên trạng thái sử dụng lên men 48h.

Trước khi tiến hành nghiên cứu dê được nuôi thích nghi khoảng 1 tuần. Thí nghiệm tiêu hoá tiến hành qua 5 giai đoạn (GD), 1 GD thực hiện trong 3 tuần bao gồm 1 tuần thích nghi với khẩu phần mới, 1 tuần ổn định khẩu phần và 1 tuần lấy mẫu theo mô tả của McDonald và ctv (2010). Đối với mẫu thức ăn cho ăn, thức ăn thừa và phân sẽ được thu liên tục trong 1 tuần của mỗi giai đoạn lấy mẫu trong thí nghiệm. Sau 1 tuần thu mẫu, số mẫu trong cùng một nghiệm thức sẽ được trộn lại đồng đều và sử dụng để phân tích thành phần dưỡng chất cho giai đoạn đó.

Chuồng nuôi thí nghiệm *in vivo* là chuồng cá thể. Kích thước dài x rộng x cao của mỗi chuồng cá thể là 1,5x0,75x1,0m phù hợp cho công việc thu phân và đáp ứng điều kiện sống của dê thí nghiệm. Mỗi cá thể có một máng chứa nước uống và máng ăn riêng đáp ứng yêu cầu cân lượng thức ăn, thức ăn thừa và nước uống hàng ngày.

Thức ăn cho ăn được cân riêng từng loại và phần dư sẽ được cân vào sáng ngày hôm sau bao gồm: Tăm và khoai mì lát (1:1) được trộn với nấm men ở các mức độ 0; 1,5; 3,0; 4,5 và 6,0‰ và 20% nước sạch (trạng thái sử dụng) trước khi cho vào túi PE chuyên dụng để hút chân không, mỗi túi có khối lượng 200g. Sau đó túi nylon được hút chân không, hàn kín bằng máy đóng gói chân không và bảo quản ở nhiệt độ của trại thực nghiệm.

Sau 48 giờ ủ, hỗn hợp lên men (tăm, khoai mì lát và NMR) được cân theo từng NT bằng cân điện tử (loại 5kg với sai số 1g-QZ161) cho ăn 1 lần/ngày vào khoảng 7 giờ.

Sau khi dê ăn hết hỗn hợp lên men, tiếp tục cho ăn dây lá băm băm dự kiến khoảng 7h30 giờ.

Bã đậu nành và đậu nành ly trích được trộn chung với nhau cho ăn vào khoảng 13h30, sau đó cho ăn tiếp theo là cỏ Voi dự kiến vào 14 và 17 giờ cho dê ăn đủ no theo nhu cầu được cân bằng cân điện tử 40kg với sai số 1g (KAW-TTP01).

Thức ăn thừa được cân vào 6 giờ sáng hôm sau bằng cân điện tử KAW.

Lượng nước tiểu và phân dê thải ra được giữ lại trong thùng chứa đến sáng ngày hôm sau, ghi nhận số lượng mỗi ngày và thu mẫu. Nước tiểu được xử lý bằng dung dịch H₂SO₄1M.

Chỉ tiêu theo dõi: Các mẫu thức ăn, thức ăn thừa và phân trong TN được phân tích: vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), đạm thô (CP) và xơ trung tính (NDF). Lượng thức ăn tiêu thụ/ngày. Lượng dưỡng chất tiêu thụ/ngày: DM, OM, CP, NDF và năng lượng (ME). Tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất thức ăn: DM, OM, CP và NDF. Lượng dưỡng chất tiêu hoá/con/ngày: DM, OM, CP và NDF. Tích lũy nitơ.

Phân tích: Thức ăn cho ăn, thức ăn thừa và phân được phân tích các chỉ tiêu DM, OM, CP theo AOAC (1990). Đối với NDF được xác định theo Van Soest và ctv (1991). Năng lượng khẩu phần tiêu thụ hàng ngày được tính theo phương pháp của Bruinenberg và ctv (2002): ME(MJ)=15,1xDOM (nếu DOM/DCP>7) hoặc ME(MJ)=14,2xDOM+5,9xDCP (nếu DOM/DCP<7). Trong đó, DOM và DCP tương ứng là lượng OM và CP tiêu hóa trong thí nghiệm.

Tỷ lệ tiêu hóa các dưỡng chất của khẩu phần, được xác định trong TN bao gồm DM, OM, CP và NDF dựa theo McDonald và ctv (2010).

Sự tích lũy nitơ (N) được dựa trên số liệu lượng N ăn vào, N có trong phân và N nước tiểu để xác định N tích lũy: $N_{\text{tích lũy}} = N_{\text{ăn vào}} - (N_{\text{phân}} + N_{\text{nước tiểu}})$.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thô được xử lý sơ bộ trên phần mềm bảng tính Microsoft Office Excel 2010, sau đó thực hiện ANOVA theo mô hình tuyến tính tổng quát GLM trên phần mềm Minitab Release 20.3 (Minitab, 2021). Khi có sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của NT sẽ dùng phép thử Tukey để tìm sự khác biệt ($P \leq 0,05$). Mô hình thống kê: $Y_{ijk} = \mu + t_i + g_j + p_k + e_{ijk}$. Trong đó, Y_{ijk} : kết quả các chỉ tiêu nghiên cứu, μ : trung bình chung, t_i : ảnh hưởng của NT ($i=5, 1, 2, \dots, 5$), g_j : ảnh hưởng của cá thể dê ($j=5, 1, 2, \dots, 5$), p_k : ảnh hưởng của GĐT N ($k=5, 1, 2, \dots, 5$) và e_{ijk} : sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần dưỡng chất thức ăn

Bảng 3. Giá trị dinh dưỡng các loại thức ăn (%DM)

Thức ăn	DM	OM	CP	NDF
Tắm	78,5	99,7	8,37	14,1
Khoai mì lát	81,0	97,8	3,99	13,7
NT0	82,2	97,8	6,28	18,6
NT1,5	67,7	98,6	6,88	19,8
NT3,0	66,4	98,3	6,89	19,8
NT4,5	67,5	97,5	8,60	18,2
NT6,0	66,7	97,8	8,99	23,7
Bã đậu nành	16,5	96,9	17,5	32,9
Đậu nành ly trích	84,6	93,3	43,9	8,90
Dây lá Bìm bìm	12,1	89,8	13,3	38,0
Cỏ Voi	15,6	92,9	8,41	56,5

Nguyên liệu sử dụng trong thí nghiệm thể hiện tại Bảng 3 bao gồm tắm và khoai mì lát là nguồn thức ăn bổ sung năng lượng với giá trị CP tương ứng là 8,37 và 3,99%. Kết quả phân tích này gần với báo cáo từ Nguyễn Ngọc Đức An Như và ctv (2016) đối với tắm và khoai mì lát là 9,32 và 4,78%. Đối với thức ăn xanh sử dụng trong nghiên cứu, giá trị CP và NDF của dây lá Bìm bìm là 13,3 và 38,0%, cỏ Voi là 8,41 và 56,5%. Kết quả công bố từ nghiên cứu của Nguyễn Thị Hạnh Chi và ctv (2024) đối với dây lá Bìm bìm có giá trị CP và NDF tương ứng là 14,2 và 40,6%; cỏ Voi là 9,04 và 66,1%. Sự khác nhau này ảnh hưởng từ

mùa vụ thu hoạch thức ăn xanh. Qua Bảng 3 nhận thấy giá trị dinh dưỡng của nguyên liệu trong nghiên cứu phù hợp với các công bố trong thời gian gần đây.

3.2. Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ

Lượng dưỡng chất tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các NT, nhưng có xu hướng tăng dần khi nâng mức NMR trong khối ủ. Tỷ lệ DM/KL (%) có xu hướng tăng dần ($P > 0,05$) từ NT₀ đến NT_{1,5}; NT₃; RNT_{4,5} và NT₆ tương ứng là 2,46; 2,42; 2,48; 2,25 và 2,51%. Kết quả này cùng xu hướng với báo cáo của Lý Mạnh Thường (2023) thực hiện nghiên cứu trên thỏ với sự tăng dần lượng nấm men từ 0 đến 6% ủ tằm đã cải thiện tỷ lệ DM/KL từ 4,81 đến 4,86%. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu trên dê thể hiện rõ sự gia tăng này hơn trên thỏ của tác giả. Điều đó giúp kết quả này phù hợp với xu hướng trong báo cáo trên dê của Nguyễn Thị Thu Hồng và ctv (2023) tăng lượng tằm ủ NMR trong khẩu phần với giá trị DM/KL khoảng 2,64-3,16%.

Bảng 4. Lượng TA và DCTT của dê (gDM/c/ngày)

Chỉ tiêu	NT ₀	NT _{1,5}	NT ₃	NT _{4,5}	NT ₆	SEM	P
<i>Lượng thức ăn thu nhận, g/con/ngày</i>							
HHTKML ủ NT	62,1	56,2	60,3	53,9	60,7	2,48	0,17
Bã đậu nành	22,6	21,5	23,5	20,5	23,4	0,93	0,17
Đậu nành ly trích	43,8	41,6	45,7	39,7	45	1,78	0,16
Dây lá bìm bìm	120	114,4	126	110	125	5,07	0,19
Cỏ voi	198	199	182	170	191	16,80	0,73
Premix	0,88	0,84	0,92	0,80	0,91	0,04	0,17
<i>Dưỡng chất tiêu thụ, gDM/con/ngày</i>							
DM	448	433	438	395	446	22,40	0,48
DM/KL, %	2,46	2,42	2,48	2,25	2,51	0,10	0,44
OM	416	402	407	367	414	20,70	0,48
CP	62,5	60,6	63,1	57,8	64,7	2,49	0,39
CP/DM, %	14,0	14,0	14,4	14,7	14,5	0,27	0,29
NDF	154	154	146	131	154	13,40	0,70
ME, MJ/c/ngày	4,48	4,15	4,43	4,08	4,60	0,236	0,51

NT₀; NT_{1,5}; NT₃; NT_{4,5}; NT₆: HHTKML ủ với NMR mức 0; 1,5; 3; 4,5; 6% tính trên trạng thái sử dụng lên men 48h.

Sử dụng HHTKML ủ với sự tăng dần mức NMR từ 0 đến 6% đã làm tăng dần lượng CP tiêu thụ nên cũng làm tăng tỷ lệ CP/DM của khẩu phần. Giá trị CP/DM của nghiên cứu có xu hướng tăng ($P > 0,05$) lên từ 14,0 đến 14,0; 14,4; 14,7 và 14,5% tương ứng các NT NT₀, NT_{1,5}; NT₃; NT_{4,5} và NT₆. Mức CP/DM (%) của nghiên cứu phù hợp với một số công bố gần đây trên dê của

Uniyal và ctv (2022) trong khoảng 12,1-15,4% nhưng thấp hơn báo cáo trên dê Boer lai từ Trung và Nhan (2025) khoảng 16,2-16,9%. Sự tăng dần của hàm lượng CP trong thí nghiệm ảnh hưởng từ quá trình lên men của nấm men đã cải thiện giá trị CP khối ủ thể hiện tại bảng 2. Theo Lưu Thị Thúy Hải và ctv (2021), nấm men *Saccharomyces cerevisiae* được sử dụng như nguồn cung cấp dinh dưỡng là protein, vitamin, axit amin thiết yếu giúp gia súc nâng cao sức khỏe và tăng khối lượng. Bên cạnh đó, giá trị ME (MJ/con/ngày) đối với NTu0 là 4,48MJ cũng tăng lên 4,60MJ tại NTu6. Qua bảng 4 nhận thấy, sự tăng dần mức nấm men trong khối ủ có xu hướng giúp dê tiêu thụ thức ăn nhiều hơn.

3.3. Tỷ lệ tiêu hóa và lượng dưỡng chất tiêu hóa

Kết quả tại bảng 5 thể hiện tỷ lệ tiêu hóa và lượng dưỡng chất tiêu hóa có xu hướng tăng dần (P>0,05). Tỷ lệ tiêu hóa DM (%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05) giữa NTu0, NTu1,5; NTu3; NTu4,5 và NTu6 tương ứng là 69,4; 66,6; 70,3; 71,6 và 70,9%. Giá trị tiêu hóa trong nghiên cứu này phù hợp với công bố của Nguyen Thi Thu Hong và ctv (2023) trên dê khoảng 68,6-78,5%. Bên cạnh đó, giá trị tiêu hóa CP tăng dần từ 72,8 đến 78,0% tương ứng với NTu0 và NTu6. Kết quả này có xu hướng cao hơn so với báo cáo từ Nguyen Thi Thu Hong và ctv (2023) sử dụng 15% tằm ủ NMR trong khẩu phần là 68,9%. Sự tăng dần từ 0 đến 6‰ nấm men rượu trong khối ủ chưa làm ảnh hưởng (P>0,05) đến tỷ lệ tiêu hóa NDF trong nghiên cứu này là 51,5; 51,4; 50,8; và 56,9% tương ứng với NTu0, NTu1,5; NTu3; NTu4,5 và NTu6. Kết quả này phù hợp với một số công bố về tiêu hóa NDF trên dê của Danh Mo (2021) là 48,4-60,3%. Theo các tài liệu được công bố, nhóm nghiên cứu nhận thấy, nấm men có ảnh hưởng đến quần thể vi sinh vật và sự lên men các chất dinh dưỡng (Bhogoju và Nahashon, 2022). Bổ sung nấm men với liều lượng khác nhau sẽ tìm được sự phù hợp trong chế độ ăn nhiều ngũ cốc ở gia súc (Amin và Mao, 2021). Bên cạnh đó, Nguyễn Thị Tuyết Lê và Bùi Quang Tuấn (2019) báo

cáo về liều sử dụng probiotics phải được xác định cho từng chế phẩm riêng biệt và cho từng giai đoạn sử dụng. Kết quả trình bày tại bảng 5 nhận thấy có thể sử dụng đến 6‰ NMR lên men HHTKML giúp cải thiện tiêu hóa khẩu phần ăn của dê thịt.

Bảng 5. Tỷ lệ tiêu hóa và dưỡng chất tiêu hóa

Chi tiêu	NTu0	NTu1,5	NTu3	NTu4,5	NTu6	SEM	P
KL, gDM/c/	134	145	129	111	125	13,90	0,533
<i>Tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất, %</i>							
DM	69,4	66,6	70,3	71,6	70,9	2,690	0,713
OM	70,7	68,2	71,7	72,9	72,2	2,560	0,735
CP	72,8	72,6	76,3	76,7	78,0	2,410	0,436
NDF	52,5	51,4	50,8	55,8	56,9	4,160	0,785
<i>Lượng dưỡng chất tiêu hóa, gDM/con/ngày</i>							
DM	314	288	309	285	321	17,30	0,521
OM	296	274	292	269	303	15,80	0,518
CP	45,9	44,1	48,1	44,2	50,9	2,260	0,233
NDF	83,0	78,1	76,5	75,9	89,3	9,400	0,832

3.4. Tích lũy nitơ và tăng khối lượng dê thịt

Bảng 6 trình bày lượng N tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các NT, nhưng có xu hướng tăng 10,0-10,4 g/con/ngày tương ứng với NTu0 và NTu6. Tuy nhiên, N tích lũy có cải thiện từ 2,83 đến 3,06 g/con/ngày đối với NTu0 và NTu6. Điều này giúp cho mức TKL của dê tại NTu0 là 40,3 g/con/ngày đã tăng lên 68,0g tương ứng với NTu0 và NTu6.

Bảng 6. Cân bằng nitơ và thay đổi KL dê

Chi tiêu	NTu0	NTu1,5	NTu3	NTu4,5	NTu6	SEM	P
Nước tiêu, g/c/n	1.068	1.053	1.150	1.003	1.010	48,30	0,263
<i>Cân bằng Nitơ, g/con/ngày</i>							
N tiêu thụ	10,0	9,7	10,1	9,25	10,4	0,398	0,385
N phân	2,66	2,65	2,41	2,18	2,22	0,245	0,504
N tiêu	4,52	4,57	4,66	4,24	4,63	0,321	0,896
N tích lũy	2,83	2,48	3,04	2,82	3,06	0,378	0,448
NTL/KL _{0,75}	0,325	0,287	0,353	0,331	0,395	0,046	0,568
<i>Thay đổi khối lượng, kg</i>							
Đầu GD	17,7	17,3	17,1	17,3	17,2	0,210	0,460
Cuối GD	18,5	18,2	18,1	17,9	18,6	0,211	0,177
TKL, g/c/ngày	40,3	42,8	49,0	29,9	68,0	10,70	0,203

Qua kết quả nghiên cứu sử dụng NMR *Saccharomyces cerevisiae* ủ HHTKML đến 48 giờ thể hiện xu hướng tăng dần lượng dưỡng chất tiêu thụ, tiêu hóa, tích lũy nitơ và TKL dê lai Boer.

4. KẾT LUẬN

Tăng dần NMR *Saccharomyces cerevisiae* lên men HHTKML đến 48 giờ có thể sử dụng

đến 6% trong khẩu phần ăn dê Boer lai. Nên sử dụng kết quả này làm cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo trên nguồn nguyên liệu là ngô hay củ khoai lang phụ phẩm về cải thiện mức dưỡng chất khẩu phần trên dê với nấm men.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số 24.05.NN. Nhóm tác giả xin cảm ơn lãnh đạo Trường Đại học An Giang đã tạo điều kiện cho chúng tôi có khu thực nghiệm để thực hiện các nghiên cứu khoa học về Chăn nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Amin A.B. and Mao S.** (2021). Influence of yeast on rumen fermentation, growth performance and quality of products in ruminants: A review. *Ani. Nut.*, 7(1): 31-41.
2. **AOAC** (1990). Official methods of analysis (15th edition), Washington, DC, 1: 69-90.
3. **Bhogoju S. and Nahashon S.** (2022). Recent Advances in Probiotic Application in Animal Health and Nutrition: A Review *Agr.*, 12. Link: <https://doi.org/10.3390/agriculture12020304>.
4. **Bruinenberg M.H., Valk H., Korevaar H. and Struik P.C.** (2002). Factors affecting digestibility of temperate forages from semi-natural grasslands. *Gra. For. Sci.*, 57(3): 292-01.
5. **Danh Mo** (2021). Ảnh hưởng của cúc dại (wedelia trilobata L., hitch) trong khẩu phần đến sự tận dụng dưỡng chất và phát thải khí mê tan của dê. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 262: 60-67.
6. **Nguyen Thi Hanh Chi, Ho Xuan Nghiep, Tran Trung Tuan and Nguyen Binh Truong** (2024). Effects of Energy Feed Combinations and Non-Protein Nitrogen on Feed Intake, Nutrient Digestibility and Nitrogen Retention of Saanen Crossbred Goats. *Adv. Ani. Vet. Sci.*, 12(12): 2493-98.
7. **Nguyen Van Duc** (2021). Goat production in Vietnam. *IAHST*, 268(Aug, 2021): 105-08.
8. **Dinh Van Dung** (2014). *In vitro* fermentation characteristics of rice bran, maize, and cassava powder incubated with rumen fluid. *Hue University J. Agr. Rur. Dev.*, 98(10): 1-9.
9. **Dung D.V., Roubik H., Ngoan L.D., Phung L.D. and Ba N.X.** (2019). Characterization of smallholder beef cattle production system in central Vietnam-revealing performance, trends, constraints and future development. *Tro. Ani. Sci. J.*, 42(3): 253-60.
10. **Luu Thị Thủy Hải, Lâm Mộng Thúy, Trần Thị Nhự Ý, Nguyễn Hoài Dương và Lê Trúc Linh.** (2021). Ảnh hưởng của điều kiện lên men mật số *Bacillus subtilis* và *Saccharomyces cerevisiae* trên bã com dừa. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 272: 41-48.
11. **Nguyen Thi Thu Hong, Nguyen Thi Ngoc Trang and Le Tran Minh Hieu** (2023). Effects of a supplement of yeast-fermented broken rice on nitrogen retention and methane emissions in growing goats fed Para grass (*Brachiaria mutica*). *Liv. Res. Rur. Dev.*, 35, Article #47. <http://www.lrrd.org/lrrd35/5/3547hong.html>.
12. **Nguyễn Thị Tuyết Lê và Bùi Quang Tuấn** (2019). Vai trò của các vi sinh vật probiotic đối với hệ sinh thái đường ruột và hiệu quả sử dụng probiotic trong chăn nuôi. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 106: 1-17.
13. **Mc Donald P., Edwards R.A., Greenhagh J.F.D. and Morgan C.A.** (2010). *Animal nutrition*, 7th edition. Longman Scientific and Technical. NY, USA.
14. **Minitab Reference Manual** (2010). Release 16 for Windows, Minitab Inc, USA.
15. **Nguyễn Ngọc Đức An Như, Nguyễn Thị Kim Đông và Nguyễn Văn Thu** (2016). Ảnh hưởng các nguồn carbohydrate hòa tan ở các nồng độ bổ sung khác nhau đến sự sinh khí mêtan và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất ở in vitro. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 65: 71-80.
16. **Preston T.R.** (2023). Supplementing ruminant diets with yeast-fermented rice improves growth rate and feed conversion and reduces emissions of methane. *Liv. Res. Rur. Dev.*, 35(8) #66. Link: <https://www.lrrd.org/lrrd35/8/3566Pres.html>.
17. **Nguyen Van Thu, Preston T.R. and Leng R.** (2022). Supplementing the diet of growing cattle with yeast-fermented rice (YFR) increased the production of rumen propionate, decreased emissions of methane and improved growth and feed conversion. *Liv. Res. Rur. Dev.*, 34, Article #113. <http://www.lrrd.org/lrrd34/12/34113thuv.html>.
18. **Lý Mạnh Thường và Nguyễn Văn Thu** (2023). Ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung nấm *Saccharomyces cerevisiae* và thời gian ủ đến chất lượng của tấm lên men. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 141: 47-56.
19. **Lý Mạnh Thường** (2023). Nghiên cứu bổ sung tấm ủ men rượu trong khẩu phần đến tăng trưởng, sự tiêu hóa dưỡng chất và chỉ tiêu sinh hóa máu của thỏ New Zealand. Luận văn cao học ngành Chăn nuôi, Trường Đại học Cần Thơ.
20. **Trung T.T. and Nhan P.** (2025). Using silaged water hyacinth to replace elephant grass in the diet of Boer crossbred goats. *Adv. Ani. Vet. Sci.*, 13(6): 1191-99.
21. **Nguyen Binh Truong, Ho Xuan Nghiep and Tran Trung Tuan** (2023). Effects of different unconventional energy feed combinations on feed intake, nutrient digestibility and nitrogen retention of Saanen crossbred goats. *Adv. Ani. Vet. Sci.*, 12(01): 148-53.
22. **Tran Trung Tuan, Nguyen Binh Truong, Chau Hêne and Preston T.R.** (2023). Growth performance of local chickens is improved when their diet is supplemented with 4% of yeast-fermented broken rice or 4% yeast-fermented cassava root. *Liv. Res. Rur. Dev.*, 35(9)#80. <https://www.lrrd.org/lrrd35/9/3580tttu.html>.
23. **Lê Thị Thu Vân** (2021). Ảnh hưởng của bổ sung probiotic trong khẩu phần đến sự thải khí gây hiệu ứng nhà kính, tiêu hóa dưỡng chất và tích lũy đạm của cừu tăng trưởng. Luận văn cao học ngành Chăn nuôi, Trường Đại học Cần Thơ.
24. **Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A.** (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition, *J. Dai. Sci.*, 74: 3583-98.

MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA NHIỄM TOAN DẠ CỎ CẬN LÂM SÀNG VÀ VIÊM CHÂN MÓNG BÒ SỮA TẠI TRANG TRẠI VINAMILK ĐÀ LẠT

Đặng Hoàng Đạo^{1*}, Cố Hoàng Phúc¹, Trần Đình Chánh¹ và Dương Nguyên Khang¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 04/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được triển khai từ ngày 10/5/2025 đến 9/7/2025 tại Trang trại bò sữa Vinamilk Đà Lạt số 1, nhằm xác định tỷ lệ hiện mắc nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng (SARA) và viêm chân móng ở bò sữa 7 ngày sau sinh, đồng thời phân tích mối tương quan giữa hai biến số này. Mẫu dịch dạ cỏ được thu thập bằng kỹ thuật chọc dò qua thành bụng trái, 4–6 giờ sau khi cho ăn; pH < 5,8 được xem là tiêu chuẩn chẩn đoán SARA. Tình trạng viêm chân móng được xác định thông qua khám lâm sàng kết hợp đánh giá dáng đi bằng thang điểm Locomotion Score (LS). Kết quả ghi nhận pH trung bình dịch dạ cỏ là 6,405; chỉ 2% cá thể có pH < 5,8, đáp ứng tiêu chuẩn chẩn đoán SARA. Ngược lại, tỷ lệ viêm chân móng đạt 88%, cao vượt mức báo cáo trong các nghiên cứu quốc tế. Phân tích Chi-square cho thấy không tồn tại mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa SARA và viêm chân móng ($P=0,597$). Các kết quả này gợi ý rằng yếu tố môi trường và quản lý, bao gồm đặc điểm nền chuồng, mật độ nuôi nhốt, điều kiện vệ sinh và quy trình chăm sóc móng, có thể đóng vai trò quan trọng hơn tình trạng pH dạ cỏ trong cơ chế bệnh sinh viêm chân móng. Do đó, các nghiên cứu tiếp theo cần mở rộng quy mô mẫu, tích hợp phân tích đa biến để đánh giá toàn diện vai trò của các yếu tố nguy cơ này trong mối quan hệ giữa SARA và viêm chân móng.

Từ khóa: Axit dạ cỏ, viêm chân móng, bò sữa, pH dạ cỏ, tương quan.

ABSTRACT

Correlation between Subacute Ruminal Acidosis and Lameness in Dairy Cows at Da Lat Vinamilk Dairy Farm, Vietnam

The study was conducted from May 10 to July 9, 2025, at Vinamilk Dairy Farm No. 1 in Da Lat, Vietnam, to determine the prevalence of Subacute Ruminal Acidosis (SARA) and lameness in dairy cows at 7 days postpartum, and to analyze the correlation between these two variables. Rumen fluid samples were collected via percutaneous rumenocentesis from the left paralumbar fossa, 4–6 hours after feeding; a pH value < 5.8 was considered the diagnostic threshold for SARA. Lameness was diagnosed through clinical examination combined with gait assessment using the Locomotion Score (LS) system. The results showed a mean ruminal pH of 6.405, with only 2% of cows presenting pH < 5.8 and meeting the diagnostic criteria for SARA. In contrast, the prevalence of lameness reached 88%, markedly higher than values reported in international studies. Chi-square analysis indicated no statistically significant correlation between SARA and lameness ($P=0.597$). These findings suggest that environmental and management factors—such as flooring characteristics, stocking density, hygiene conditions, and hoof care practices—may play a more critical role than ruminal pH in the pathogenesis of lameness. Therefore, further research should expand the sample size and incorporate multivariable analysis to comprehensively assess the contribution of these risk factors to the relationship between SARA and lameness.

Keywords: Ruminal acidosis, lameness, dairy cows, rumen pH, correlation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng (Subacute Ruminal Acidosis-SARA) là một rối loạn chuyển hóa phổ biến ở bò sữa, đặc trưng bởi sự giảm pH dạ cỏ xuống dưới 5,6 trong nhiều giờ mỗi ngày (Nocek, 1997). Tình

trạng này xảy ra khi khẩu phần có hàm lượng tinh bột cao nhưng thiếu chất xơ hiệu quả, dẫn đến tích lũy axit béo bay hơi và axit lactic trong dạ cỏ (Plaizier và ctv, 2008). Hậu quả của SARA là suy giảm khả năng tiêu hóa chất xơ, kích hoạt phản ứng viêm toàn thân và tăng nguy cơ mắc các bệnh chuyển hóa, trong đó có viêm chân móng (Zebeli và Metzler-Zebeli, 2012).

Viêm chân móng là một trong những bệnh lý phổ biến nhất ở bò sữa và gây thiệt

¹ Trường Đại học Công nghệ Thành Phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ: Đặng Hoàng Đạo, Khoa Thú y, Trường Đại học Công nghệ Thành Phố Hồ Chí Minh. ĐT: 0358158277; Email: dh.dao@hutech.edu.vn.

hại kinh tế đáng kể. Bệnh làm giảm sản lượng sữa, suy giảm khả năng sinh sản và ảnh hưởng nghiêm trọng đến phúc lợi động vật (Bergsten, 2003; Gaully và ctv, 2022). Về cơ chế bệnh sinh, SARA được cho là có thể góp phần gây viêm chân móng thông qua việc làm giảm lưu lượng máu đến mô móng và tăng sản xuất histamine, dẫn đến tổn thương mô và viêm (Nocek, 1997; Passos và ctv, 2023). Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu gần đây khẳng định viêm chân móng là bệnh đa yếu tố, trong đó điều kiện chuồng trại, đặc tính nền chuồng, yếu tố di truyền và chế độ quản lý – dinh dưỡng cũng đóng vai trò quan trọng (Passos và ctv, 2023).

Tại Việt Nam, mô hình chăn nuôi bò sữa công nghiệp thường áp dụng khẩu phần giàu tinh bột và hình thức nuôi nhốt tập trung. Điều này tiềm ẩn nguy cơ gia tăng đồng thời cả SARA và viêm chân móng (Kleen và ctv, 2013). Mặc dù vậy, cho đến nay vẫn chưa có nghiên cứu công bố chính thức nào đánh giá mối liên quan giữa hai bệnh lý này trong điều kiện sản xuất thực tế tại các trang trại lớn. Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu này được thực hiện tại Trang trại bò sữa Vinamilk Đà Lạt nhằm khảo sát tỷ lệ hiện mắc SARA và viêm chân móng ở bò sữa 7 ngày sau sinh, đồng thời phân tích mối tương quan giữa chúng. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp cơ sở khoa học giúp tối ưu hóa công tác quản lý sức khỏe đàn bò, nâng cao hiệu quả sản xuất và cải thiện phúc lợi động vật trong điều kiện chăn nuôi công nghiệp tại Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thời gian, địa điểm, đối tượng và cỡ mẫu

Nghiên cứu được tiến hành trên bò sữa từ ngày 10/5 đến 9/7/2025, tại Trang trại bò sữa Vinamilk Đà Lạt vào ngày thứ 7 sau sinh, nhằm đánh giá hiện trạng nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng (SARA). Tổng số 100 bò sau sinh 7 ngày (thời điểm biến dưỡng cao sau sinh) được lựa chọn ngẫu nhiên để lấy mẫu và đánh giá. Bò được chọn là khỏe mạnh, không mắc các bệnh lý toàn thân hoặc cấp tính khác, không có tiền sử rối loạn tiêu hóa

ng nghiêm trọng trong vòng một tuần sau sinh. Cỡ mẫu được tính toán theo công thức xác định cỡ mẫu dịch tễ học của Thrusfield và Christley (2018):

$$n = \frac{Z^2 * P * (1 - P)}{d^2}$$

Trong đó, n : cỡ mẫu cần thiết tối thiểu, Z : hệ số tin cậy (ở mức 95% $\rightarrow Z=1,96$), P : tỷ lệ mắc bệnh dự kiến (từ các nghiên cứu trước) và d : sai số mong muốn (chọn 5%, tức 0,05).

Dựa trên các nghiên cứu trước đây, tỷ lệ mắc SARA dao động 18-26% (Plaizier và ctv, 2008; Kleen và ctv, 2013). Nghiên cứu này chọn $P=0,20$ (tức 20%) làm giá trị ước tính hợp lý. Áp dụng vào công thức trên, cỡ mẫu tối thiểu cần thiết là 246 con để đảm bảo độ chính xác thống kê. Tuy nhiên, do điều kiện thực tế và nguồn lực giới hạn, nghiên cứu này được thực hiện trên 100 con và được xem như một nghiên cứu thăm dò, làm cơ sở cho các nghiên cứu quy mô lớn và chuyên sâu hơn trong tương lai.

2.2. Thu thập mẫu dịch dạ cỏ và đo độ pH

Mẫu dịch dạ cỏ được thu bằng kỹ thuật chọc dò qua thành bụng trái, 4-6 giờ sau khi cho ăn. Độ pH được xác định bằng pH kế; $pH < 5,8$ được coi là mắc SARA (Plaizier và ctv, 2008).

Bò được cố định nhẹ nhàng để giảm căng thẳng và đảm bảo an toàn. Dịch dạ cỏ được lấy vào buổi sáng, trước khi cho ăn, bằng cách sử dụng ống hút dạ cỏ mềm đưa qua thực quản xuống dạ cỏ. Sau khi hút khoảng 100-150ml dịch dạ cỏ, phần đầu mẫu (khoảng 10ml đầu tiên) được loại bỏ để tránh nhiễm nước bọt. Mẫu sau đó được lọc qua gạc sạch để loại bỏ cặn thô. pH dịch dạ cỏ được đo ngay bằng máy đo pH cầm tay (đã hiệu chuẩn), đảm bảo kết quả phản ánh chính xác tình trạng lên men trong dạ cỏ tại thời điểm lấy mẫu.

2.3. Khảo sát bò bị viêm chân móng

Đánh giá tình trạng viêm chân móng được thực hiện bằng cách kết hợp khám lâm sàng trực tiếp móng và quan sát dáng đi thông qua thang điểm Locomotion Score (LS).

a. Khám lâm sàng chân móng

Bò được cố định an toàn trong khung chuyên dụng. Kiểm tra móng để phát hiện các dấu hiệu lâm sàng: sưng, viêm, loét, áp xe, xuất huyết móng, tổn thương đệm móng, hoặc bong tách móng. Các tổn thương được phân loại dựa trên tiêu chuẩn của Berry và ctv (2010) và Bergsten (2003):

Nhẹ: chỉ có tổn thương bề mặt hoặc thay đổi dáng đi không rõ rệt.

Vừa: có dấu hiệu viêm, giảm bước, móng có tổn thương loét, xuất huyết mức độ trung bình.

Nặng: đi khập khiễng rõ, có áp xe, tổn thương sâu hoặc viêm lan rộng.

b. Đánh giá dáng đi (Locomotion Score-LS)

Thang điểm dáng đi được áp dụng theo phương pháp của Sprecher và ctv (1997). Bò được coi là mắc bệnh viêm chân móng khi có $LS \geq 3$. Mỗi cá thể được đánh giá bởi cùng một người chấm điểm để đảm bảo tính nhất quán.

Điểm	Mô tả	Đặc điểm quan sát
1	Bình thường	Dáng đi đều, lưng thẳng khi đi và đứng
2	Khập khiễng nhẹ	Lưng hơi cong khi đi, khối lượng vẫn phân bố đều lên 4 chân
3	Khập khiễng trung bình	Lưng cong rõ, bước đi ngắn, giảm tải trọng lên một chân
4	Khập khiễng nặng	Hạn chế vận động, bò giảm tần suất đi lại
5	Rất nặng	Bò đứng hoặc nằm nhiều, gần như không đi lại

c. Kiểm soát sai số

Để giảm thiểu sai số chủ quan trong quá trình đánh giá, kỹ thuật viên thực hiện được huấn luyện theo quy trình chuẩn trước khảo sát, bao gồm nhận diện các biểu hiện lâm sàng của viêm chân móng và cách tiếp cận an toàn với động vật. Tất cả các lần chấm điểm đều được tiến hành trong điều kiện nền chuồng khô ráo, đủ ánh sáng tự nhiên hoặc đèn hỗ trợ để đảm bảo độ chính xác khi quan sát dáng đi và tư thế đứng. Với những trường hợp nghi ngờ, móng bò được nâng lên kiểm tra trực tiếp để xác định tổn thương thực thể.

2.4. Xử lý số liệu

Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm Minitab 17 và RStudio. Kiểm định Chi-square (χ^2) được sử dụng để phân tích mối liên quan giữa tình trạng nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng (SARA) và viêm chân móng. Ngoài ra, hệ số tương quan Spearman được áp dụng để đánh giá mối liên hệ giữa độ pH dịch dạ cỏ và điểm thể trạng (Body Condition Score-BCS) của bò. Các phân tích được thực hiện ở mức ý nghĩa thống kê 5% ($\alpha=0,05$). Trước khi phân tích, dữ liệu được kiểm tra sự phân phối và xử lý giá trị ngoại lai để đảm bảo độ tin cậy của kết quả.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình trạng pH dạ cỏ và tỷ lệ SARA

Trung bình pH dịch dạ cỏ của bò là 6,41 và tỷ lệ SARA theo pH được trình bày qua bảng 1 cho thấy độ pH trung bình của 100 mẫu dịch dạ cỏ là 6,41; nằm trong khoảng sinh lý bình thường (6,0-7,0) theo Kleen và ctv (2013). Điều này phản ánh rằng quá trình lên men xơ, cân bằng môi trường dạ cỏ và hoạt động của hệ vi sinh vật đang được duy trì hiệu quả, góp phần đảm bảo tiêu hóa tốt và sức khỏe hệ tiêu hóa của bò sữa tại trang trại.

Bảng 1. Phân bố số bò theo pH dịch dạ cỏ

pH	Số bò (con)	Tỷ lệ (%)	Số bò SARA (pH<5,8)
5,5	2	2	2
6,0	40	40	0
6,5	33	33	0
7,0	25	25	0

Đáng chú ý, chỉ có 2% bò (2/100 con) có pH dạ cỏ ở mức 5,5, thấp hơn ngưỡng chẩn đoán SARA – thường xác định ở ngưỡng pH<5,8. Như vậy, tỷ lệ bò mắc SARA trong đàn là rất thấp, cho thấy hiệu quả rõ rệt của công tác quản lý khẩu phần và chăm sóc sau sinh.

Kết quả kiểm định Chi-square ($\chi^2=92,16$; $P<0,001$) cho thấy sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê, khẳng định rằng tần suất SARA tại trang trại thấp hơn đáng kể so với tỷ lệ phổ

biến từ các nghiên cứu quốc tế như của Plaizier và ctv (2008) và Kleen và ctv (2013), nơi SARA được ghi nhận ở mức 19-26% trong điều kiện nuôi bò sữa tại các nước công nghiệp. Sự khác biệt này có thể được lý giải bởi sự khác biệt trong chế độ dinh dưỡng và thực hành quản lý đàn. Ở các nước phát triển, khẩu phần thường giàu tinh bột, ít xơ, và thời gian chuyển đổi khẩu phần sau sinh ngắn, dẫn đến tình trạng mất cân bằng trong dạ cỏ, làm tăng nguy cơ SARA. Trong khi đó, tại trang trại Vinamilk Đà Lạt, khẩu phần ăn được xây dựng theo nguyên tắc cân đối giữa xơ hiệu quả và tinh bột, kết hợp với chuyển tiếp khẩu phần hợp lý sau sinh và giám sát chặt chẽ thể trạng (BCS) đã giúp hạn chế tối đa tình trạng toan dạ cỏ cận lâm sàng. Kết quả này phù hợp với nhận định của Enemark (2008), rằng giữ vững hàm lượng xơ, đặc biệt là xơ có chiều dài hiệu quả, và kiểm soát tinh bột dễ lên men là giải pháp cốt lõi để phòng ngừa SARA. Ngoài ra, quản lý thời gian ăn, tần suất cho ăn và tránh sự cạnh tranh trong đàn cũng đóng vai trò quan trọng, giúp duy trì hành vi nhai lại và tiết nước bọt – yếu tố góp phần trung hòa pH trong dạ cỏ.

Từ những dữ liệu và phân tích trên, có thể khẳng định rằng SARA không phải là rối loạn phổ biến tại đàn bò khảo sát, đồng thời cho thấy tác động tích cực của các chiến lược dinh dưỡng và quản lý khoa học trong thực hành chăn nuôi bò sữa tại Việt Nam. Tuy nhiên, tỷ lệ SARA dù thấp nhưng vẫn có mặt trong đàn, vì vậy cần tiếp tục duy trì giám sát định kỳ pH dạ cỏ, nhất là ở các bò có BCS thấp, stress sau sinh hoặc thay đổi khẩu phần đột ngột nhằm đảm bảo phát hiện sớm và can thiệp kịp thời. Mặc dù tỷ lệ SARA trong nghiên cứu này rất thấp, việc đánh giá mối liên hệ giữa tình trạng toan dạ cỏ và điểm thể trạng (BCS) vẫn mang ý nghĩa thực tiễn quan trọng. BCS là chỉ số phản ánh trạng thái dinh dưỡng và cân bằng năng lượng của bò sữa, đặc biệt trong giai đoạn sau sinh-khi nguy cơ rối loạn chuyển hóa như SARA gia tăng. Một số nghiên cứu như của Enemark (2008) và

Gaillard và ctv (2016) ghi nhận rằng bò có BCS cao (>3,5) dễ rơi vào tình trạng cân bằng năng lượng âm nghiêm trọng hơn sau khi sinh, dẫn đến giảm lượng tiêu thụ chất khô (DMI), tăng huy động mỡ và dễ phát triển các rối loạn như SARA.

Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, không ghi nhận mối liên hệ tuyến tính có ý nghĩa thống kê giữa pH dạ cỏ và BCS, cho thấy BCS đơn lẻ không đủ để phản ánh nguy cơ toan dạ cỏ nếu không đi kèm với dữ liệu tiêu thụ thức ăn, hành vi nhai lại hoặc thành phần khẩu phần. Xu hướng tương quan yếu và không rõ ràng cũng được báo cáo trong nghiên cứu của Kleen và ctv (2013), cho thấy cần áp dụng các chỉ số tích hợp đa yếu tố-ví dụ như chỉ số trao đổi chất (NEFA, BHBA) hoặc phân tích vi sinh vật dạ cỏ-để dự đoán tốt hơn nguy cơ SARA trong thực tiễn chăn nuôi.

3.2. Tình trạng viêm chân móng và phân bố mức độ đau chân ở bò sữa

Tình trạng viêm chân móng và phân bố mức độ đau chân ở bò sữa được trình bày tại bảng 2, 3 và hình 1 cho thấy tình trạng viêm chân móng là vấn đề phổ biến trong đàn bò được nghiên cứu. Trong tổng số 100 bò, có đến 88 con (chiếm 88%) được xác định có biểu hiện đau chân ở các mức độ khác nhau, chỉ có 12 con (12%) không ghi nhận triệu chứng tại thời điểm kiểm tra. Kết quả kiểm định Chi-square cho thấy sự phân bố này có ý nghĩa thống kê ($\chi^2=57,76$; $P<0,001$), khẳng định mức độ phổ biến cao bất thường của bệnh lý này trong đàn bò.

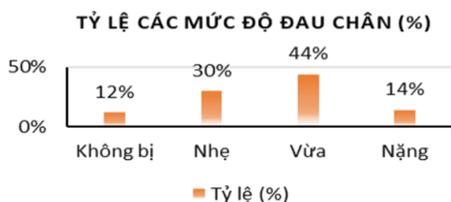
Bảng 2. Bò có và không có biểu hiện đau chân

Tình trạng chân	Số lượng bò (con)	Tỷ lệ (%)
Không đau	12	12
Có biểu hiện đau	88	88
Tổng cộng	100	100,0

Ghi chú: Kết quả kiểm định Chi-square: $\chi^2=57,76$; $P<0,001$

Bảng 3. Đau chân bò biểu hiện viêm chân móng

Mức độ đau	n (con)	Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ bò đau (%)
Nhẹ	30	30,0	34,1
Vừa	44	44,0	50,0
Nặng	14	14,0	15,9
Σ bò đau chân	88	88,0	100,0



Hình 1. Phân bố mức độ đau chân đàn bò sữa

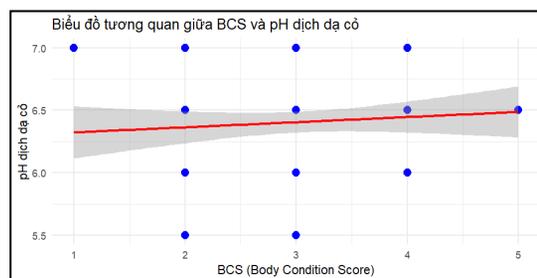
Phân tích sâu hơn về mức độ đau chân cho thấy: nhóm bò bị đau chân ở mức “vừa” chiếm tỷ lệ cao nhất với 44%, tiếp theo là nhóm “nhẹ” (30%) và nhóm “nặng” (14%). Phân bố này phản ánh một thực tế đáng lo ngại-phần lớn bò bị ảnh hưởng không ở mức nhẹ, mà đã chuyển sang giai đoạn có nguy cơ tác động tiêu cực đến năng suất, khả năng vận động và phúc lợi động vật. Tình trạng đau chân mức nặng (14%) có thể liên quan đến viêm mô mềm, tổn thương nặng tại vùng móng hoặc nhiễm trùng sâu, thường do nền chuồng cứng, ẩm ướt kéo dài hoặc thiếu chăm sóc móng định kỳ. Tỷ lệ viêm chân móng 88% tại trang trại này cao hơn nhiều so với tỷ lệ phổ biến 15-35% được ghi nhận trong các nghiên cứu tại Việt Nam và quốc tế (Bergsten, 2003; Gauly và ctv, 2022). Theo Passos và ctv (2023), bệnh viêm chân móng là bệnh lý đa yếu tố, phụ thuộc vào môi trường chuồng trại (nền cứng, ẩm ướt), thời gian đứng lâu, mật độ nuôi cao, vệ sinh móng kém, cũng như yếu tố di truyền và thể trạng của bò. Tại trang trại khảo sát, những yếu tố như thời gian đứng lâu do hạn chế vận động, nền chuồng chưa tối ưu hoặc không có lớp đệm có thể là nguyên nhân chính khiến tỷ lệ mắc cao như vậy.

Ngoài ra, nghiên cứu cũng cho thấy chưa ghi nhận mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa tình trạng nhiễm toan dạ cỏ cận lâm sàng (SARA) và viêm chân móng ($\chi^2=0,47$; $P>0,05$). Điều này phù hợp với kết luận của Passos và ctv (2023), cho rằng SARA không phải là yếu tố nguy cơ trực tiếp gây viêm chân móng, mà là một trong nhiều yếu tố trong hệ sinh thái sức khỏe đàn. Tương tự, Gauly và ctv (2022) nhấn mạnh rằng yếu tố môi trường và quản lý đóng vai trò then chốt trong sự phát sinh và tiến triển của bệnh móng.

Từ kết quả trên có thể thấy rằng, dù tỷ lệ mắc SARA thấp (2%), nhưng tỷ lệ viêm chân móng lại rất cao (88%). Điều này khẳng định cần ưu tiên cải thiện điều kiện chuồng trại, cụ thể là: tăng cường vệ sinh nền, bổ sung lớp đệm mềm, thiết kế khu vực nghỉ phù hợp để giảm thời gian đứng kéo dài, và xây dựng lịch chăm sóc móng định kỳ. Ngoài ra, việc theo dõi mức độ đau chân và sử dụng hệ thống đánh giá lâm sàng định kỳ là cần thiết để phát hiện sớm, can thiệp kịp thời, hạn chế ảnh hưởng lâu dài đến sức khỏe và hiệu suất của đàn bò.

3.3. Mối liên hệ giữa pH dạ cỏ và thể trạng cơ thể

Kết quả khảo sát 100 bò sữa tại trang trại Vinamilk Đà Lạt cho thấy pH của dịch dạ cỏ là 6,41, nằm trong khoảng sinh lý bình thường (6,0-7,0) theo tiêu chuẩn của Kleen và ctv (2013). Đồng thời, điểm thể trạng cơ thể (BCS) cũng nằm trong khoảng khuyến nghị, phản ánh khẩu phần và quản lý dinh dưỡng hợp lý. Điều này cho thấy hệ vi sinh vật dạ cỏ hoạt động ổn định, quá trình lên men thức ăn thô hiệu quả, và sức khỏe tổng thể của bò được duy trì tốt.



Hình 2. Mối tương quan giữa pH dạ cỏ và BCS

Để đánh giá mối liên hệ giữa pH và BCS, kiểm định tương quan Spearman được sử dụng. Hệ số tương quan $\rho=0,082$ ($P=0,414$) cho thấy không có mối liên hệ thống kê có ý nghĩa giữa hai biến. Mặc dù hệ số dương cho thấy BCS có xu hướng tăng khi pH tăng nhẹ, nhưng độ tương quan rất yếu, không đủ để đưa ra kết luận thực tiễn. Biểu đồ phân tán (Hình 3) cũng phản ánh rõ sự phân bố rải rác và không có xu hướng tuyến tính giữa pH và BCS.

Kết quả này phù hợp với nhận định của Enemark (2008) rằng pH dạ cỏ chỉ là một trong nhiều yếu tố ảnh hưởng đến thể trạng, và những thay đổi ngắn hạn của pH có thể không đủ để ảnh hưởng rõ rệt đến BCS. Hơn nữa, Plaizier và ctv (2008) cho rằng để SARA tác động đến thể trạng, tình trạng toan hóa cần kéo dài hoặc xảy ra đồng thời với giảm tiêu thụ chất khô (DMI) và suy giảm lên men xơ-điều không xảy ra trong điều kiện khảo sát hiện tại.

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ bò có pH < 5,8 chỉ chiếm 2%, thấp hơn đáng kể so với mức 19-26% được báo cáo bởi Plaizier và ctv (2008) và Kleen và ctv (2013) ở các trang trại châu Âu. Điều này cho thấy nguy cơ SARA thấp, nên cũng dễ hiểu khi không thấy mối liên hệ rõ với thể trạng. BCS, trên thực tế, là kết quả của nhiều yếu tố: khẩu phần ăn tổng thể, thời gian vắt sữa, giai đoạn sinh sản, yếu tố di truyền, điều kiện chuồng trại và stress-như đã được chỉ ra trong nghiên cứu của Raboisson và ctv (2024) và Passos và ctv (2023). Một nghiên cứu gần đây của Xu và ctv (2023) sử dụng phân tích meta-omics cho thấy BCS bị ảnh hưởng nhiều bởi cấu trúc cộng đồng vi sinh vật và chuyển hóa ketone hơn là pH dạ cỏ đơn lẻ. Kết luận này càng khẳng định rằng trong điều kiện không có mất cân bằng pH nghiêm trọng, thể trạng không bị tác động rõ rệt.

Tóm lại, pH dịch dạ cỏ không có mối liên hệ rõ rệt với điểm thể trạng trong nghiên cứu này. Điều này không phủ nhận hoàn toàn vai trò của pH đối với sức khỏe bò, mà cho thấy pH chỉ là một yếu tố nhỏ trong mạng lưới các yếu tố tác động đến BCS. Các nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng quy mô mẫu, kéo dài thời gian theo dõi và tích hợp thêm các chỉ số trao đổi chất (NEFA, BHBA) để hiểu rõ hơn cơ chế ảnh hưởng của dạ cỏ lên thể trạng bò sữa trong điều kiện thực địa.

3.4. Mối liên quan giữa SARA và viêm chân móng

Kết quả phân tích giữa 2 nhóm bò có và không có SARA cho thấy, với mức ý nghĩa

$\alpha=0,05$, $P=0,597$ -lớn hơn ngưỡng cho phép. Điều này cho thấy không đủ bằng chứng để bác bỏ giả thuyết không (H_0), đồng nghĩa với việc chưa thể khẳng định có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa tình trạng acidosis dạ cỏ (SARA) và bệnh viêm chân móng trong đàn bò khảo sát tại Vinamilk Đà Lạt. Cụ thể, tỷ lệ bò bị viêm chân móng không khác biệt đáng kể giữa nhóm có pH dạ cỏ dưới ngưỡng SARA và nhóm bò còn lại. Điều này hàm ý rằng SARA-mặc dù có thể liên quan đến nhiều rối loạn chuyển hóa khác-không phải là yếu tố nguy cơ trực tiếp hoặc chỉ phối chính đến sự xuất hiện của viêm chân móng trong bối cảnh nghiên cứu hiện tại. Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Passos và ctv (2023), trong đó nhấn mạnh viêm chân móng là bệnh lý đa yếu tố, liên quan đến cả yếu tố môi trường, khẩu phần, sinh lý và di truyền. pH dạ cỏ chỉ là một chỉ báo tiềm năng phản ánh sự thay đổi trong quá trình lên men, nhưng không đủ để giải thích toàn bộ cơ chế tổn thương mô mềm, viêm móng hay biến dạng chi. Do đó, để kiểm soát hiệu quả viêm chân móng trong thực tiễn, cần tiếp cận toàn diện hơn. Bên cạnh việc giám sát pH dạ cỏ và nguy cơ SARA, các yếu tố như nền chuồng khô sạch, vật liệu lót chuồng êm, giảm thời gian đứng lâu, tăng cường vận động, vệ sinh và cắt tưa móng định kỳ cần được ưu tiên. Ngoài ra, việc chọn lọc di truyền và điều chỉnh mật độ nuôi cũng đóng vai trò quan trọng trong giảm thiểu tỷ lệ mắc bệnh trên toàn đàn.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu tại trang trại Vinamilk Đà Lạt không cho thấy mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa tình trạng toan dạ cỏ cận lâm sàng (SARA) và bệnh viêm chân móng.

Tỷ lệ SARA thấp phản ánh khẩu phần ăn được quản lý hợp lý và hiệu quả. Tuy nhiên, tỷ lệ bò bị viêm chân móng cao cho thấy cần khẩn trương cải thiện điều kiện chuồng trại, bao gồm bổ sung đệm lót, giảm thời gian đứng lâu và tăng cường vệ sinh móng định kỳ.

Để hiểu rõ hơn các yếu tố nguy cơ, các nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng cỡ mẫu và áp dụng mô hình hồi quy đa biến nhằm đánh giá toàn diện mối liên hệ giữa điều kiện nuôi dưỡng và sức khỏe chân móng.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Công ty Cổ phần sữa Việt Nam và trang trại Vinamilk Đà Lạt hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bergsten C.** (2003). Causes, risk factors, and prevention of laminitis and related claw lesions. *Acta Vet. Scandinavica*, **44**(Suppl 1): S157.
2. **Berry S.L., Read D.H., Walker R.L. and Famula T.R.** (2010). Clinical, histologic, and bacteriologic findings in dairy cows with digital dermatitis one month after topical treatment. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **237**(5): 555-60.
3. **Enemark, J.M.D.** (2008). The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): A review. *Vet. J.*, **176**(1): 32-43.
4. **Gauly M., Abdelgadir I.E.O., Hoedemaker M. and Wiedemann S.** (2022). Lameness in dairy cow herds: Disease aetiology, prevention and management. *Dairy*, **3**(1): 199-10.
5. **Kleen, J.L., Uppang, L., and Rehage, J.** (2013). Prevalence and consequences of SARA in German dairy herds. *Acta Vet. Scandinavica*, **55**: 48.
6. **Nocek J.E.** (1997). Bovine acidosis: Implications on laminitis. *J. Dai. Sci.*, **80**(5): 1005-28.
7. **Passos L.T., Bettencourt A.F. and Ritt L.A.** (2023). Systematic review of the relationship between rumen acidosis and laminitis in cattle. *Res. Vet. Sci.*, **164**: 62-71.
8. **Plaizier J.C., Krause D.O., Gozho G.N. and McBride B.W.** (2008). Subacute ruminal acidosis in dairy cows: Causes, incidence and consequences. *Vet. J.*, **176**(1): 21-31.
9. **Plaizier J.C., Li S., Danscher A.M., Derakhshani H., Andersen P.H. and Khafipour E.** (2017). Changes in microbiota in SARA challenge. *Microbial Ecol.*, **74**(2): 485-95.
10. **Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., and Kaneene, J.B.** (1997). A lameness scoring system for dairy cattle reproductive performance. *Theriogenol.*, **47**(6): 1179-87.
11. **Thrusfield M. and Christley R.** (2018). *Veterinary epidemiology* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
12. **Xu X., Li Y., Zhang M., Wu J., Zhang R., Zhang Y., Liu H., Zhang S., Xue M. and Mao S.** (2023). Meta-omics reveals rumen microbiome and ketone body metabolism associated with BCS in dairy cows. *J. Dai. Sci.*, **106**(5): 4123-37.
13. **Zebeli Q. and Metzler-Zebeli B.U.** (2012). Digestive disorders and diet-induced inflammation in cattle. *Res. Vet. Scie.*, **93**(3): 1099-08.

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG BỘT ĐẬU NÀNH LÊN MEN VÀO KHẨU PHẦN ĂN ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG SỮA VÀ TÌNH TRẠNG PHÂN CỦA BÒ

Nguyễn Yên Thịnh^{1*}, Ngô Đình Tân¹, Trần Thị Loan¹, Đặng Thị Dương¹ và Cao Ngọc Hòa¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 17/5/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 10/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 23/6/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung bột đậu nành lên men đến khả năng thu nhận thức ăn (DMI), sự thay đổi khối lượng và điểm thể trạng (body condition score-BCS), năng suất và chất lượng sữa, tình trạng phân của bò sữa. Kết quả cho thấy khi bổ sung bột đậu nành lên men ở các mức 300 và 600g đã làm tăng vật chất khô thu nhận, không làm thay đổi khối lượng cơ thể bò và điểm thể trạng. Khi bổ sung ở mức 300g làm tăng năng suất sữa và chất lượng sữa. Ở mức bổ sung 600g làm tăng năng suất sữa nhưng chất lượng sữa giảm. Bột đậu nành lên men được bổ sung ở mức 300g trong khẩu phần đã cải thiện đáng kể khả năng tiêu hóa, tình trạng phân tốt. Ở mức bổ sung 600g dẫn tới khả năng tiêu hóa giảm, chưa cải thiện được tình trạng phân.

Từ khóa: Bò sữa, bột đậu nành lên men, năng suất và chất lượng sữa, điểm thể trạng, tình trạng phân.

ABSTRACT

The effect of fermented soybean meal on milk production and quality of cows

The study is carried out to evaluate the effect of fermented soybean meal on lactating dairy cow to feed intake (DMI), changes in body weight and body condition score (BCS), milk production and quality, fecal condition of dairy cows. Three results was showed that supplementation of fermented soybean meal at level of 300 and 600g was increased dry matter intake and didn't change to body weight and BCS of cow. Supplementation at 300g increased of milk production and quality. Supplementation at level of 600g increased milk production but reduced milk quality. Supplementation of fermented soybean meal at level of 300g in the diet significantly improved digestibility and improved fecal condition. At level of 600g supplementation fermented soybean it is decreased digestibility and did not improve fecal condition.

Keywords: Dairy cow, fermented soybean meal, milk production and quality, body condition score, fecal condition.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bột đậu nành là một sản phẩm có hàm lượng protein cao, cung cấp các axit amin và nitơ thiết yếu cho các vi sinh vật dạ cỏ tổng hợp protein vi sinh vật (Liu và ctv, 2013; Imran và ctv, 2018). Bột đậu nành được sử dụng rộng rãi nhất trong chế độ ăn của bò sữa bởi nó có hàm lượng protein dồi dào, thành phần axit amin cân bằng và khả năng tiêu hóa xenluloza và pectin cao (Kwon và ctv, 2011; Imran và ctv, 2018). Theo Rego và ctv (2008), việc bổ sung bột đậu nành trong khẩu phần ăn có thể tăng lượng chất khô ăn vào, tăng sản lượng sữa và hàm lượng

protein sữa đối với bò Holstein chăn thả và ăn cỏ ủ chua tự do.

Tuy nhiên, bột đậu nành có những nhược điểm riêng là hàm lượng protein thoát qua dạ cỏ thấp, tỷ lệ methionine (Met) thấp hơn so với lysine (Lys) và chứa một số chất ngăn cản quá trình hấp thu dinh dưỡng (chất ức chế trypsin, hemagglutinin, raffinose và stachyose) (Yoo và ctv, 2009; Zhang và ctv, 2013; Imran và ctv, 2018). Lên men có thể là một phương pháp hiệu quả để thúc đẩy chất lượng bột đậu nành thông qua quá trình chuyển hóa của vi khuẩn hoặc hoạt động của enzym vi sinh vật (Chatterjee và ctv, 2018). Các nghiên cứu trước đây đã phát hiện ra rằng các chất ngăn cản quá trình hấp thu dinh dưỡng có thể bị phân hủy hoặc giảm thông qua quá trình lên men (Feng và ctv, 2007; Wang và ctv, 2020). Bên cạnh đó, quá

¹ Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đổng cỏ Ba Vi

* Tác giả liên hệ: ThS. Nguyễn Yên Thịnh, Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đổng cỏ Ba Vi. ĐT: 0974045596, Email: ngthinh.hua.hn@gmail.com.

trình lên men làm tăng lượng nitơ phi protein bao gồm các peptit nhỏ, axit amin tự do và amoniac (Feizi và ctv, 2020). Hơn nữa, hàm lượng Protein thoát qua dạ cỏ tăng (Stein và ctv, 2008).

Cho đến nay, hầu hết các nghiên cứu về ứng dụng về bột đậu nành lên men ở bò sữa đều tập trung vào bê con. Kwon và ctv (2011) đã báo cáo rằng bột đậu nành lên men có thể giảm bớt căng thẳng khi cai sữa và tăng cường chức năng miễn dịch của bê con cai sữa. Ngoài việc giảm bớt căng thẳng cai sữa thông qua việc giảm các chất trung gian gây viêm, hiệu suất tăng trưởng cũng được cải thiện (Rezazadeh và ctv, 2019). Feizi và ctv (2020) chỉ ra rằng việc thay thế bột đậu nành bằng bột đậu nành lên men có thể thúc đẩy hiệu suất của bê con. Tuy nhiên, thông tin về ảnh hưởng của việc sử dụng bột đậu nành lên men trong chế độ ăn ở bò giai đoạn vắt sữa còn rất hạn chế. Bên cạnh đó, bột đậu nành lên men là một trong những thức ăn bổ sung trong chăn nuôi do Công ty Feed Up-Hàn Quốc sản xuất và đã sử dụng tại nhiều nước trên thế giới như Hàn Quốc, Nhật Bản, Mỹ. Tuy nhiên đây là sản phẩm lần đầu tiên có mặt tại Việt Nam. Để đánh giá hiệu quả của sản phẩm, chúng tôi tiến hành nghiên cứu, với mục tiêu đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc bổ sung bột đậu nành lên men vào khẩu phần ăn nuôi bò giai đoạn tiết sữa đến năng suất sữa (NSS) và chất lượng sữa (CLS).

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm

Tổng số 15 bò lai Holstein Friesian đang vắt sữa lứa thứ 2-4, tháng vắt sữa thứ 1-4, NSS trung bình 27 kg/con/ngày ($\pm 25\%$), từ tháng 02/2025 đến tháng 3/2025, tại trang trại chăn nuôi - Xã Vân Hòa, Huyện Ba Vì, Hà Nội. Phòng phân tích sữa của Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì và Phòng Phân tích thức ăn và Sản phẩm chăn nuôi-Viện Chăn nuôi.

Bột đậu nành lên men SoELAB-Pass được lấy từ nhà sản xuất FEEDUP.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Bò được chia thành 3 nhóm thí nghiệm (TN), mỗi nhóm 5 con và được nuôi nhốt cá thể với tiêu chí đồng đều về khối lượng (KL), điểm thể trạng (Δ), thời gian cho sữa, lứa đẻ. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu một nhân tố ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 nghiệm thức (NT), thời gian TN là 30 ngày. Trước khi TN, bò được làm quen với khẩu phần ăn trong 10 ngày. Khẩu phần ăn bao gồm cỏ Voi, cây ngô cả bắp, ngô ủ chua cả bắp, cỏ ủ chua, cám hỗn hợp, bột ngô. Tất cả các nguyên liệu được trộn đều thành hỗn hợp TMR với phương thức cho ăn ngày 3 lần sáng, trưa và chiều. Ở TN1: không bổ sung bột đậu nành lên men; TN2 và TN3: bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass ở mức 300 và 600 g/con/ngày.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3
n, con	5	5	5
Khối lượng trung bình, kg	464,2	464,8	465,6
Lứa đang vắt sữa	2-4	2-4	2-4
Tháng của chu kỳ cho sữa	1-4	1-4	1-4
Thời gian thí nghiệm, ngày	30	30	30
Mức SoELAB-Pass, kg/con/ngày	0	0,3	0,6
Khẩu phần TMR, kg/con/ngày (Cỏ Voi, ngô ủ chua cả bắp, cỏ Voi ủ chua, cám hỗn hợp, ngô bột)	57	56,7	56,4

2.2.2. Chế độ dinh dưỡng và khẩu phần

Bảng 2. Khẩu phần và phương thức nuôi dưỡng

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3
n, con	5	5	5
Khối lượng bò TN, kg	464,2	464,8	465,6
Năng suất sữa, kg/con/ngày	27,3	27,06	27,14
<i>Thành phần các nguyên liệu khẩu phần</i>			
Cỏ Voi, kg	14	14	14
Cây ngô cả bắp, kg	20	20	20
Cỏ ủ chua, kg	6	6	6
Ngô ủ chua, kg	6	6	6
Ngô bột, kg	2	2	2
Cám hỗn hợp, kg	9	8,7	8,7
Bột SoELAB-Pass, kg	0	0,3	0,6
<i>Giá trị dinh dưỡng</i>			
DM thô, kg	9,49	9,49	9,49
DM tinh, kg	9,77	9,77	9,77
DM tổng, kg	19,26	19,26	19,26
CP, kg	2,42	2,51	2,61
NDF, kg	8,77	8,73	8,77
ADF, kg	4,76	4,74	4,76
EE, kg	1,04	1,04	1,04
CF, kg	3,99	3,97	3,98
Ash, kg	1,71	1,70	1,72
ME, MCal/ngày	50,83	50,25	50,44

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Chế độ ăn của bò được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn NRC (2001), đảm bảo đủ nhu cầu ME cho sản xuất sữa theo tiềm năng năng suất sữa theo tiêu chuẩn NRC (2001). Tỷ lệ protein thô (CP) trong khẩu phần ăn thay đổi tùy thuộc vào giai đoạn tiết sữa của bò theo tiêu chuẩn NRC (2001).

Bảng 3. Thành phần và giá trị dinh dưỡng

Chỉ tiêu	Giá trị
DM, %	88,2
CP, %DM	56,1
EE, %DM	1,74
NDF, %DM	13,1
ADF, %DM	6,8
CF, %DM	4,91
Ash, %DM	6,8
ME, MCal/kgDM	0,63

Ghi chú: Giá trị dinh dưỡng, hướng dẫn sử dụng sản phẩm theo thông tin cung cấp của nhà sản xuất FEEDUP.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Lượng thức ăn thu nhận (LTATN, kg): Được xác định thông qua cân lượng thức ăn cho ăn và lượng thức ăn thừa của từng loại hàng ngày. Lấy mẫu toàn bộ các nguyên liệu làm thức ăn trong khẩu phần và thức ăn thừa mỗi tuần và bảo quản trong tủ lạnh sâu đến cuối đợt thí nghiệm trộn đều mẫu ở các đợt lấy của từng loại và được đưa đi phân tích thành phần hóa học của thức ăn.

NSS (kg/con/ngày): cân sữa hằng ngày vào buổi sáng và buổi chiều. Đến cuối kỳ thí nghiệm tính toán năng suất sữa trung bình từng con.

CLS: Lấy mẫu sữa 5 ngày/lần vào buổi sáng và buổi chiều, toàn bộ mẫu sữa được phân tích.

KL bò (kg): Bò được cân 10 ngày/lần bằng cân điện tử Ruddweight 2000 để hiệu chỉnh khẩu phần ăn cho phù hợp với nhu cầu của bò.

Điểm thể trạng (BCS) của bò theo phương pháp của Ferguson và ctv (1994).

Tình trạng phân của bò thải ra được quan sát bằng mắt thường theo phương pháp chấm điểm 1-5 của Ireland-Perry và Stalling (1993).

Điểm 1: Phân rất lỏng, phản ánh hệ môi trường dạ cỏ mất cân bằng, thức ăn nguyên đi qua.

Điểm 2: Phân lỏng nhẹ, đông thấp (~<2,5cm), phản ánh tiêu hóa chưa tối ưu, thức ăn có thể chưa được lên men đầy đủ.

Điểm 3: Phân mềm, đông tốt, vòng xếp hơi lõm ở giữa 3-6 vòng (~3-4cm), là tiêu chuẩn lý tưởng cho thấy cân bằng tốt giữa thức ăn thô và thức ăn tinh.

Điểm 4: Phân khô hơn, đông cao hơn (~>4cm), khá chắc có thể thiếu nước hoặc xơ nhiều.

Điểm 5: Phân rất đặc, cứng, đông cao (5-10cm), có thể quá nhiều chất xơ chưa tiêu hóa, nguy cơ táo bón và mất nước.

2.2.4. Phân tích thành phần hóa học

a/ Chất lượng sữa

Mẫu sữa được lấy vào buổi sáng và chiều của từng cá thể khi vắt xong, trước khi lấy mẫu bình sữa được khuấy đều và lấy bằng cốc chuyên dụng ở vị trí giữa bình. Sau khi lấy, mẫu sữa được bảo quản lạnh trong thùng xốp vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích % mỡ sữa, % protein sữa, % vật chất khô không mỡ (SNF) và % tỷ trọng sữa bằng máy phân tích ECOMILK M90.

b/ Thức ăn nuôi dưỡng

Thành phần hóa học của tất cả các loại thức ăn sử dụng trong thí nghiệm (lượng thức ăn cho ăn, lượng thức ăn thừa) được gửi đi phân tích thành phần: Vật chất khô (DM), protein thô (CP), mỡ thô (EE), xơ thô (CF) và khoáng tổng số (Ash) của thức ăn được xác định theo tiêu chuẩn lần lượt là TCVN 4326:2001; TCVN 4328:2011; TCVN 4331:2007; TCVN 4329:2007 và TCVN 4327:2007. NDF xác định theo 157/QĐ/VCN và ADF được xác định theo phương pháp của AOAC 973.18

c/ Ước lượng giá trị năng lượng trong thức ăn

Giá trị năng lượng thô (GE), năng lượng trao đổi (ME), được ước lượng theo NRC (2001):

$$\begin{aligned} GE \text{ (kcal)} &= 4143 + 56 * \%EE + 15 * \%CP - 44 * \%Ash \\ DE \text{ (MJ/kgDE)} &= 4,4 + 1,10GE \text{ (MJ)} - 0,024 CF \text{ (g)} \\ ME \text{ (MJ/kgDE)} &= 0,82DE \end{aligned}$$

Năng suất sữa tiêu chuẩn (4% mỡ) được tính theo công thức của INRA (1989):

$$FCM(kg) = NS \text{ sữa thực tế (kg)} \times (0,4 + 0,15 \times \% \text{ Mỡ sữa thực tế})$$

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Microsoft Excel và xử lý thống kê dựa trên hàm tuyến tính tổng quát (GLM) bằng phần mềm MINITAB Version 18.0. Phương trình toán học mô tả thí nghiệm 1 nhân tố kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) như sau:

$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$. Trong đó, Y_{ij} : Chỉ tiêu theo dõi; μ : Trung bình chung; a_i : Chênh lệch do ảnh hưởng của mức i , $i = 1, 2, 3$; e_{ij} : sai số ngẫu nhiên (e_{ij} độc lập phân phối chuẩn $N(0, \sigma^2)$; $j = 1 \dots 5$ lần lặp lại).

Phương pháp so sánh cặp của Tukey được sử dụng để phân tích sự khác nhau giữa các số trung bình trong mỗi nghiệm thức. Kết quả của các chỉ tiêu theo dõi chỉ ra có sự khác nhau có ý nghĩa sai khác ở mức $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến lượng thức ăn thu nhận

Kết quả bảng 4 cho thấy, lượng chất khô thu nhận/ngày dao động 16,67-17,52kg: cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung 600g SoELAB-Pass, tiếp đến là nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung 300g SoELAB-Pass và thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần không bổ sung và có sự khác nhau ($P < 0,05$). Chất khô thu nhận tính theo phần trăm khối lượng (KL) cơ thể và phần trăm KL trao đổi thấp nhất ở TN1 không bổ sung SoELAB-Pass. Ở mức bổ sung 300 và 600g ở TN2 và TN3 không có sự sai khác giữa 2 mức. Lượng chất khô thu nhận của bò sữa các giai đoạn đầu (1-3 tháng đầu), giữa (tháng tiết sữa thứ 4-7) và cuối của chu kỳ tiết sữa (tháng tiết sữa thứ 8-10) thay đổi 2,5-4% KL cơ thể, cao nhất là giai đoạn giữa chu kỳ tiết sữa (Đại học McGill, 2013). Kết quả này phù hợp với kết quả lượng thu nhận thức ăn % KL cơ thể trong thí nghiệm này. Điều này có thể lý giải, bò thí nghiệm

được cân đối khẩu phần ăn đủ nhu cầu dinh dưỡng. Khẩu phần có bổ sung thêm bổ sung hàm lượng SoELAB-Pass có thể làm tăng độ ngon miệng do đó bò tăng tính thèm ăn. Người ta chứng minh rằng việc bổ sung bột đậu nành dẫn đến sự gia tăng lượng chất khô ăn vào (Rego và ctv, 2008), tuy nhiên bột đậu nành có nhược điểm riêng là bao gồm hàm lượng protein không phân hủy trong dạ cỏ (RUP) thấp, tỷ lệ methionine (Met) so với lysine (Lys) thấp và sự hiện diện của nhiều tác nhân chống dinh dưỡng trypsin, hemagglutinin, raffinose và stachyose (Yoo và ctv, 2009; Zhang và ctv, 2013; Imran và ctv, 2018). Bột đậu nành lên men sẽ giúp thúc đẩy chất lượng bột đậu nành thông qua quá trình chuyển hóa của vi khuẩn hoặc hoạt động của enzym vi khuẩn (Chatterjee và ctv, 2018). Khẩu phần ăn có tỷ lệ CP tăng có thể làm tăng lượng chất khô thu nhận (Conrad và ctv, 1977). Từ những dẫn chứng này cho thấy việc bổ sung bột đậu nành lên men đã làm tăng tỷ lệ CP trong khẩu phần, làm tăng tính ngon miệng của khẩu phần, giúp quá trình tiêu hóa thức ăn tốt hơn do vậy tăng lượng thức ăn thu nhận.

Bảng 4. Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày của bò

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3	SEM	P
<i>Chất khô thu nhận</i>					
DMI tổng, kg/con/ngày	16,67 ^c	17,23 ^b	17,52 ^a	0,096	0,002
DMI tổng, % KLCT	3,59 ^b	3,70 ^a	3,76 ^a	0,021	0,012
DMI tổng, g/kg BW ^{0,75}	166,74 ^c	172,12 ^a	174,62 ^a	0,962	0,023
<i>Chất DD thu nhận</i>					
CP, kg/con/ngày	2,09 ^c	2,35 ^b	2,39 ^a	0,032	0,014
NDF, kg/con/ngày	7,59 ^c	7,81 ^b	7,87 ^a	0,033	0,026
ADF, kg/con/ngày	4,07 ^b	4,24 ^a	4,27 ^a	0,025	0,000
EE, kg/con/ngày	0,904 ^b	0,927 ^a	0,934 ^a	0,004	0,021
CF, kg/con/ngày	3,45 ^b	3,55 ^a	3,47 ^a	0,015	0,000
Ash, kg/con/ngày	1,48 ^c	1,52 ^b	1,54 ^a	0,007	0,010
ME, Mcal/con/ngày	43,98 ^b	44,94 ^a	45,21 ^a	0,152	0,023

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng hàng biểu hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); DMI: chất khô thu nhận; CP: protein thô; NDF: xơ không tan trong môi trường trung tính; ADF: xơ không tan trong môi trường axit; EE: Mỡ thô; CF: xơ thô; Ash: khoáng tổng số và ME: Năng lượng trao đổi; KLCT: Khối lượng cơ thể; BW^{0,75}: khối lượng trao đổi

Lượng dinh dưỡng thu nhận CP, CF, ADF, NDF, EE, Ash, ME có sự khác nhau khi nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung SoELAB-Pass ($P < 0,05$). Lượng protein thô thu nhận ở

nhóm bò không bổ sung và nhóm bò có bổ sung ở mức 300 và 600g SoELAB-Pass tăng lên đáng kể lần lượt là 2,09; 2,35 và 2,39 kg/ngày. Như vậy, khi bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass ở mức 300 và 600g đã làm tăng hàm lượng CP trong khẩu phần, do đó bò tăng tính thèm ăn, tăng LTATN dẫn tới tăng hàm lượng CP thu nhận. Hàm lượng ME thu nhận dao động 43,98-45,21 Mcal/con/ngày, thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần không bổ sung. Nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung 300 và 600g không thấy có sự khác nhau về lượng ME thu nhận giữa 2 mức bổ sung này là do giá trị ME của bột đậu nành lên men có giá trị thấp nên khi bổ sung ở mức tăng lên 600g cho thấy không có sự sai khác.

3.2. Ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến thay đổi khối lượng và điểm thể trạng

Bảng 5. Khối lượng và điểm thể trạng bò TN

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3	SEM	P
<i>Khối lượng bò</i>					
KL trước TN, kg	464,2	464,8	465,6	0,915	0,843
KL kết thúc TN, kg	463,8	467,0	466,6	1,22	0,541
Thay đổi KL, kg	-0,4	+2,2	+1	1,27	0,721
<i>Điểm thể trạng</i>					
BCS trước TN	2,95	3,08	3,12	0,031	0,080
BCS sau TN	3,04	3,11	3,17	0,027	0,068
Thay đổi BCS	0,08	0,03	0,07	0,025	0,661

Quá trình thay đổi về KL ở bò phụ thuộc vào yếu tố con giống, tuổi và dinh dưỡng, trong đó dinh dưỡng là một yếu tố hết sức quan trọng. Hutjens và ctv (2007) cho rằng bò ở chu kỳ tiết sữa (tháng thứ 1-3) bò có xu hướng giảm KL cơ thể. Bò có thể giảm KL cơ thể 20-50kg (tương đương 0,5-1 điểm thể trạng (BCS). Sang giai đoạn 2, bò thu nhận thức ăn tốt hơn và đây là giai đoạn phục hồi cơ thể và KL bò tăng. Kết quả ở bảng 5 cho thấy ở TN2 và TN3 khi bổ sung SoELAB-Pass ở mức 300 và 600g tương ứng với phần trăm chất khô của khẩu phần là 1,5 và 3,0%DM sau 30 ngày TN, KL cơ thể bò ở các NT không có sự khác nhau ($P>0,05$), điều này phản ánh bò đã có khả năng dự trữ năng lượng ở giai đoạn này và cũng có thể lý giải rằng sự dự trữ năng lượng này là do khẩu phần ăn thí

nhệm đã đáp ứng đầy đủ nhu cầu dinh dưỡng của bò như; duy trì, tích lũy, tiết sữa, do vậy mà KL và BCS của bò trước và sau thí nghiệm của cả 3 nhóm bò được duy trì tốt.

3.3. Ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến năng suất sữa

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến thay đổi năng suất sữa được thể hiện ở bảng 6 cho thấy NSS tiêu chuẩn đầu kỳ và cuối kỳ ở ba TN không có sự khác nhau ($P>0,05$). Tuy nhiên, tính cho cả giai đoạn thí nghiệm cho thấy NSS trung bình của bò ở 3 công thức thí nghiệm có sự khác nhau ($P<0,05$). Năng suất sữa thấp nhất ở TN1, cao nhất ở TN3. Người ta chứng minh rằng việc bổ sung bột đậu nành dẫn đến sự gia tăng lượng chất khô ăn vào và sản lượng sữa (Rego và ctv, 2008). Bột đậu nành lên men sẽ giúp thúc đẩy chất lượng bột đậu nành thông qua quá trình chuyển hóa của vi khuẩn hoặc hoạt động của enzym vi khuẩn (Chatterjee và ctv, 2018), làm tăng lượng nitơ không phải protein bao gồm các peptit nhỏ, axit amin tự do và amoniac (Feizi và ctv, 2020). Hơn nữa, hàm lượng CP không phân giải ở dạ cỏ cũng có thể tăng cao trong bột đậu nành lên men, có thể là do quá trình xử lý nhiệt chuyên sâu trước khi lên men (Stein và ctv, 2008). Từ những dẫn chứng này và kết quả ở bảng 6 cho thấy việc bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass đã làm tăng năng suất sữa ở TN2 và TN3.

Bảng 6. Thay đổi năng suất sữa (kg FCM/ngày)

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3	SEM	P
NSS đầu kỳ	30,44	31,09	30,58	0,54	0,916
NSS cuối kỳ	25,68	28,94	30,38	0,81	0,080
NSS trung bình	28,41 ^b	30,49 ^a	31,19 ^a	0,48	0,000
FCR	0,61 ^a	0,59 ^{ab}	0,58 ^b	0,004	0,018

Về hiệu quả sử dụng thức ăn FCR (kgDMI/kgFCM) của bò cũng cho thấy khác nhau ở các nghiệm thức là ($P<0,05$). Như vậy, có thể nói rằng hiệu quả chuyển hóa thức ăn tạo sữa tăng ở các TN có bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass.

3.4. Ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến chất lượng sữa

Sữa chứa rất nhiều thành phần khác nhau, bao gồm protein, lipid, lactose, khoáng,

vitamin, enzyme và các hoạt chất sinh học khác. Sự tạo sữa bao gồm các quá trình sinh lý tích cực và phức tạp diễn ra trong tế bào tuyến. Sữa được tổng hợp từ các nguyên liệu lấy từ máu. Một số thành phần của sữa được tổng hợp ngay trong tuyến bào, nhưng một số được vận chuyển nguyên dạng trực tiếp từ máu vào. Chất lượng sữa phụ thuộc vào giống (Woodford và ctv, 1986), biến thể di truyền trong giống (Gaunt, 1973; Wilcox, 1978), sức khỏe, môi trường và phương pháp quản lý chế độ dinh dưỡng của khẩu phần (Linn và Otterby, 1984).

Bảng 7. Thay đổi chất lượng sữa (%)

Chỉ tiêu	TN1	TN2	TN3	SEM	P
Mỡ	4,86 ^b	5,44 ^a	4,28 ^c	0,048	0,000
SNF	8,51 ^a	8,55 ^a	8,31 ^b	0,015	0,000
Protein	3,23	3,24	3,21	0,011	0,485
Tỷ trọng	27,13 ^a	26,49 ^b	26,84 ^{ab}	0,073	0,002

Kết quả ở bảng 7 cho thấy mỡ sữa ở công thức thí nghiệm có sự khác nhau rõ rệt ($P < 0,05$). Hàm lượng mỡ sữa thấp nhất ở thí nghiệm 3, cao nhất ở thí nghiệm 2. Sutton (1980); Banks và ctv (1983) cho rằng tỷ lệ chất béo trong sữa giảm khi cho ăn nhiều ngũ cốc đi kèm với sự thay đổi trong thành phần axit béo trong sữa từ axit béo bão hòa sang nhiều axit không bão hòa hơn, đặc biệt là những axit có chứa 16 carbon hoặc ít hơn. Việc tăng tỷ lệ thức ăn tinh so với thức ăn thô làm giảm quá trình lên men dạ cỏ, giảm độ pH, tăng sản xuất axit propionic và giảm tiêu hóa chất xơ. Do đó, khi thức ăn thô giảm, tỷ lệ chất béo trong sữa giảm theo tỷ lệ; tuy nhiên sản lượng sữa có thể tăng (Sutton, 1980). Từ dẫn chứng này, kết quả ở bảng 7 có thể lý giải rằng ở TN2 khi bổ sung thêm 300g SoELAB-Pass tỷ lệ giữa DM thô/DM tinh của khẩu phần không ảnh hưởng đến quá trình lên men dạ cỏ và pH dạ cỏ. Tuy nhiên, ở TN3 khi bổ sung 600g SoELAB-Pass có thể làm cho tỷ lệ DM thô/DM tinh của khẩu phần mất cân đối do đó có thể làm giảm quá trình lên men dạ cỏ và làm giảm độ pH dạ cỏ, dẫn tới tiêu hóa chất xơ giảm do đó làm giảm hàm lượng mỡ sữa.

Chỉ tiêu SNF có sự khác nhau giữa 3 TN: thấp nhất ở TN3 và cao nhất ở TN2 ($P < 0,05$).

Rego và ctv (2008) bổ sung bột đậu nành làm tăng chất khô thu nhận và tỷ lệ protein trong sữa. Kết quả ở bảng 7 cho thấy ở TN1 không bổ sung bột đậu nành lên men và TN2 và TN3 bổ sung ở mức 300 và 600g không làm thay đổi hàm lượng protein trong sữa.

3.5. Ảnh hưởng của các mức bổ sung SoELAB-Pass đến sự thay đổi tình trạng phân

Điểm tình trạng phân và màu phân cung cấp thông tin về cách thức tiêu hóa chế độ ăn và tình trạng sức khỏe đường tiêu hóa. Sự thay đổi tình trạng phân khi thực hiện thay đổi thức ăn và khẩu phần ăn. Đánh giá tình trạng phân cũng chính là đánh giá tình trạng dinh dưỡng trong khẩu phần ăn của đàn bò sữa.

Bảng 8. Tình trạng phân của bò thí nghiệm

Thời gian	TN1	TN2	TN3	SEM	P
Trước TN	2,68	2,65	2,64	0,022	0,716
Sau 10 ngày TN	2,69 ^a	2,72 ^a	2,52 ^b	0,030	0,000
Sau 20 ngày TN	2,62 ^b	2,81 ^a	2,56 ^b	0,035	0,000
Kết thúc TN	2,65 ^b	2,98 ^a	2,47 ^c	0,059	0,000

Kết quả cho thấy tình trạng phân của bò trước thí nghiệm ở các nghiệm thức là hơi nát, không có sự khác nhau ở 3 công thức thí nghiệm này ($P > 0,05$). Điều này cho thấy bò có tình trạng tiêu hóa chưa được tốt. Khi bổ sung 300g SoELAB-Pass ở TN2 tương ứng với 1,5% DM khẩu phần cho thấy ở giai đoạn sau 10, 20 ngày và kết thúc TN thì tình trạng phân được cải thiện rõ ràng, phân ở trạng thái đặc hơn chứng tỏ khả năng tiêu hóa thức ăn của nhóm bò trong đã cải thiện tốt. Ở TN3, khi bổ sung 600g SoELAB-Pass tương ứng với 3,0% DM khẩu phần thì tình trạng phân vẫn hơi nát có thể do tỷ lệ thức ăn DM thô/DM tinh của khẩu phần chưa cân đối nên ảnh hưởng đến quá trình lên men dạ cỏ, làm khả năng tiêu hóa xơ giảm.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass ở các mức 300 và 600g làm tăng LTATN, không làm thay đổi KL và điểm thể trạng bò.

Bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass ở mức 300g làm tăng NSS, hàm lượng mỡ sữa, SNF. Ở mức bổ sung 600g cho thấy

NSS tăng nhưng làm giảm hàm lượng mỡ sữa và SNF.

Bổ sung bột đậu nành lên men SoELAB-Pass ở mức 300g đã cải thiện tốt tình trạng phân của bò thí nghiệm. Khi bổ sung SoELAB-Pass tăng lên ở mức 600g thì khả năng tiêu hóa bị giảm và tình trạng phân không tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Banks W., J.L. Clapperton and W. Steele (1983). Dietary manipulation of the content and fatty acid composition of milk fat. *Proc. Nutr. Soc.* 42:399.
2. Conrad H.R., Baile C.A. and Maver I. (1977). Changing meal patterns and suppression of feed intake with increasing amounts of dietary nonprotein nitrogen in ruminants. *J. Dai. Sci.*, 60: 1725-33.
3. Chatterjee C., Gleddie S. and Xiao C-W. (2018). Soybean bioactive peptides and their functional properties. *Nut.*, 10: 1211.
4. Feizi L.K., Zad S.S., Jalali S.A.H., Rafiee H., Jazi M.B. and Sadeghi K. (2020). Fermented soybean meal affects the ruminal fermentation and the abundance of selected bacterial species in Holstein calves: a multilevel analysis. *Sci. Rep.*, 10: 12062.
5. Feng J., Liu X., Xu Z.R., Lu Y.P. and Liu Y.Y. (2007). Effect of fermented soybean meal on intestinal morphology and digestive enzyme activities in weaned piglets. *Dig. Dis. Sci.* 52: 1845-50.
6. Ferguson J.D., D.T. Galligan and N. Thomsen (1994). Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dai. Sci.*, 77: 2695-03.
7. Imran M., Shahid M.Q., Pasha T.N. and Haque M.N. (2018). Effects of replacing soybean meal with corn gluten meal on milk production and nitrogen efficiency in Holstein cows. *SA J. Ann. Sci.*, 48: 590.
8. Ireland-Perry, RL and Stalling, CC (1993) Faecal consistency as related to dietary composition in lactating Holstein cows. *J. Dai. Sci.*, 76: 1074-82.
9. Kwon I.H., Kim M.H., Yun C-H., Go J.Y., Lee C.H. and Lee H. (2011). Effects of fermented soybean meal on immune response of weaned calves with experimentally induced lipopolysaccharide challenge. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.*, 24: 957-64.
10. Linn I.G. and D.E. Otterbv (1984). Feeding strategies in dairv nutrition. *Pro. 45th Minnesota Nut. Con. St. Paul, Minn.*: Uni. Minnesota Press, Pp: 13-22.
11. Liu Y.G., Peng H.H. and Schwab C.G. (2013). Enhancing the productivity of dairy cows using amino acids. *Ani. Pro. Sci.*, 53: 1156-59.
12. Mc Gill University's Faculty of Agricultural and Environmental Sciences (2013). Feeding the dairy cow during lactation.
13. Rego O.A., Regalo S.M.M., Rosa H.J.D., Alves S.P., Borba A.E.S. and Bessa R.J.B. (2008). Effects of grass silage and soybean meal supplementation on milk production and milk fatty acid profiles of grazing dairy cows. *J. Dai. Sci.*, 91: 2736-43.
14. Rezaadeh F., Kowsar R., Rafiee H. and Riasi A. (2019). Fermentation of soybean meal improves growth performance and immune response of abruptly weaned Holstein calves during cold weather. *Ani. Feed Sci. Technol.*, 254: 114206.
15. Stein H.H., Berger L.L., Drackley J.K., Fahey G.C., Hernot D.C. and Parsons C.M. (2008). Nutritional properties and feeding values of soybeans and their coproducts. Johnson L.A., White P.J., Gallowat R., Soybeans Amsterdam: Elsevier.Pp: 613-60.
16. Sutton J.D. (1980). Influence of nutritional factors on the yield and content of milk fat: Dietary components other than fat. *Int. Dairy Fed. Bull. Doc.*, 125: 126.
17. Wang W., Wang Y., Hao X., Duan Y., Meng Z. and An X. (2020). Dietary fermented soybean meal replacement alleviates diarrhea in weaned piglets challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli* K88 by modulating inflammatory cytokine levels and cecal microbiota composition. *BMC Vet. Res.*, 16: 245.
18. Wilcox C.I. (1978). Genetic considerations of economic importance: Milk yield, composition and quality. Uni. Presses of Florida.
19. Young C.W., I.K. Hillers and A.E. Freeman (1986). Production, consumption, and pricing of milk and its components. *J. Dai. Sci.*, 69: 272.
20. Yoo J.S., Jang H.D., Cho J.H., Lee J.H. and Kim I.H. (2009). Effects of fermented soy protein on nitrogen balance and apparent fecal and ileal digestibility in weaned pigs. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.*, 22: 1167-73.
21. Zhang H.Y., Yi J.Q., Piao X.S., Li P.F., Zeng Z.K. and Wang D. (2013). The metabolizable energy value, standardized ileal digestibility of amino acids in soybean meal, soy protein concentrate and fermented soybean meal, and the application of these products in early-weaned piglets. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.*, 26: 691-99.

KẾT HỢP GIỮA THỨC ĂN NĂNG LƯỢNG VỚI ĐẠM PHI PROTEIN ĐẾN TIÊU HÓA CHẤT HỮU CƠ VÀ SINH KHÍ MÊTAN VỚI DỊCH DẠ CỎ DÊ LAI SAANEN LÀ CHẤT CHỦNG TRONG ĐIỀU KIỆN *IN VITRO*

Nguyễn Bình Trường^{1*}, Hồ Xuân Nghiệp¹ và Trần Trung Tuấn¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 17/5/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 10/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 23/6/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định khả năng tiêu hóa chất hữu cơ, sự sản sinh khí mêtan và carbonic trong điều kiện *in vitro* với dịch dạ cỏ dê lai Saanen là chất chủng được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức (NT) và 4 lần lặp lại/NT. Sự khác nhau giữa 6 nghiệm thức là sự kết hợp của N, T và urê bao gồm NT1: N+S (NS), NT2: T+S (TS), NT3: N+S+0,5% urê (NSU,5), NT4: T+S+0,5% urê (TSU,5), NT5: N+S+1% urê (NSU1), NT6: T+S+1% urê (TSU1) với các nguồn nguyên liệu cơ bản như bã khoai mì, DLBB và cỏ voi. Kết quả nghiên cứu thể hiện tổng lượng khí sinh ra tại thời điểm 72 giờ sau ủ mẫu, nhóm thức ăn năng lượng NS và TS có xu hướng cao hơn so với mức bổ sung urê tại NSU,5; TSU,5; NSU1 và TSU1 tương ứng là 173, 175, 169, 166, 158 và 175 ml. Thời điểm 72 giờ, giá trị tiêu hóa chất hữu cơ khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) nhưng cao tại NSU1 (70,2%) so với TSU1 (65,1%), NSU,5 (65,9%), TSU,5 (68,8%), NS (67,7%) và TS (67,6%). Lượng khí mêtan sinh ra (ml/gDOM) khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$), thấp nhất tại NSU1 (25,4 ml) nhưng cao tại TSU1 (36,1 ml). Bên cạnh đó, lượng khí CO₂ sinh ra (ml/gDOM) cũng có kết quả tương tự mêtan. Qua kết quả nghiên cứu này, nhận thấy lượng khí CH₄, ml/gDOM và CO₂, ml/gDOM có xu hướng thấp khi bổ sung 1% urê nhưng chưa thể hiện rõ sự cải thiện DOM.

Từ khóa: Dê, nito tích lũy, tỷ lệ tiêu hóa, nấm men.

ABSTRACT

Combination of energy feed with non-protein nitrogen on *in vitro* organic matter, methane gas production and carbodioxide with rumen fluid of Saanen crossbred goats as an inoculum source

This experiment aimed to evaluate the effect of combination energy feed with non-protein nitrogen on *in vitro* feed digestion for further *in vivo* and performance studies. It was arranged according to the completely randomized design with 6 treatments and 4 replications. The main difference in the treatments was the combination of maize (N), broken rice (T) and urea (U) such as N+S (NS), T+S (TS), N+S+0.5% urea (NSU,5), T+S+0.5% urea (TSU,5), N+S+1% urea (NSU1), T+S+1% urea (TSU1) with basic feed sources such as tofu waste, *Operculia turpethum* and elephant grass. Results showed that organic matter digestibility (OMD) was no difference ($P>0,05$) among the treatments at 72h incubation. The NSU1 (70.2%) treatment had higher OMD than TSU1 (65.1%), NSU,5 (65.9%), TSU,5 (68.8%), NS (67.7%) and TS (67.6%) treatments. Total gas of NS and TS treatments were tended to higher than NSU,5, TSU,5, NSU1 and TSU1 corresponding to 173, 175, 169, 166, 158 and 175ml. Methane emission (ml/gDOM) was not different ($P>0,05$) in this study and was observed to be lower for NSU1 (25.4ml) and higher for TSU1 (36.1ml). In addition, the amount of CO₂ produced (ml/gDOM) also has results similar to those of methane. In conclusion, increasing the urea level from 0.5% to 1.0% in the mixture gradually decreased CH₄ (ml/gDOM) and CO₂ (ml/gDOM), but *in vitro* DOM was unclear, and the reasonable 1% urea could be selected for the coming *in vivo* and performance studies.

Keywords: Goat, feeds, digestibility, rumen, yeast.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Nguyen Van Duc (2021), chăn nuôi dê đóng một vai trò quan trọng và có tiềm năng tuyệt vời cho nông dân Việt Nam. Bên cạnh đó, sự phát triển các chương trình cải tạo

con giống được thực hiện tại nhiều địa phương. Kết quả về năng suất và hiệu quả kinh tế của nhóm giống Bách Thảo thấp hơn dê lai Saanen (Trương Văn Hiếu và ctv, 2020).

Tận dụng và thay thế các nguồn thức ăn nhiều xơ được thực hiện trong nhiều năm qua nhưng nguồn thức ăn bổ sung vẫn là một vấn đề cần được nghiên cứu. Thức ăn bổ sung giàu carbohydrate hoà tan như N, T và

¹ Trường Đại học An Giang, ĐHQG TP Hồ Chí Minh

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Bình Trường - Trường Đại học An Giang, Số 18 Ung Văn Khiêm, phường Long Xuyên, tỉnh An Giang. ĐT: 0983 377 424. Email: nbtruong@agu.edu.vn.

khoai mì (sắn-S) là nguồn cung cấp năng lượng tốt cho gia súc nhai lại. Theo Wanapat và ctv (2012), S dễ dàng được tiêu hóa bởi hệ vi sinh vật dạ cỏ có tiềm năng sử dụng như một nguồn năng lượng trong dinh dưỡng khẩu phần. Tuy nhiên, Dinh Van Dung (2014) cho biết nếu chỉ sử dụng đơn lẻ các loại carbohydrate hoà tan làm thức ăn duy nhất thì có thể không đủ nitơ để đạt được khả năng tiêu hóa dưỡng chất tối ưu cho gia súc. Điều đó được minh chứng bởi Kotupan và ctv (2021) khi sử dụng kết hợp T và S với tỷ lệ 50:50 chiếm 32% khẩu phần đã thể hiện xu hướng cải thiện tăng khối lượng (tkl) trên gia súc nhai lại.

Sử dụng protein từ urê vào khẩu phần chăn nuôi dê để khai thác việc sử dụng các nguồn thức ăn địa phương là một cách tiếp cận nhiều tiềm năng (Chanjula và ctv, 2008). Mêtan sinh ra từ quá trình tiêu hoá dưỡng chất, có liên hệ đến mức carbohydrate, protein và ảnh hưởng bởi thành phần dưỡng chất và sự tương tác giữa chúng trong hỗn hợp (Lại Quốc Khánh và Nguyễn Văn Thu, 2019). Do đó, chăn nuôi bền vững và thân thiện với môi trường là xu hướng cần được thực hiện.

Nếu sự phức tạp của sinh khí mêtan có liên hệ đến carbohydrate và protein thì tiếp tục nghiên cứu sự tương tác giữa chúng để khẳng định kết quả làm cơ sở phối hợp khẩu phần giảm sinh khí mêtan và nâng cao năng suất của dê là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Dịch dạ cỏ dê lai Saanen và 6 công thức phối trộn khẩu phần dinh dưỡng thực hiện trong phòng thí nghiệm Kỹ thuật nuôi Gia súc nhai lại thuộc Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ từ 01/2024 đến 02/2024.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được thiết kế theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức (NT), 24 đơn vị TN gồm NT1 (NS): Ngô

(N)+S sắn (S), NT2 (TS): Tầm (T)+S, NT3 (NSU,5): N+S+0,5% urê (U0,5), NT4 (TSU,5): T+S+U0,5; NT5 (NSU1): N+S+U1% và NT6 (TSU1): T+S+U1%. Sáu NT được sử dụng với nguồn thức ăn năng lượng (TANL) là 30% khẩu phần, 5% BDN, chất khô và các tỷ lệ thực liệu thể hiện qua bảng 1.

Bảng 1. Công thức và thành phần dưỡng chất

Thành phần	NS	TS	NSU,5	TSU,5	NSU1	TSU1
<i>Công thức (%DM) của các nghiệm thức</i>						
N	15,0	-	15,0	-	15,0	-
T	-	15,0	-	15,0	-	15,0
S	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
BDN	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Urê	-	-	0,50	0,50	1,00	1,00
DLBB	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Cỏ Voi	34,3	34,3	33,4	33,4	33,4	33,4
Tổng	100	100	100	100	100	100
<i>Thành phần dưỡng chất (%DM)</i>						
DM	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
CP	11,0	10,9	12,3	12,3	13,7	13,7

Ghi chú: N: ngô, T: tấm gạo, S: sắn (khoai mì), BDN: bã đậu nành, U: urê, DLBB: Dây lá Bìm bìm, DM: vật chất khô, CP: đạm thô.

2.2.2. Lấy mẫu và phân tích thành phần hóa học

Các thực liệu trong mỗi công thức được trộn theo tỷ lệ bằng 1 trước khi được cho vào chai ủ. Dung dịch đệm (medium) được chuẩn bị theo phương pháp của Menke và Steingass (1988) với một vài điều chỉnh nhỏ như công bố của Thanh và ctv (2020).

Cân 312,5mg (DM) chất nền vào chai ủ thủy tinh 50ml để theo dõi tỷ lệ tiêu hóa OM. Chai ủ được đậy nút cao su và nắp nhôm, sau đó được hút chân không (Rocker 400, Rocker, Đà Loan). Trong lúc sục liên tục bằng khí CO₂, dịch lọc dạ cỏ dê được trộn với dung dịch medium (tỷ lệ 1:4, tính theo thể tích) đã được làm ấm trước ở 39°C trong water bath (WNB 45, Memmert, Đức). 25ml dung dịch ủ được đưa vào chai ủ 50ml hoặc chai ủ 100ml. Sau đó, tất cả các chai ủ thủy tinh được ủ trong hệ thống lắc tự động (ISS-4075R, Jeiotech, Hàn Quốc) ở 39°C và 120 vòng/phút.

Thành phần hóa học của các mẫu bao gồm: vật chất khô (DM), vật chất hữu cơ (OM), khoáng tổng số (Ash) và đạm thô (CP)

được phân tích theo phương pháp của AOAC (1990). Xơ trung tính (NDF) và xơ acid (ADF) được xác định theo phương pháp của Van Soest và ctv (1991). Số liệu phân tích được tính toán và trình bày dựa trên DM.

Theo dõi lượng khí sinh ra và phân tích nồng độ khí CH₄ và CO₂ thời điểm 72 giờ được xác định bằng máy đo khí Geotechnical Instruments (UK) Ltd, England. Lượng khí CH₄ và CO₂ sinh ra theo thời điểm 72 giờ được tính bằng công thức: CH₄(ml)=%CH₄×lượng khí tổng số sinh ra (ml), CO₂(ml)=%CO₂×lượng khí tổng số sinh ra (ml). Từ kết quả này kết hợp với tỷ lệ tiêu hóa OM xác định lượng khí CH₄ sinh ra trên OM tiêu hóa.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thô được xử lý sơ bộ trên phần mềm Microsoft Office Excel 2016, sau đó thực hiện ANOVA theo mô hình GLM trên phần mềm Minitab Release 20.3 (Minitab, 2021). Phép thử Tukey được sử dụng để so sánh sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P≤0,05) giữa các giá trị trung bình của NT. Mô hình thống kê là $Y_{ijk} = \mu + T_i + e_{ij}$. Trong đó, Y_{ijk} : giá trị quan sát, μ : số trung bình, T_i : ảnh hưởng của NT, e_{ij} : ảnh hưởng sai số quan sát thứ j của NT thứ i.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần dưỡng chất thức ăn

Thành phần dinh dưỡng thức ăn (TA) sử dụng trong TN được trình bày tại bảng 2 cho thấy giá trị CP của N, T và S tương ứng là 8,29; 8,60 và 2,76%. Kết quả báo cáo từ Nguyễn Ngọc Đức An Như và ctv (2016) đối với giá trị CP của N, T và S lần lượt là 8,48; 9,32 và 4,78%. DLBB trong nghiên cứu này có giá trị NDF và ADF lần lượt là 40,5 và 31,7% gần với báo cáo của Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Văn Thu (2014) là 39,0 và 30,8%. Sự khác nhau này ảnh hưởng từ việc DLBB thu cắt theo vùng và mùa vụ. Cỏ Voi sử dụng trong nghiên cứu được trồng trong khu vực trại chăn nuôi với giá trị NDF là 58,4%. Theo Rusdy (2016) nghiên cứu về cỏ Voi công bố giá trị NDF là 63,9-75,4% tùy thuộc vào giai đoạn thu hoạch. Do đó, giá trị dinh dưỡng

nguồn thực liệu sử dụng trong nghiên cứu gần với một số công bố khoa học trong và ngoài nước.

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng (%DM)

Thức ăn	DM*	OM	CP	NDF	ADF	Ash
N	90,3	96,2	8,29	13,0	3,42	3,84
T	87,2	99,2	8,60	8,47	3,37	0,85
S	87,2	97,4	2,76	17,8	1,69	2,58
BĐN	90,7	96,8	17,6	35,7	23,2	3,24
DLBB	91,3	86,5	13,1	40,5	31,7	13,5
Cỏ Voi	89,1	93,8	8,79	58,4	37,0	6,16

Ghi chú: * là ở trạng thái khô của mẫu, OM: chất hữu cơ, NDF: xơ trung tính, ADF: xơ acid, Ash: khoáng tổng số.

3.2. Lượng khí tổng số

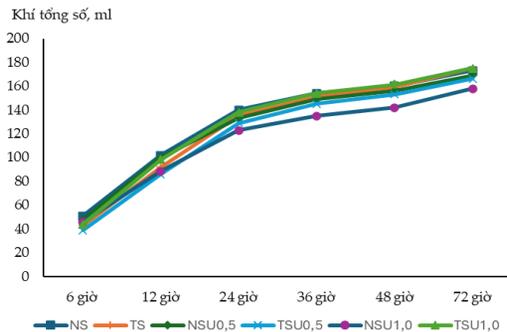
Lượng khí tổng số sinh ra được trình bày tại bảng 3 cho thấy trên nguồn nguyên liệu ủ mẫu ghi nhận lượng khí tổng số sinh ra tăng dần theo thời gian ủ mẫu (TGU, giờ). Thời điểm 6 giờ sau ủ mẫu, lượng khí tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05) giữa 6 NT, cao nhất tại NS (51,1ml) và thấp nhất tại TSU,5 (38,9ml). Thời điểm 72 giờ sau ủ mẫu, nhóm thức ăn năng lượng NS và TS có xu hướng cao hơn so với mức bổ sung urê tại NSU,5; TSU,5; NSU1 và TSU1 tương ứng là 173, 175, 169, 166, 158 và 175ml.

Bảng 3. Lượng khí tổng số sinh ra đến 72h sau ủ

TGU	NS	TS	NSU,5	TSU,5	NSU1	TSU1	SEM	P
6	51,1 ^a	43,1 ^{ab}	47,9 ^{ab}	38,9 ^{ab}	45,9 ^{ab}	43,8 ^b	2,18	0,02
12	102 ^a	92,1 ^{ab}	100 ^{ab}	86,1 ^{ab}	88,6 ^{ab}	98,2 ^b	3,76	0,04
24	140 ^a	135 ^{ab}	133 ^{ab}	129 ^{ab}	123 ^b	138 ^{ab}	3,65	0,04
36	154 ^a	151 ^{ab}	149 ^{ab}	145 ^{ab}	135 ^b	154 ^a	3,50	0,01
48	160 ^a	159 ^a	156 ^{ab}	153 ^{ab}	142 ^b	161 ^a	3,61	0,01
72	173 ^{ab}	175 ^a	169 ^{ab}	166 ^{ab}	158 ^b	175 ^{ab}	3,65	0,03

Lượng khí sinh ra thể hiện rõ hơn qua hình 1: TSU1 và NSU1 có tổng thể tích khí tăng nhanh từ 0 đến 24 giờ sau khi ủ và tiếp tục tăng đến 72 giờ đối với TSU1 nhưng NSU1 có xu hướng giảm. Al-Masri (2013) chỉ ra rằng giá trị của chất hữu cơ tiêu hóa đối với cùng một loài cây thức ăn có tương quan nghịch với nồng độ lignin (R=-0,77; P=0,001) nhưng tương quan dương với CP (R=0,68; P<0,002). Đó có thể là lý do lượng khí sinh ra vẫn cao tại 72 giờ đối với TSU1. Tuy nhiên,

Kafilzadeh và Heidary (2013) gợi ý rằng trong bất kỳ đánh giá dinh dưỡng nào của các loài thực vật, không những cần xem xét thành phần hóa học và khả năng phân hủy của chất hữu cơ mà còn phải xem xét các đặc điểm lên men trong dạ cỏ.



Hình 1. Khí tổng số sinh ra đến 72h ủ mẫu

3.3. Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ trong điều kiện *in vitro* gas

Tỷ lệ tiêu hóa của 6 NT tại các thời điểm ủ mẫu được trình bày tại bảng 4 thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê tại 24, 48 và 72 giờ. Thời điểm 24 giờ, THTH của TS (59,3%) cao hơn NS (55,6%), nhưng khi có sự hỗ trợ của urê tăng dần thì khả năng tiêu hóa NS có cải thiện tại NSU,5 (58,5%) và NSU1 (56,9%) so với TSU,5 (56,7%) và TSU1 (52,7%). Kết quả này ảnh hưởng từ tỷ lệ NDF cao từ bảng 2 của các thực liệu. Bởi vì, tiêu hóa từ bảng trên thể hiện NDF cao có khả năng lên men chậm hơn và sinh khí cao hơn (Pedreira và ctv, 2013). Thời điểm 72 giờ, giá trị tiêu hóa OM cao tại NSU1 (70,2%) so với TSU1 (65,1%), NSU,5 (65,9%), TSU,5 (68,8%), NS (67,7%) và TS (67,6%) nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$). Tỷ lệ tiêu hóa OM trong nghiên cứu thấp so với báo cáo của Nguyễn Ngọc Đức An Như và ctv (2016) tại 72 giờ là 76,9-77,8% khi tăng dần lượng TANL đến 50% khẩu phần. Theo Girma (2015), tỷ lệ tiêu hóa cao hơn có thể do hàm lượng CP cao hơn trong thức ăn nhưng khả năng tiêu hóa thấp hơn có thể liên quan đến tỷ lệ NDF, ADF và lignin cao hơn. Tuy nhiên, theo quan sát của nghiên cứu này nhận thấy cung cấp nitơ dưới dạng urê đến 1%DM là

nguồn nguyên liệu cho hoạt động của vi sinh vật chưa phát hiện thay đổi bất thường trong tiêu hóa nhưng cao nhất tại NSU1 so với các NT khác tại 72 giờ ủ mẫu.

Bảng 4. Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ đến 72h sau ủ

TU	NS	TS	NSU,5	TSU,5	NSU1	TSU1	SEM	P
4	55,6	59,3	58,5	56,7	56,9	52,7	1,92	0,25
8	61,4	66,1	65,0	66,3	67,4	62,4	2,42	0,46
2	67,7	67,6	65,9	68,8	70,2	65,1	1,98	0,50

3.4. Khí tổng số và thành phần đến 72h sau ủ

Phân tích lượng khí thải mêtan trên lượng tiêu hóa OM tại 72 giờ qua bảng 5 thể hiện lượng khí tổng số sinh ra khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) giữa NS; TS; NSU,5; TSU,5; NSU1 và TSU1 tương ứng là 396, 400, 400, 374, 358 và 419 ml/gDOM. Lượng khí mêtan sinh ra (ml/gDOM) khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$), thấp nhất tại NSU1 (25,4ml) nhưng cao nhất tại TSU1 (36,1ml). Bên cạnh đó, lượng khí CO₂ sinh ra (ml/gDOM) cũng có kết quả tương tự mêtan. Methane (CH₄) được sinh ra trong dạ cỏ có mối quan hệ với vi khuẩn, nấm sinh hydrogen từ quá trình lên men và kết hợp với methanogens sử dụng lại hydrogen trong quá trình sinh tổng hợp CH₄ giúp liên tục tiêu hóa chất xơ (Kobayashi, 2010). Bởi vì, khẩu phần có chứa chất xơ dễ tiêu hóa có xu hướng tăng hoạt động tiêu hóa do đó thúc đẩy sản sinh CH₄ (Moss và ctv, 2000). Theo Islam và Lee (2019) lượng protein tăng trong thành phần dinh dưỡng nguồn thức ăn gia súc có xu hướng làm giảm CH₄ sinh ra nhưng hàm lượng xơ tăng thì khả năng sản xuất CH₄ sẽ tăng.

Bảng 5. Khí tổng số và thành phần đến 72h sau ủ

Chỉ tiêu	NS	TS	NSU,5	TSU,5	NSU1	TSU1	SEM	P
ΣKhí, ml	173 ^{ab}	175 ^a	169 ^{ab}	166 ^{ab}	158 ^b	175 ^{ab}	3,65	0,03
CH ₄ , %	7,85	8,62	8,53	9,55	7,00	8,52	1,31	0,83
CO ₂ , %	44,3	41,6	43,8	47,6	39,2	43,5	4,50	0,85
OMD, %	67,7	67,3	65,9	68,8	70,2	65,1	1,98	0,50
Σkhí, ml/gOM	268	269	263	257	248	272	5,68	0,07
CH ₄ , ml/gOM	21,0	23,3	22,5	24,6	17,6	23,3	3,63	0,80
CO ₂ , ml/gOM	119	112	116	122	98	119	12,70	0,80
Σkhí, ml/gDOM	396	400	400	374	358	419	13,60	0,07
CH ₄ , ml/gDOM	31,0	34,5	34,2	35,8	25,4	36,1	5,50	0,74
CO ₂ , ml/gDOM	175	166	176	178	141	183	19,50	0,71

Ghi chú: OMD: tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, DOM, lượng chất hữu cơ được tiêu hóa.

4. KẾT LUẬN

Như vậy, sự tăng dần mức urê trong khẩu phần kết hợp thức ăn năng lượng N và T chưa thể hiện rõ rệt sự cải thiện tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ nhưng lượng khí CH₄ và CO₂ có xu hướng thấp khi bổ sung 1% urê. Nên sử dụng mức bổ sung 1% urê trên chất nền kết hợp N và T cho nghiên cứu tiếp theo trên điều kiện *in vivo* để đánh giá trực tiếp đối với dê lai Saanen.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài mã số C2024-16-05. Nhóm tác giả xin cảm ơn lãnh đạo Trường Đại học An Giang đã tạo điều kiện cho chúng tôi có khu thực nghiệm để thực hiện các nghiên cứu khoa học về Chăn nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Al-Masri M.R. (2013), An *in vitro* nutritive evaluation of Medicago arborea as affected by growth stage and cutting regimen, Liv. Res. Rur. Dev., 25(5), <http://www.lrrd.org/lrrd25/5/alma25077.htm>.
2. AOAC (1990). Official methods of analysis (15th edition), Washington DC, 1: 69-90.
3. Chanjula P. and Ngampongsai W. (2008). Effect of supplemental nitrogen from urêa on digestibility, rumen fermentation pattern, microbial populations and nitrogen balance in growing goats. Songklanakarin J. Sci. Technol., 30(5): 571-78.
4. Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Văn Thu (2014). Ảnh hưởng của mức xơ trung tính (NDF) trong khẩu phần đến sự tăng trưởng, tiêu hóa dưỡng chất, chất lượng quây thịt và các chỉ tiêu dịch manh tràng của thỏ lai (địa phương x New Zealand) ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: NN, Thủy sản và CNSH, 35: 38-47.
5. Nguyen Van Duc (2021). Goat production in Vietnam. JAHST, 268: 105-08.
6. Dinh Van Dung (2014). In vitro fermentation characteristics of rice bran, maize, and cassava powder incubated with rumen fluid. Hue University J. Agr. Rur. Dev., 98(10): 1-9.
7. Girma M., Animut G. and Assefa G. (2015). Chemical composition and *in vitro* organic matter digestibility of major indigenous fodder trees and shrubs in Northeastern drylands of Ethiopia, Liv. Res. Rur. Dev., 27(2), <http://www.lrrd.org/lrrd27/2/girm27026.htm>.

8. Trương Văn Hiếu, Hồ Quốc Đạt, Nguyễn Thị Kim Quyên và Dương Nguyên Khang (2020), Khả năng sản xuất của giống dê Bách Thảo, Saanen và con lai giữa chúng nuôi tại Trà Vinh. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 254: 22-40.
9. Islam M. and Lee S.S. (2019). Advanced estimation and mitigation strategies: a cumulative approach to enteric methane abatement from ruminants-review. J. Ani. Sci. Tec., 61(3): 122-37.
10. Kafilzadeh F. and Heidary N. (2013). Chemical composition, *in vitro* digestibility and kinetics of fermentation of whole-crop forage from 18 different varieties of oat (*Avena sativa* L.). J. App. Ani. Res., 41: 61-68.
11. Lại Quốc Khánh và Nguyễn Văn Thu (2019). Ảnh hưởng của mức bổ sung bột N đến sinh khí nhà kính và tỷ lệ tiêu hóa ở *in vitro*. Tạp chí KHCHN Chăn nuôi, 101: 46-56.
12. Kobayashi Y. (2010). Abatement of Methane Production from Ruminants: Trends in the Manipulation of Rumen Fermentation. Asian-Aust. J. Ani. Sci., 23(3): 410-16.
13. Kotupan S. and Sommart K. (2021). Broken rice in a fermented total mixed ration improves carcass and marbling quality in fattened beef cattle. Ani. Biosci., 34(8): 1331-41.
14. Minitab Reference Manual (2010). Release 16 for Windows, Minitab Inc, USA.
15. Moss A.R., J.P. Jouany and J. Newbold (2000). Methane production by ruminants: its contribution to global warming: Review article. Ann. Zoo., 49: 231-53.
16. Nguyễn Ngọc Đức An Như, Nguyễn Thị Kim Đông và Nguyễn Văn Thu (2016). Ảnh hưởng các nguồn carbohydrate hòa tan ở các mức độ bổ sung khác nhau đến sự sinh khí mê-tan và tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất ở *in vitro*. Tạp chí KHCHN Chăn nuôi, 65: 71-80.
17. Pedreira M.S., Oliveira S.G., Primavesi O., Lima M.A., Frighetto R.T.S. and Berchielli T.T. (2013). Methane emissions and estimates of ruminal fermentation parameters in beef cattle fed different dietary concentrate levels, R. Bra. Zoo. [online]. 42(8): 592-98.
18. Rusdy M. (2016), Elephant grass as forage for ruminant animals. 28(4): #49. <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd28/4/rusd28049.html>.
19. Thanh L.P., Ha N.T.T. and Hang T.T.T. (2020). Combination of oil and grape seed proanthocyanidin extract strongly depresses methane production in dairy goats. 3rd Int. Con. Sust. Agr. Env. Ho Chi Minh City, Vietnam, trang: 219-27.
20. Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition, J. Dai. Sci., 74: 3583-98.
21. Wanapat M., Foiklang S., Rowlinson P. and Pilajun R. (2012). Effect of carbohydrate sources and cotton seed meal in the concentrate: II. Feed intake, nutrient digestibility, rumen fermentation and microbial protein synthesis in beef cattle. Tro. Ani. Heal. Pro., 44: 35-42.

MELATONIN - MỘT CHẾ PHẨM SINH HỌC KHÔNG KHÁNG SINH ĐẦY HỨA HẸN ĐỂ GIẢM SỐ LƯỢNG TẾ BÀO SOMA VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ SẢN XUẤT SỮA Ở BÒ VÀ DÊ SỮA

Ngô Đình Tân^{1*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 30/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 27/7/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 31/7/2025

TÓM TẮT

Mối lo ngại ngày càng tăng trên toàn cầu về tình trạng kháng kháng sinh và nhu cầu về các sản phẩm sữa chất lượng cao, không chứa kháng sinh đã thúc đẩy các phương pháp tiếp cận đổi mới để quản lý sức khỏe bầu vú và sản xuất sữa trong chăn nuôi. Bài tổng quan này tổng hợp các nghiên cứu hiện tại về melatonin như là một chế phẩm sinh học không kháng sinh tiềm năng cho bò và dê sữa. Chúng tôi khám phá các vai trò đa diện của nó, đặc biệt là các đặc tính chống viêm, chống oxy hóa và điều hòa miễn dịch, trong việc giảm số lượng tế bào soma (SCC), một chỉ số quan trọng của nhiễm trùng nội vú. Hơn nữa, chúng tôi thảo luận về ảnh hưởng của melatonin đến năng suất và thành phần sữa, nêu bật tiềm năng của nó trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất sữa tổng thể. Bài tổng quan này khẳng định rằng các công thức dựa trên melatonin cung cấp một giải pháp thay thế khả thi và bền vững cho các phương pháp điều trị kháng sinh thông thường, từ đó góp phần cải thiện phúc lợi động vật và mang lại các sản phẩm sữa an toàn hơn.

Từ khóa: Melatonin, tế bào soma, không kháng sinh, chế phẩm sinh học.

ABSTRACT

Melatonin - a promising non-antibiotic biopreparation for reducing somatic cell count and enhancing milk production efficiency in dairy cows and goats

The growing global concern about antimicrobial resistance, coupled with increasing demand for high-quality, antibiotic-free dairy products, has driven innovative approaches to udder health management and milk production in livestock. This review synthesizes current research on melatonin as a potential non-antibiotic bio-preparation for dairy cows and goats. We explore its multifaceted roles-particularly its anti-inflammatory, antioxidant, and immune-modulating properties-in reducing somatic cell count (SCC), a critical indicator of intramammary infection. Furthermore, we discuss the impact of melatonin on milk yield and composition, highlighting its promise in enhancing overall dairy production efficiency. This review affirms that melatonin-based formulations present a viable, sustainable alternative to conventional antibiotic treatments, contributing to improved animal welfare and safer dairy products.

Keywords: Melatonin, somatic cell count, antibiotic-free, bio-preparation.

1. LỜI GIỚI THIỆU

Ngành công nghiệp sữa toàn cầu đang đối mặt với thách thức lớn trong việc quản lý sức khỏe bầu vú, đặc biệt là viêm vú (mastitis), căn bệnh phổ biến và tốn kém nhất ở bò và dê sữa (Halasa và ctv, 2007). Viêm vú gây thiệt hại kinh tế đáng kể do giảm năng suất sữa, thay đổi thành phần sữa, tăng chi phí thú y và loại thải vật nuôi sớm. Số lượng tế bào soma (SCC) trong sữa là một chỉ số

quan trọng phản ánh tình trạng viêm và nhiễm trùng nội vú.

Trong lịch sử, kháng sinh là phương pháp điều trị. Tuy nhiên, việc sử dụng kháng sinh rộng rãi đã thúc đẩy sự gia tăng của kháng kháng sinh (AMR), đe dọa sức khỏe động vật và cộng đồng (WHO, 2017). Đồng thời, nhu cầu của người tiêu dùng về sản phẩm sữa không dư lượng kháng sinh ngày càng cao, thúc đẩy việc phát triển các giải pháp thay thế hiệu quả và an toàn. Sự dịch chuyển này đòi hỏi khám phá các chiến lược mới lạ để cải thiện sức khỏe bầu vú và sản xuất sữa.

¹ Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đong cỏ Ba Vi

* Tác giả liên hệ: TS. Ngô Đình Tân, Giám đốc Trung tâm

Nghiên cứu Bò và Đong cỏ Ba Vi-Viện Chăn nuôi. ĐT:

0973213986; Email: ngodinhntanbv@gmail.com.

Melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine), một indoleamine chủ yếu được tổng hợp bởi tuyến tùng, đang nổi lên như một chế phẩm sinh học không kháng sinh đầy tiềm năng. Melatonin không chỉ điều hòa chu kỳ sinh học và phản ứng miễn dịch mà còn sở hữu đặc tính chống viêm, chống oxy hóa và điều hòa miễn dịch mạnh mẽ (Reiter và ctv, 2007; Favero và ctv, 2014). Bài viết này tổng hợp các nghiên cứu hiện tại về vai trò của melatonin như một chế phẩm sinh học không kháng sinh tiềm năng cho bò và dê sữa, đặc biệt tập trung vào khả năng giảm SCC, cải thiện năng suất và thành phần sữa, và các cơ chế sinh học đằng sau các tác dụng này.

2. VAI TRÒ CỦA MELATONIN TRONG VIỆC GIẢM SỐ LƯỢNG TẾ BÀO SOMA

2.1. Đặc tính chống viêm

Melatonin phát huy tác dụng chống viêm thông qua nhiều cơ chế khác nhau. Nó ức chế sự kích hoạt yếu tố hạt nhân kappa B (NF- κ B), một bộ điều hòa chính của quá trình viêm, từ đó làm giảm biểu hiện của các cytokine gây viêm như yếu tố hoại tử khối u alpha (TNF- α), interleukin-1 beta (IL-1 β) và interleukin-6 (IL-6) (Mauriz và ctv, 2013; Carrillo-Vico và ctv, 2013). Bằng cách điều hòa các chất trung gian gây viêm này, melatonin có thể làm giảm hiệu quả phản ứng viêm trong tuyến vú, dẫn đến giảm sự xâm nhập của tế bào miễn dịch và giảm SCC. Các nghiên cứu trên cả mô hình *in vitro* và *in vivo* đã chứng minh khả năng của melatonin trong việc ức chế viêm vú (Tan và ctv, 2010; Rodríguez-Ruiz và ctv, 2016).

2.2. Khả năng chống oxy hóa

Stress oxy hóa đóng vai trò quan trọng trong sinh bệnh học của viêm vú, vì việc sản xuất quá mức các loại oxy phản ứng (ROS) bởi các tế bào miễn dịch trong quá trình viêm có thể làm hỏng mô tuyến vú (Sharma và ctv, 2012). Melatonin là một chất loại bỏ trực tiếp nhiều gốc tự do, bao gồm gốc hydroxyl, gốc peroxy và oxit nitric. Hơn nữa, nó kích thích hoạt động của các enzyme chống oxy hóa nội

sinh như superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) và glutathione peroxidase (GSH-Px), từ đó tăng cường hệ thống bảo vệ chống oxy hóa của tế bào (Rodríguez và ctv, 2004). Bằng cách chống lại tổn thương oxy hóa, melatonin bảo vệ các tế bào biểu mô tuyến vú và duy trì tính toàn vẹn của mô, góp phần tạo ra bầu vú khỏe mạnh hơn và SCC thấp hơn (Tan và ctv, 2010).

2.3. Tác dụng điều hòa miễn dịch

Melatonin tương tác với hệ thống miễn dịch một cách phức tạp, ảnh hưởng đến cả phản ứng miễn dịch bẩm sinh và miễn dịch thích nghi. Nó có thể tăng cường hoạt động thực bào của đại thực bào và bạch cầu trung tính, những thành phần quan trọng của phản ứng miễn dịch bẩm sinh chống lại mầm bệnh (Carrillo-Vico và ctv, 2013). Bằng cách củng cố cơ chế phòng thủ tự nhiên của vật chủ, melatonin có thể tăng cường khả năng phục hồi của tuyến vú đối với các thách thức của vi khuẩn, từ đó giảm tỷ lệ mắc và mức độ nghiêm trọng của nhiễm trùng nội vú và do đó giảm SCC. Các nghiên cứu gần đây cho thấy melatonin cũng có thể điều hòa sự cân bằng của các tiểu quần thể tế bào T-helper, tinh chỉnh thêm phản ứng miễn dịch (Titinchi và Moodley, 2020).

3. CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG CỦA MELATONIN ĐẾN SỐ LƯỢNG TẾ BÀO SOMA

3.1. Điều hòa trực tiếp các con đường viêm

Khi mầm bệnh xâm nhập tuyến vú, hệ thống miễn dịch của vật chủ sẽ khởi động phản ứng viêm đặc trưng bởi sự tuyển mộ các tế bào bạch cầu (chủ yếu là bạch cầu trung tính và đại thực bào) đến vị trí nhiễm trùng. Các tế bào này đóng góp đáng kể vào SCC. Melatonin can thiệp trực tiếp vào quá trình này bằng cách:

Ức chế hoạt hóa NF- κ B: NF- κ B là một yếu tố phiên mã quan trọng điều hòa tăng biểu hiện của nhiều gen gây viêm, bao gồm các gen mã hóa cytokine (TNF- α , IL-1 β , IL-6) và chemokine (Mauriz và ctv, 2013). Melatonin ức chế hoạt hóa NF- κ B, do đó làm giảm sản

xuất các chất trung gian gây viêm này. Mức độ cytokine gây viêm thấp hơn dẫn đến tín hiệu tuyến mô tế bào miễn dịch giảm, kéo theo số lượng tế bào soma xâm nhập vào sữa cũng giảm (Carrillo-Vico và ctv, 2013).

Điều hòa các con đường MAPK: Melatonin cũng có thể ảnh hưởng đến các con đường tín hiệu quan trọng khác liên quan đến viêm, chẳng hạn như các con đường kinase protein hoạt hóa mitogen (MAPK) (p38, JNK, ERK). Bằng cách thay đổi các con đường này, melatonin có thể điều chỉnh chuỗi phản ứng viêm, dẫn đến một phản ứng miễn dịch được kiểm soát và ít quá mức hơn trong tuyến vú (Rodríguez-Ruiz và ctv, 2016).

Giảm tổng hợp Eicosanoid: Melatonin có thể can thiệp vào quá trình sản xuất các eicosanoid gây viêm (ví dụ: prostaglandin, leukotriene) bằng cách ức chế các enzyme như cyclooxygenase (COX) và lipoxygenase (LOX). Các chất trung gian lipid này là những yếu tố thúc đẩy mạnh mẽ quá trình viêm và hóa ứng động bạch cầu; việc giảm chúng góp phần làm giảm phản ứng viêm và SCC thấp hơn (Sainz và ctv, 2003).

3.2. Làm suy yếu tổn thương do stress oxy hóa

Trực tiếp loại bỏ các gốc tự do: Melatonin là một chất chống oxy hóa cực mạnh, trực tiếp trung hòa nhiều loại gốc tự do (ROS/RNS) như hydroxyl, peroxy, oxit nitric và peroxynitrit. (Reiter và ctv, 2000; Tan và ctv, 2010). Khả năng này giúp melatonin ngăn ngừa tổn thương oxy hóa cho các tế bào tuyến vú và tế bào miễn dịch, từ đó giảm stress, hạn chế các phản ứng viêm và chết tế bào, góp phần giảm SCC.

Tăng cường hệ thống chống oxy hóa nội sinh: Melatonin không chỉ loại bỏ trực tiếp gốc tự do mà còn tăng cường hệ thống chống oxy hóa nội sinh bằng cách điều hòa tăng biểu hiện và hoạt động của các enzyme quan trọng như superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) và glutathione peroxidase (GSH-Px) (Rodríguez và ctv, 2004). Các enzyme này chuyển đổi gốc tự do có hại thành phân tử ít độc hơn, củng cố khả năng

phòng vệ của tuyến vú chống lại tác nhân oxy hóa, góp phần vào sức khỏe tế bào và giúp giảm SCC.

3.3. Cân bằng phản ứng miễn dịch để thanh thải mầm bệnh hiệu quả

Điều hòa hoạt động thực bào: Melatonin có thể tăng cường hiệu quả của các tế bào thực bào (bạch cầu trung tính và đại thực bào) trong việc nuốt và loại bỏ mầm bệnh (Maestroni, 1999). Bằng cách cho phép một phản ứng miễn dịch ban đầu hiệu quả hơn, melatonin có thể giúp giải quyết các nhiễm trùng nhanh hơn, giảm sự hiện diện kéo dài của các tế bào miễn dịch góp phần vào SCC.

Tái cân bằng hồ sơ Cytokine: Melatonin ảnh hưởng đến sự cân bằng tinh tế của các cytokine T-helper (Th1/Th2). Ví dụ, nó có thể điều hòa phản ứng viêm ưu thế Th1, chuyển hướng nó sang một hồ sơ cân bằng hơn, thúc đẩy thanh thải mầm bệnh hiệu quả mà không gây tổn thương mô quá mức (Titinchi và Moodley, 2020). Một phản ứng miễn dịch cân bằng hơn sẽ dẫn đến tình trạng viêm được kiểm soát và do đó, SCC thấp hơn.

Bảo vệ tế bào Miễn dịch: Bằng cách giảm stress oxy hóa, melatonin cũng bảo vệ chính các tế bào miễn dịch khỏi bị tổn thương. Các tế bào miễn dịch khỏe mạnh, hoạt động hiệu quả sẽ tốt hơn trong việc loại bỏ mầm bệnh và điều hòa viêm, cuối cùng dẫn đến giải quyết nhanh hơn nhiễm trùng nội vú và nhanh chóng trở lại mức SCC ban đầu.

MELATONIN VỚI CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRÊN BÒ VÀ DÊ SỮA

4.1. Tác động đến số lượng tế bào Soma

Ở dê sữa: Nghiên cứu của Jiménez và ctv (2009) đã chứng minh rằng việc cấy melatonin dưới da ở dê sữa vào đầu giai đoạn tiết sữa giúp giảm đáng kể đến số lượng tế bào Soma (SCC) trong sữa, từ đó cải thiện chất lượng sữa. Tương tự, Piccione và ctv (2007) cũng ghi nhận rằng dê bị viêm vú có nhịp điệu melatonin bị rối loạn, gợi ý vai trò của melatonin trong duy trì sức khỏe tuyến vú.

Ở bò sữa: Các nghiên cứu tiêm melatonin dưới da ở bò sữa đã cho thấy kết quả khả quan. Yang và ctv (2017) báo cáo rằng tiêm melatonin không chỉ làm giảm SCC trong sữa mà còn giảm nồng độ cortisol, bạch cầu (WBC) và lympho bào trong huyết thanh, đồng thời tăng albumin, cho thấy tác dụng chống stress và điều hòa miễn dịch toàn thân, góp phần cải thiện sức khỏe bầu vú. Một số báo cáo hội nghị cũng chỉ ra khả năng giảm SCC khi bổ sung melatonin trong giai đoạn khô hoặc đầu tiết sữa (Amiradisbadi và ctv, 2014).

4.2. Ảnh hưởng đến năng suất và thành phần sữa

Tăng năng suất sữa: Một số nghiên cứu cho thấy bổ sung melatonin có thể tăng năng suất sữa và cải thiện thành phần sữa. Amiradisbadi và ctv (2014) báo cáo việc cấy melatonin giúp tăng năng suất sữa và cải thiện thành phần sữa ở bò trong mùa nóng. Zancanella và ctv (2019) trong bài tổng quan của mình cũng nhấn mạnh tiềm năng của melatonin trong việc cải thiện năng suất và thành phần sữa. Sự cải thiện này thường liên quan đến việc melatonin giúp giảm stress nhiệt hoặc stress sinh lý khác, từ đó tối ưu hóa quá trình trao đổi chất và phân bố năng lượng cho sản xuất sữa.

Cải thiện thành phần sữa: Ngoài năng suất, melatonin cũng có thể ảnh hưởng tích cực đến chất lượng sữa. Các nghiên cứu đã ghi nhận sự cải thiện về hàm lượng chất béo, protein và lactose trong sữa sau khi sử dụng melatonin (Bach và ctv, 2008; Zancanella và ctv, 2019). Điều này có thể là do melatonin góp phần vào sức khỏe tuyến vú tốt hơn và hiệu quả tổng hợp sữa cao hơn.

Điều hòa theo mùa: Đặc biệt ở các loài có tính mùa vụ cao như dê, melatonin đóng vai trò quan trọng trong việc đồng bộ hóa các chu kỳ sinh sản và tiết sữa với quang chu kỳ. Điều này có thể được khai thác để kéo dài thời gian tiết sữa hoặc điều chỉnh năng suất

sữa theo nhu cầu thị trường (Lincoln và ctv, 1992; Malpoux và ctv, 2001).

4.3. Ảnh hưởng đến sức khỏe chung và sinh sản

Giảm stress: Melatonin có tác dụng giảm stress, đặc biệt là stress nhiệt ở bò sữa, thông qua khả năng chống oxy hóa và điều hòa nhịp sinh học (Amiradisbadi và ctv, 2014). Việc giảm stress góp phần vào sức khỏe tổng thể tốt hơn và gián tiếp hỗ trợ sản xuất sữa.

Cải thiện đáp ứng miễn dịch: Melatonin tăng cường các phản ứng miễn dịch bẩm sinh và thích nghi, giúp vật nuôi có khả năng chống chọi tốt hơn với các mầm bệnh (Maestroni, 1999).

Đồng bộ hóa sinh sản: Ở các loài vật nuôi có tính mùa vụ, việc điều chỉnh melatonin có thể giúp đồng bộ hóa các chu kỳ sinh sản, dẫn đến hiệu quả phối giống tốt hơn và từ đó duy trì quần thể vật nuôi sản xuất sữa ổn định (Lincoln, 1992).

5. MELATONIN NHƯ MỘT CHẾ PHẨM SINH HỌC KHÔNG KHÁNG SINH

5.1. Ưu điểm của Melatonin như một chế phẩm sinh học

Tự nhiên và an toàn: Là một hormone nội sinh, melatonin nhìn chung được coi là an toàn với môi trường và dư lượng trong sữa là tối thiểu, đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng về các sản phẩm "sạch" (Reiter và ctv, 2000; Vives và ctv, 2018).

Giảm nguy cơ kháng kháng sinh: Cơ chế hoạt động của nó, chủ yếu thông qua điều hòa miễn dịch và kiểm soát viêm thay vì tiêu diệt trực tiếp vi khuẩn, làm giảm đáng kể nguy cơ gây kháng kháng sinh (Carrillo-Vico và ctv, 2013).

Lợi ích đa chức năng: Melatonin mang lại tác dụng hiệp đồng bằng cách đồng thời nhắm mục tiêu viêm, stress oxy hóa và phản ứng miễn dịch, cung cấp một cách tiếp cận toàn diện cho sức khỏe bầu vú (Hardeland và ctv, 2012).

Cải thiện phúc lợi động vật: Bằng cách giảm tỷ lệ mắc và mức độ nghiêm trọng của viêm vú, melatonin có thể cải thiện đáng kể phúc lợi của vật nuôi, giảm thiểu đau đớn và khó chịu liên quan đến bệnh (Halasa và ctv, 2007).

5.2. Ứng dụng hiện tại và tương lai

Cấy ghép dưới da (Subcutaneous Implants): Cấy ghép giải phóng melatonin chậm có thể duy trì nồng độ ổn định trong thời gian dài, thường được sử dụng cho mục đích điều hòa sinh sản hoặc nghiên cứu dài hạn (Jiménez và ctv, 2009; Amiradisbadi và ctv, 2014; Vives và ctv, 2018).

Công thức đường uống (Bổ sung qua thức ăn/nước uống): Trộn vào thức ăn hoặc nước uống là phương pháp tiện lợi nhất cho việc bổ sung hàng ngày. Tuy nhiên, sinh khả dụng qua đường uống có thể thấp do chuyển hóa ở gan. (Shukla và ctv, 2018). Để khắc phục điều này, các chiến lược như vi nang hóa (microencapsulation) hoặc nano hóa (nanoencapsulation) đang được nghiên cứu để bảo vệ melatonin khỏi sự phân hủy trong đường tiêu hóa và tăng cường hấp thu, cải thiện độ ổn định và hiệu quả (He và ctv, 2017; Zang và ctv, 2018).

Công thức tiêm (Tiêm dưới da): Melatonin có thể được bào chế dưới dạng dung dịch, hỗn dịch hoặc nhũ tương để tiêm (ví dụ: tiêm bắp hoặc tiêm dưới da). Các dạng này cung cấp khả năng hấp thu toàn thân ngay lập tức, điều này có thể có lợi trong các tình trạng viêm cấp tính như viêm vú nặng (Piccione và ctv, 2007; Yang và ctv, 2017). Tuy nhiên, thời gian tác dụng thường ngắn hơn so với cấy ghép, đòi hỏi phải tiêm thường xuyên hơn, điều này có thể không thực tế trong các đàn lớn. Các công thức tiêm tác dụng kéo dài (ví dụ: sử dụng dung môi dầu hoặc vi cầu) đang được phát triển để kéo dài thời gian điều trị (Zang và ctv, 2018).

Công thức bôi/tiêm nội vú (Topical/Intramammary Formulations): Phương pháp này được dùng trong nghiên cứu hoặc

điều trị cấp tính, mang lại hiệu quả nhanh nhưng không ứng dụng rộng rãi. Truyền nội vú có thể tác động trực tiếp lên tuyến vú bị viêm (Malekkhahi và ctv, 2017).

6. ẢNH HƯỞNG ĐẾN SẢN XUẤT SỮA

6.1. Tác động đến năng suất và thành phần sữa

Ảnh hưởng của melatonin đến năng suất sữa có thể thay đổi tùy thuộc vào liều lượng, thời gian và tình trạng sinh lý của vật nuôi. Mặc dù một số nghiên cứu ban đầu cho thấy khả năng giảm năng suất sữa, nhưng nhiều nghiên cứu gần đây, đặc biệt với cấy ghép giải phóng có kiểm soát, đã cho thấy kết quả đầy hứa hẹn. Việc bổ sung melatonin vào thời điểm thích hợp (giai đoạn trước sinh hoặc đầu tiết sữa) có thể tăng năng suất sữa và cải thiện thành phần sữa (chất béo, protein, lactose) ở bò và dê. (Bach và ctv, 2008; Amiradisbadi và ctv, 2014; Zancanella và ctv, 2019). Sự cải thiện này được giả thuyết là tác động thứ cấp từ việc giảm căng thẳng, cải thiện sức khỏe bầu vú, nâng cao hiệu quả trao đổi chất và phân bố năng lượng tốt hơn cho quá trình tổng hợp sữa (Reiter và ctv, 2000).

6.2. Điều hòa chu kỳ sinh sản và duy trì tiết sữa

Melatonin là yếu tố điều hòa chính quá trình sinh sản theo mùa ở nhiều loài, bao gồm dê, bằng cách ảnh hưởng đến trục vùng dưới đồi-tuyến yên-tuyến sinh dục (Malpoux và ctv, 2001). Thông qua việc điều hòa tín hiệu quang chu kỳ, melatonin có thể đồng bộ hóa chu kỳ sinh sản, giúp các chương trình chăn nuôi hiệu quả hơn và từ đó gián tiếp ảnh hưởng đến chu kỳ tiết sữa cũng như sự duy trì tiết sữa. Một vật nuôi khỏe mạnh, ít căng thẳng và có hiệu suất sinh sản tối ưu thường cho năng suất sữa cao hơn (Kojima và ctv, 2015).

7. KẾT LUẬN VÀ ĐỊNH HƯỚNG

Melatonin là một chế phẩm sinh học không kháng sinh bền vững, hứa hẹn giải quyết các thách thức trong chăn nuôi bò sữa

như SCC cao và năng suất sữa thấp. Với đặc tính chống viêm, chống oxy hóa và điều hòa miễn dịch, melatonin giúp cải thiện sức khỏe bầu vú và giảm tác động của viêm vú, từ đó nâng cao chất lượng sữa, giảm gánh nặng kinh tế, đồng thời tăng năng suất và thành phần sữa. Việc ứng dụng melatonin có thể giảm phụ thuộc kháng sinh, chống lại kháng kháng sinh và đáp ứng nhu cầu sản phẩm sữa an toàn.

Cần thêm các nghiên cứu sâu rộng, đặc biệt là thử nghiệm thực địa quy mô lớn, để làm rõ tác động dài hạn, chuẩn hóa quy trình và khám phá các tác dụng hiệp đồng, nhằm khai thác tối đa tiềm năng của melatonin trong việc thúc đẩy chăn nuôi bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amiradisbadi M., Nikkhah A. and Shahraki M. (2014). Effect of melatonin implant on milk yield and composition of dairy cows during hot season. *J. Dai. Sci.*, 97(E-Sup1): 606.
2. Bach A., Iglesias M. and Valls M. (2008). Effect of melatonin supplementation during the dry period on subsequent lactation in dairy cows. *J. Dai. Sci.*, 91(Sup1): 164-65.
3. Carrillo-Vico A., Lardone J.P., Alvarez-Sanchez N., Rodriguez-Rodríguez A. and Guerrero J.M. (2013). Melatonin: A novel therapeutic tool against inflammatory processes. *J. Pin. Res.*, 54(3): 249-62.
4. Halasa T., Huijps K., Østerås O. and Hogeveen H. (2007). Economic effects of bovine mastitis and mastitis control: A review. *Vet. Quarterly*, 29(1): 18-31.
5. Hardeland R., Pandi-Perumal S.R. and Cardinali D.P. (2012). Melatonin. *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, 44(7): 1150-53.
6. Harmon R.J. (1994). Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dai. Sci.*, 77(8): 2103-12.
7. He X., Zhang T., Yang H. and Zhou W. (2017). Dietary melatonin supplementation improves intestinal barrier function and antioxidant capacity in broilers challenged with lipopolysaccharide. *Poul. Sci.*, 96(8): 2919-28.
8. Jiménez M., Peris S., García A., Perez L. and Calvo J.C. (2009). Subcutaneous implantation of melatonin in the broad ear of goats at the beginning of lactation reduced the SCC in goat milk, which could improve milk quality. *Sma. Rum. Res.*, 81(2-3): 159-62.
9. Kojima T., Konnai S., Okagawa T., Nishimori A., Kagawa Y. and Ohashi K. (2015). Relationship between peripheral blood leukocyte populations and mastitis in dairy cows during the dry period and periparturient period. *Vet. Res.*, 46(1): 108.
10. Malekshahi S., Shaker, M.J. and Kheradmand A. (2017). The effect of intramammary infusion of melatonin on mastitis in dairy cows. *Ira. J. Vet. Res.*, 18(1): 58-61.
11. Malpoux B., Thiéry J.C. and Chemineau P. (2001). Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reproduction Nutrition Development*, 41(4): 317-28.
12. Mauriz J.L., Collado P.S., Veneroso C., Paredes S.D. and Ruiz-Gomez M.J. (2013). A review of the molecular mechanisms of melatonin in the periphery. *J. Pineal Res.*, 55(2): 131-42.
13. Piccione G., Casella S., Giudice E. and Assenza A. (2007). Diurnal rhythm of melatonin in sheep affected by mastitis. *Vet. Res. Com.*, 31(7): 839-45.
14. Reiter R.J., Tan D.X., Manchester L.C. and Qi W. (2000). Biochemical reactivity of melatonin with free radicals: a review of the evidence. *Free Radical Res.*, 32(6): 575-87.
15. Rodríguez C., Mayo J.C., Sainz M.R., Antolín I., Herrera F., Martín V. and Reiter R.J. (2004). Regulation of antioxidant enzymes: a common mechanism for the anti-inflammatory effects of melatonin. *J. Pineal Res.*, 36(1): 1-9.
16. Rodríguez-Ruiz J.M., Rato A.G. and Mayo J.C. (2016). Melatonin and inflammation: a mechanistic perspective. *J. Clinical Pharmacol.*, 56(1_suppl): S4-S16.
17. Sainz R.M., Mayo J.C., Rodríguez C., Tan D.X., Guzmán-Ruiz M.T. and Reiter R.J. (2003). Melatonin and its metabolites inhibit cyclooxygenase-2 in the rat spleen and thymus: a mechanism of their anti-inflammatory action. *J. Pin. Res.*, 35(2): 85-92.
18. Sharma N., Singh N.K. and Bhadwal M.S. (2012). Oxidative stress and antioxidant status in clinical and subclinical mastitis in dairy cows. *Vet. Med. Int.*, 2012: 2012-18.
19. Shukla M., Srivastava G. and Singh O. (2018). Role of nanoparticles in improving bioavailability of oral drugs. *J. Drug Delivery and Therapeutics*, 8(6): 464-69.
20. Tan D.X., Manchester L.C. and Reiter R.J. (2010). Melatonin: A potent, naturally occurring antioxidant. *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 50: 175-94.
21. Titinchi R. and Moodley D. (2020). Melatonin as a modulator of T helper cytokine equilibrium. *Int. Immunopharmacol.*, 86: 106742.
22. URL: <https://www.who.int/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.
23. WHO (2017). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics.

THỰC TRẠNG ÁP DỤNG AN TOÀN SINH HỌC Ở MỘT SỐ TRANG TRẠI NUÔI GÀ THỊT TẠI CHÍ LINH, HẢI DƯƠNG

Vũ Thị Thu Trà¹, Lê Anh Tuấn¹, Đông Văn Hiếu¹ và Nguyễn Thị Hoàng Yến^{1*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 17/5/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 10/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 23/6/2025

TÓM TẮT

An toàn sinh học là biện pháp cần thiết để ngăn chặn sự xâm nhập của các tác nhân gây bệnh vào trang trại hay giảm thiểu sự lây truyền bệnh trong trại chăn nuôi. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu tình hình chăn nuôi và áp dụng các biện pháp an toàn sinh học ở các trang trại chăn nuôi gà tại Chí Linh, Hải Dương. Thông tin được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp chủ trại hoặc công nhân làm việc tại trại trong thời gian từ tháng 9 đến tháng 12/2024. Kết quả cho thấy 46,7% trang trại đã có kinh nghiệm nuôi >10 năm và quy mô chăn nuôi chủ yếu <5.000 con (66,7%). Tất cả các trang trại chăn nuôi gà đã thực hiện cùng vào cùng ra, để trống chuồng và thực hiện khử trùng tiêu độc trước khi nhập đàn mới. Tuy nhiên, các trang trại cần cải thiện một số biện pháp sau nhằm nâng cao an toàn sinh học tại trang trại, bao gồm áp dụng khử trùng ở cổng trại, bố trí hố khử trùng trước lối vào chuồng nuôi, xử lý chất độn chuồng trước khi dùng, kiểm soát chuột và côn trùng, thiết kế khu nuôi cách ly gà ốm, cần có biện pháp xử lý chất thải và trang bị đầy đủ đồ bảo hộ cho công nhân.

Từ khóa: An toàn sinh học, phòng ngừa dịch bệnh, trang trại gà thịt.

ABSTRACT

Application of biosecurity at broiler farms in Chi Linh district, Hai Duong province

Biosecurity plays a vital role in preventing the introduction and spread of pathogens on farms. This study aimed to investigate the current status and implementation of biosecurity measures on broiler chicken farms in Chi Linh, Hai Duong. Data was collected through face-to-face interviews with farm owners or workers from September to December 2024. Findings revealed that 46.7% of the farms had over 10 years of operational experience, and the majority (66.7%) operated at a small-scale with fewer than 5,000 chickens. All farms applied the all-in-all-out system, ensuring barns were emptied and disinfected before introducing new flocks. However, several key biosecurity measures require further improvement, including application of disinfection at the farm gate, installation of footbaths at barn entrances, pre-treatment of litter, control of rats and insects, establishment of quarantine areas for sick birds, proper waste management, and provision of adequate personal protective equipment for workers.

Keywords: Biosecurity, broiler chicken farms, disease control and prevention.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi gia cầm, đặc biệt là gà hiện nay đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp thực phẩm thiết yếu cho con người. Theo số liệu thống kê năm 2023, tổng đàn gà của Việt Nam lên tới 457,2 triệu con, tập trung chủ yếu ở khu vực Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung (Bộ NN&PTNT, 2024). Mặc dù vậy, người chăn nuôi gia cầm luôn vẫn phải đối mặt với nguy cơ bùng phát dịch bệnh như Cúm gia cầm, Newcastle, Marek, Gumboro... gây thiệt hại lớn về kinh tế (Delabougliose và ctv, 2017;

Nguyễn Mậu Dũng và ctv, 2020; Thu và ctv, 2022).

Để ngăn chặn sự xâm nhập của các tác nhân gây bệnh vào trang trại hay giảm thiểu sự lây truyền bệnh trong trại, việc áp dụng an toàn sinh học là vô cùng cần thiết (Eltholth và ctv, 2016; Tanquilut và ctv, 2020). Các biện pháp an toàn sinh học không chỉ giúp ngăn ngừa sự lây truyền của các tác nhân gây bệnh nguy hiểm mà còn giúp cải thiện năng suất và sức khỏe của vật nuôi, giảm thiểu sử dụng kháng sinh, đảm bảo chất lượng sản phẩm đầu ra và hạn chế tác động tới môi trường trong quá trình chăn nuôi.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm cung cấp thông tin về tình hình chăn nuôi và áp dụng các biện pháp an toàn sinh học ở các

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thị Hoàng Yến, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ĐT: 0982595128; Email: nthuyen@vnua.edu.vn.

trang trại chăn nuôi gà tại Chí Linh, Hải Dương, từ đó đề xuất khuyến cáo để nâng cao an toàn sinh học tại các trang trại.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tổng số 30 trang trại nuôi gà thịt tại Chí Linh, Hải Dương đã được khảo sát, từ tháng 9 đến tháng 12/2024. Thông tin về tình hình chăn nuôi tại các trang trại gà thịt về việc áp dụng các biện pháp đảm bảo an toàn sinh học và quản lý trang trại đã được thu thập thông qua bộ câu hỏi phỏng vấn trực tiếp chủ trại hay công nhân làm việc tại trang trại.

Các thông tin được thu thập bao gồm:

Tình hình chăn nuôi gà: Quy mô đàn, thời gian nuôi, phương thức nuôi và chăm sóc gà.

Áp dụng các biện pháp an toàn sinh học tại trang trại: Vị trí trang trại, tường rào xung quanh trại, kiểu chuồng nuôi, vệ sinh khử trùng chuồng trại, việc thực hiện cách ly gà bệnh, các biện pháp xử lý phân, chất độn chuồng và xác gà chết, vệ sinh thức ăn và nước uống cho gà.

Bộ số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả khảo sát cho thấy tất cả các trang trại gà thịt đều nuôi theo phương thức bán chăn thả. Trong đó, số trang trại chăn nuôi >10 năm chiếm tỷ lệ cao nhất (46,7%), tiếp đến là trại chăn nuôi <5 năm (30%) và 5-10 năm chiếm 23,3%. Về quy mô chăn nuôi, phần lớn các trang trại nuôi <5.000 con (66,7%), còn lại 33,3% trại nuôi 5.000-10.000 con.

Việc kiểm soát nhiệt độ trong chuồng nuôi ổn định và phù hợp vô cùng quan trọng vì gà là vật nuôi rất mẫn cảm với sự thay đổi về nhiệt độ. Tất cả các trang trại cho biết có sử dụng bạt che chắn chuồng nuôi và có thiết bị sưởi ấm vào mùa đông cho gà (Bảng 1). Tuy nhiên, chỉ có 50% trại được trang bị hệ thống làm mát chuồng nuôi vào mùa hè. Nước uống có thể là một nguồn phát tán tác nhân gây bệnh cho gà nếu bị ô nhiễm. Ở các trại, nước giếng khoan được sử dụng làm nước uống cho gà (100%), nước không qua

xử lý và cũng không được định kỳ gửi mẫu đi kiểm tra chất lượng. Bên cạnh đó, việc bảo quản, lưu trữ thức ăn cho gà cũng cần được chú ý, vì nếu quá trình bảo quản không đảm bảo có thể làm giảm giá trị dinh dưỡng và phát sinh mầm bệnh trong thức ăn. 100% trại có kho lưu trữ thức ăn và các bao chứa thức ăn đều được để trên giá cách mặt đất, chỉ có một trại cho biết thức ăn của gà có dấu hiệu ẩm mốc khi trời mưa ẩm. Đáng chú ý là hầu hết các trang trại (93,3%) cho biết có dấu hiệu của chuột và côn trùng trong trại.

Bảng 1. Quản lý chuồng trại các trang trại gà (n=30)

Chi tiêu	n (số trại)	Tỷ lệ (%)
Có hệ thống làm mát vào mùa hè	15	50
Có sử dụng sưởi vào mùa đông	30	100
Có bạt che chắn	30	100
Có sử dụng chất độn chuồng	30	100
Có dấu hiệu chuột, côn trùng trong trại	28	93,3
Sử dụng nước giếng khoan cho gà uống	30	100
Lưu trữ TA	Có giá để các bao TA	30 100
	TA có dấu hiệu ẩm mốc	1 3,3

Đối với trang bị bảo hộ cá nhân, tất cả 30 trang trại khảo sát đều cung cấp ủng cho công nhân. Tuy nhiên, 12/30 trại (40%) vẫn chưa cung cấp quần áo bảo hộ và 6/30 trại (20%) chưa trang bị găng tay cho công nhân khi làm việc tại trại.

Tình hình áp dụng các biện pháp an toàn sinh học tại các trang trại nuôi gà thịt tại huyện Chí Linh, tỉnh Hải Dương được trình bày ở bảng 2.

Theo khuyến cáo của Bộ NN&PTNT, trang trại cần được xây dựng ở khu vực cách bệnh viện, dân cư, trường học, chợ, đường giao thông tối thiểu 500m (Bộ NN&PTNT, 2009). Kết quả khảo sát cho thấy phần lớn các trại (83,3%) đã tuân thủ quy định về khoảng cách an toàn để tránh lây nhiễm bệnh, tuy nhiên vẫn còn 16,7% trại chỉ cách xa khu dân cư <500m. Tường rào bao quanh trại là cần thiết để ngăn không cho người lạ hay động vật xâm nhập vào trại. Đa số các trại gà được khảo sát có hệ thống tường gạch (86,7%), còn lại 13,3% trại sử dụng lưới sắt bao quanh trại.

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Bảng 2. Biện pháp an toàn sinh học tại trại (n=30)

Biện pháp áp dụng		Số trại	Tỷ lệ (%)
Vị trí trại	Cách khu dân cư >500m	25	83,3
	Cách khu dân cư <500m	5	16,7
Tường rào trại	Tường gạch	26	86,7
	Lưới sắt	4	13,3
Sử dụng hóa chất khử trùng trại		30	100
Áp dụng khử trùng ở cổng vào trại		0	0
Có khách, người lạ vào thăm trại		8	26,7
Hồ khử trùng trước lối vào chuồng		0	0
Xử lý chất độn chuồng trước khi dùng		1	3,3
Vệ sinh máng ăn	Thường xuyên	20	66,7
	Thỉnh thoảng	10	33,3
Vệ sinh máng, núng uống	Thường xuyên	25	83,3
	Thỉnh thoảng	5	16,7
Áp dụng cùn vào cùn ra		30	100
Áp dụng trống chuồng khi nhập đàn		30	100
Có khu vực nuôi cách ly gà ốm		9	30
Áp dụng khử trùng tiêu độc mỗi đợt		30	100
Có khu xử lý chất thải độn chuồng		0	0
Biện pháp xử lý xác gà chết	Chôn	30	100
	Nấu cho vật nuôi	11	36,7

Tất cả các trang trại gà đã áp dụng một số biện pháp đảm bảo an toàn sinh học như thực hiện cùn vào cùn ra, để trống chuồng trước khi nhập đàn mới, thực hiện khử trùng tiêu độc trước mỗi đợt nuôi. Đồng thời, các trại đều cho biết có sử dụng hoá chất để khử trùng trại trong thời gian để trống chuồng. Tuy nhiên, không có trại nào áp dụng biện pháp khử trùng ở cổng trại và trước lối vào chuồng nuôi. Như vậy, tác nhân gây bệnh có thể theo các phương tiện vận chuyển xâm nhập vào trang trại. Bên cạnh đó, 26,7% trại cho biết trại thường có khách vào thăm, chủ yếu là nhân viên kỹ thuật của các công ty thức ăn chăn nuôi, công ty thuốc, hay khách mua gà. Khách vào thăm chuồng nuôi mà không hề sử dụng quần áo bảo hộ và cũng không khử trùng giày ủng trước khi vào, đây chính là một trong những cách thức phổ biến nhất của sự lan truyền tác nhân gây bệnh vào trại (Aila và ctv, 2011).

Toàn bộ 30 trại điều tra khảo sát đều cho biết có sử dụng chất độn chuồng cho gà, tuy nhiên chỉ có 1 trại (3,3%) thực hiện xử lý chất độn chuồng trước khi đưa vào sử dụng. Chất độn chuồng nếu không được xử lý cũng có thể là nguồn mang mầm bệnh vào trại. Ngoài

ra, mầm bệnh cũng có thể xâm nhập và gây bệnh cho vật nuôi thông qua thức ăn nước uống. Vẫn có một số lượng không nhỏ các trại chưa thực hiện vệ sinh máng ăn và núng uống thường xuyên cho gà (tỷ lệ tương ứng là 33,3% và 16,7%). Mặt khác, một trong những nguyên tắc khi xây dựng chuồng trại là phải có khu vực để cách ly những con bị bệnh trong đàn nhằm ngăn chặn sự lan truyền tác nhân gây bệnh sang các con khỏe mạnh, tuy nhiên chỉ có 30% trại đảm bảo tiêu chí này.

Xác gà chết cũng là một nguồn lây nhiễm mầm bệnh cho các con khác trong đàn, vì vậy xác gà cần được thu gom và xử lý đúng cách (Sharma và ctv, 2018). Kết quả khảo sát cho thấy 100% trại xử lý xác gà bằng biện pháp chôn. Bên cạnh đó vẫn có tới 36,7% trại cho biết ngoài phương pháp chôn, họ còn tận dụng gà chết để nấu làm thức ăn cho vật nuôi khác. Ngoài ra, toàn bộ 30 trại không áp dụng biện pháp xử lý phân và chất độn chuồng sau khi sử dụng. Phân và chất độn chuồng được các trại gom lại cho vào bao, sau đó bán cho người đi thu mua hoặc dùng làm phân bón trực tiếp cho cây trồng tại trại. Phân có thể là nguồn chứa nhiều loại tác nhân như virus, vi khuẩn, trứng của các loài ký sinh trùng đường tiêu hóa. Do vậy, nếu không được xử lý mà bón trực tiếp cho cây, các tác nhân từ phân sẽ phát tán vào môi trường và gây ô nhiễm cây trồng, đặc biệt là các loại rau củ làm thực phẩm.

Nghiên cứu trước đây của Vũ Thị Thu Trà và ctv (2021) về thực trạng áp dụng an toàn sinh học tại các trang trại chăn nuôi gà ở huyện Đông Anh, Hà Nội cũng cho biết nhiều trại gà tại đây không áp dụng các biện pháp như khử trùng tiêu độc ở cổng vào trại (83,3%), không có khu vực riêng để cách ly con ốm (46,7%), không áp dụng khử trùng tiêu độc chất độn chuồng trước khi dùng (100%) và không có biện pháp xử lý phân và chất độn chuồng sau khi sử dụng (100%). Trong khi đó, nghiên cứu về thực hành an toàn sinh học ở các trang trại gia cầm tại Hà Nội và Đồng Nai cho biết các trang trại chưa

thực hiện tốt việc xử lý phân và xác gia cầm chết (Cuc và ctv, 2020).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này cho thấy các trang trại gà thịt tại Chí Linh, Hải Dương đã áp dụng được một số biện pháp an toàn sinh học trong quá trình nuôi, tuy nhiên vẫn còn những hạn chế như chưa thực hiện khử trùng ở cổng trại, chưa có hố khử trùng trước lối vào chuồng nuôi, chất độn chuồng không được xử lý trước khi dùng, chưa kiểm soát tốt chuột và côn trùng, không có khu nuôi cách ly gà ốm, không có biện pháp xử lý chất thải, chưa thực hiện đúng việc xử lý xác gà và chưa trang bị đầy đủ đồ bảo hộ cho công nhân. Vì vậy, các trang trại cần chú ý cải thiện những điểm nêu trên để tăng cường an toàn sinh học, nhằm phòng ngừa và giảm thiểu nguy cơ dịch bệnh cho đàn gà nuôi trên địa bàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aila F.O., Oima D., Ochieng I. and Odera O. (2011). Biosecurity factors informing consumer preferences for indigenous chicken: A literature review. *Bus. Manag. Rev.*, 1(4): 60-71.
2. Bộ NN&PTNT (2024). Niên giám thống kê ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn năm 2023.
3. Bộ NN&PTNT (2009). An toàn sinh học trong chăn nuôi gia cầm. <https://www.mard.gov.vn/Pages/an-toan-sinh-hoc-trong-chan-nuoi-gia-cam-470.aspx>.
4. Cuc N.T.K., Dinh N.C., Quyen N.T.L. and Tuan H.M. (2020). Biosecurity level practices in pig and poultry production in Vietnam. *Adv. Ani. Vet. Sci.*, 8(10): 1068-74.
5. Eltholth M.M., Mohamed R.A., Elgohary F.A. and Abo Elfadl E.A. (2016). Assessment of biosecurity practices in broiler chicken farms in Gharbia Governorate, Egy. *Ale. J. Vet. Sci.*, 49(1): 125-31.
6. Delabougliise A., Choisy M., Phan T.D., Antoine-Moussiaux N., Peyre M., Vu T.D., Pfeiffer D.U. and Fournié G. (2017). Economic factors influencing zoonotic disease dynamics: demand for poultry meat and seasonal transmission of avian influenza in Vietnam. *Sci. Rep.*, 7: 6.
7. Nguyễn Mậu Dũng, Dương Văn Vỹ và Trần Thị Phương Chi (2020). Quản lý dịch bệnh trong chăn nuôi gà đồi của các hộ nông dân huyện Yên Thế, tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, 18(4): 306-14.
8. Sharma P.K., Ahmed F. and Chowdhury S. (2018). Importance of biosecurity in broiler commercial farming. *Int. J. Vet. Sci. Ani. Husband.*, 3(5): 89-91.
9. Tanquilut N.C., Espaldon M.V.O., Eslava D.F., Ancog R.C., Medina C.D.R., Paraso M.G.V. and Domingo R.D. (2020). Biosecurity assessment of layer farms in Central Luzon, Philippines. *Prev. Vet. Med.*, 175: 104865.
10. Thu H.T.V., Trang H.N., Chien N.T.P., Ngu N.T. and Hien N.D. (2022). Occurrence of Marek's disease in backyard chicken flocks in Vietnam. *Avi. Dis.*, 66(2): 230-36.
11. Vũ Thị Thu Trà, Phạm Hồng Ngân, Lại Thị Lan Hương, Cam Thị Thu Hà và Vũ Thị Huyền Trang (2021). Khảo sát thực trạng áp dụng an toàn sinh học ở các trang trại chăn nuôi gà tại huyện Đông Anh, Hà Nội. *Tạp chí KHKT Thú y*, 6: 73-77.

HIỆU QUẢ DIỆT VIRUS DỊCH TẢ LỢN CHÂU PHI BỞI CHẤT SÁT TRÙNG ACIDEX FG/CID 120 TRONG ĐIỀU KIỆN *IN VITRO*

Lê Thị Ngọc Hân¹, Nguyễn Đình Toàn¹, Võ Minh Hùng¹ và Nguyễn Ngọc Tấn^{2*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 04/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả diệt virus dịch tả lợn Châu Phi bởi chất sát trùng Acidex FG/CID 120 trong điều kiện *in vitro*. Sau khi pha loãng thuốc sát trùng trong nước cứng tiêu chuẩn, giá trị pH của thuốc sát trùng sau pha loãng ở 200, 400, 800 và 1.000X dao động 7,54-7,72. Ở nồng độ pha loãng 200 và 400X thành phần hoạt chất trong thuốc sát trùng có gây nên tính độc tế bào và tính gây độc tế bào không nhận diện khi pha loãng ở nồng độ 800 và 1.000X. Về hiệu quả diệt virus ASF, ở nồng độ pha loãng 1.000X với thời gian tác động trong 10 phút ở nhiệt độ thử nghiệm 2-8, 25 hay 37°C đều cho thấy mức độ giảm hiệu giá virus đạt trên 4log₁₀, chứng tỏ thành phần hoạt chất chứa trong sản phẩm có hiệu quả trong việc tiêu diệt virus ASF. Từ các kết quả thu nhận được cho thấy sản phẩm có thể sử dụng như là giải pháp trong việc kiểm soát an toàn sinh học về bệnh ASF và việc ứng dụng để thử nghiệm sản phẩm trên điều kiện thực địa là điều cần thiết.

Từ khóa: Dịch tả lợn Châu Phi, chất sát trùng, độc tính tế bào, hiệu quả diệt virus, virus dịch tả lợn Châu Phi.

ABSTRACT

The efficacy of Acidex FG/CID120 disinfection against African Swine Fever Virus in *in vitro* condition

The aim of this study was to establish the biocidal effects of commercially available disinfectant Acidex FG/CID 120 against ASFV in *in vitro* condition. Dilution of Acidex FG/CID 120 at 200, 400, 800 and 1,000X in standar hard water, the pH values were measured and ranged 7.54-7.72. The cytotoxicity was found at 200 and 400X dilution, and non cytotoxicity was identified at 800 and 1,000X dilution. As for the virucidal efficacy, the virus titre reduction passed the threshold of 4log₁₀ at the dilution at 1,000X with contact time 10 min at 2-8, 25 or 37 °C. Taken together we conclude that preliminary results can be used to target on disinfectants which contain active ingredients with known efficacy against ASFV under *in vitro* condition, further research to apply this product in the practical condition is necessary.

Keywords: Africa swine fever disease, africa swine fever virus, cytotoxicity, disinfectant, virucidal efficacy.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh dịch tả lợn Châu Phi (ASF-African Swine Fever) ảnh hưởng rất lớn đến kinh tế do tỷ lệ lây lan và chết cao, gây xuất huyết và ảnh hưởng đến lợn ở mọi lứa tuổi cũng như giống lợn và bệnh gây nên bởi virus DNA sợi đôi, kích thước lớn (Alonso và ctv, 2018; Beato và ctv, 2023). Giải pháp an toàn sinh học để phòng ngừa sự lây truyền của tác nhân gây bệnh bao gồm các quy trình quy định sát trùng và làm sạch môi trường (Dixon và ctv, 2004; Frost và ctv, 2023). Dựa

vào sự đề kháng của virus với chất sát trùng, Holl và Youngner (1959) phân loại virus thành ba nhóm (A, B và C), cách phân chia này dựa vào đặc điểm có hay không hiện diện màng lipid và kích thước của virus để đánh giá tính miễn cảm với chất sát trùng. Nhóm A có kích thước trung bình đến lớn, màng chứa lipid và rất nhạy cảm với các chất tẩy rửa, xà phòng, các chất sát trùng và nhóm này thường không tồn tại lâu ngoài trừ môi trường ấm và lạnh. Nhóm B kích thước nhỏ hơn, không có màng lipid, đề kháng ở mức tương đối đối với các chất sát trùng ưa chất béo như các chất tẩy rửa. Nhóm C (adenovirus, retroviruses) có kích thước trung bình và màng không chứa lipid, thuộc nhóm trung gian về tính nhạy cảm với các chất diệt virus như hypochlorite, alkalis, tác nhân oxy hóa, và aldehyde. Và virus ASF thuộc nhóm virus nhóm A. Các chất khử

¹Công ty TNHH Thú Y Đông Phương (EASTVET)

² Khoa Khoa học Sinh học-Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

* Tác giả liên hệ: PGS.TS Nguyễn Ngọc Tấn, Giảng viên cao cấp - Khoa Khoa học Sinh học-Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh. ĐT: 0948 993338; Email: nntan@hcmuaf.edu.vn.

trùng chống lại virus ASF có thể chia thành 8 nhóm: acids, alkalis, aldehyde, chlorine và phức hợp chlorine, phức hợp iodine, phức hợp phenol, phức hợp amoni bậc 4 (quaternary ammonium compounds-QACs) và gần đây còn có thêm nhóm sát trùng có nguồn gốc thảo dược (Beato và ctv, 2022). Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 chứa Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride và Gluteraldehyde đến hiệu quả diệt virus ASF trong điều kiện *in vitro*.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm

Acidex FG/CID 120 chứa Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride (18%) và Gluteraldehyde (11%), virus ASF: ASFV.VNUA.01, tế bào đại thực bào phế nang lợn (porcine alveolar macrophage-PAM). Môi trường nuôi cấy tế bào là RPMI bổ sung 1% kháng sinh, 25 µg/ml kháng nấm, 10% FBS.

Thử nghiệm được tiến hành tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm về Công nghệ Sinh học Thú y thuộc Học viện Nông nghiệp Việt Nam, từ tháng 10/2024 đến tháng 02/2025.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Chuẩn bị tế bào đại thực bào phế nang lợn (PAM) và virus ASF

Lợn khoảng 7-10 tuần tuổi, khỏe mạnh và được kiểm tra kháng thể âm tính với bệnh ASF, không dương tính với virus ASF, hội chứng còi cọc ở lợn (porcine circovirus-PCV), virus dịch tả lợn cổ điển (classical swine fever virus-CSFV), virus lợn tai xanh (porcine respiratory and reproductive syndrome virus-PRRSV) bằng kỹ thuật PCR được dùng để phân lập tế bào đại thực bào phế nang lợn (Porcine Alveolar Macrophage-PAM). Tế bào PAM được chuẩn bị và nuôi cấy ở đĩa 96 giếng (2×10^5 tế bào/giếng) một ngày trước khi tiến hành thử nghiệm. Quy trình thực hiện lấy mẫu tuân thủ theo quy định của số VNUA-2021/05 của Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

Môi trường nuôi cấy tế bào: sử dụng môi trường RPMI (Roswell Park Memorial Institute) có bổ sung 1% kháng sinh, 25 µg/ml kháng nấm và 10% FBS.

Chủng virus ASF, với tên gọi VNUA-ASFV-L01/HN/04/19, hàm lượng $\geq 10^6$ HAD₅₀/ml được cung cấp bởi Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ Sinh học Thú Y-Học viện Nông nghiệp Việt Nam để sử dụng cho nghiên cứu này.

2.2.2. Kiểm tra pH của dung dịch sát trùng sau khi pha loãng

Pha loãng chất sát trùng Acidex FG/CID 120 trong nước cứng tiêu chuẩn đến độ pha loãng 1:200, 1:400, 1:800, 1:1.000 tương ứng với các nồng độ 200, 400, 800 và 1.000X, sau đó tiến hành đo pH của dung dịch sau pha bằng máy đo pH.

2.2.3. Kiểm tra độc tính của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 đến tế bào PAM và hồng cầu lợn

Để kiểm tra tính độc của chất sát trùng ở nồng độ kiểm tra với tế bào PAM và hồng cầu lợn, thử nghiệm được thiết kế thành hai nhóm:

Nhóm thử nghiệm: Pha loãng chất sát trùng ở nồng độ kiểm tra trong nước cứng tiêu chuẩn theo cơ số 2 đến độ pha loãng 1/256 (8 log₂).

Nhóm đối chứng: Bao gồm nước cứng và môi trường nuôi cấy tế bào RPMI (bổ sung 1% kháng sinh, 25µg/ml kháng nấm, 10% FBS).

Ủ chất sát trùng Acidex FG/CID 120 ở nồng độ kiểm tra ở các độ pha loãng lên tế bào PAM đã chuẩn bị ở điều kiện 37°C và 5% CO₂ trong 1 giờ. Sau 1 giờ ủ, bổ sung môi trường nuôi cấy tế bào có bổ sung 5% dung dịch hồng cầu lợn 2%; Nhóm đối chứng: tiến hành tương tự như nhóm thử nghiệm nhưng không có chất sát trùng. Tế bào được nuôi trong điều kiện 37°C và 5% CO₂ trong tối thiểu 6 ngày. Hàng ngày theo dõi tỷ lệ sống của tế bào.

2.2.4. Đánh giá tác dụng của chất sát trùng đối với virus ASF

Để đánh giá tác dụng của chất sát trùng đối với virus ASF trong điều kiện *in vitro*, thực nghiệm được thiết kế gồm 2 nhóm:

Nhóm thí nghiệm: Ủ virus ASF có dung dịch Bovine serum albumin (BSA) với chất sát trùng Acidex FG/CID 120 (pha chất sát trùng đến nồng độ đặc gấp 2 lần nồng độ kiểm tra) theo tỷ lệ 1:1 sao cho nồng độ chất sát trùng cuối cùng trong hỗn hợp ủ đạt nồng độ kiểm tra và nồng độ BSA cuối cùng trong hỗn hợp ủ là 0,3%. Điều kiện tác dụng bao gồm 3 điều kiện nhiệt độ 2-8°C, nhiệt độ phòng 25±3°C và 37°C, thời gian tác dụng 10 phút và 20 phút.

Nhóm đối chứng: Tiến hành đồng thời với cùng điều kiện nhiệt độ và thời gian bao gồm: Đối chứng dương: ủ virus ASF có dung dịch BSA với dung dịch formol 0,6% (nồng độ cuối cùng trong hỗn hợp ủ là 0,3%) theo tỷ lệ 1:1 (BSA chiếm 0,3% trong tổng thể tích hỗn dịch); đối chứng âm: ủ virus ASF có dung dịch BSA với dung dịch nước cứng theo tỷ lệ 1:1 (BSA chiếm 0,3% trong tổng thể tích hỗn dịch). Sau thời gian tác dụng, chuyển 1 phần hỗn dịch sau ủ vào 9 phần môi trường nuôi cấy tế bào (RPMI 1640, 1% kháng sinh, kháng nấm 25 µg/ml), trộn đều.

Hiệu giá virus sau phản ứng: Pha loãng tiếp tục hỗn dịch theo cơ số 10 liên tiếp đến 10⁻⁷ trong môi trường nuôi cấy tế bào, lấy 50µl ở mỗi nồng độ pha loãng gây nhiễm lặp lại trên 5 giếng tế bào PAM, tiến hành ủ tế bào sau gây nhiễm trong điều kiện 37°C và 5% CO₂ trong 1 giờ. Sau ủ, bổ sung môi trường nuôi cấy có hồng cầu lợn và sau đó tế bào đã gây nhiễm virus được nuôi trong điều kiện 37°C và 5% CO₂ trong tối thiểu 6 ngày. Hàng ngày kiểm tra bệnh tích tế bào do virus ASF gây ra dựa trên sự xuất hiện hiện tượng hấp phụ hồng cầu (Hemadsorption-HAD, tế bào PAM bị virus ASF xâm nhập có khả năng hấp phụ hồng cầu trên bề mặt tế bào). Hiệu giá virus được tính theo công thức của Reed-Muench (Reed và Muench, 1938).

2.3. Xử lý số liệu

Kết quả đánh giá tác dụng của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 đối với virus ASF được tính bằng độ giảm hiệu giá virus ở nồng độ thử nghiệm so với đối chứng. dữ liệu được tính toán và trình bày ở dạng số trung bình (Mean)±SEM từ 3 lần lặp lại.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả kiểm tra pH của chất sát trùng

Sau khi lắc đều và pha Acidex FG/CID 120 trong nước cứng tiêu chuẩn đến độ pha loãng 1:200, 1:400, 1:800, 1:1000 tương ứng với các nồng độ 200, 400, 800 và 1.000X, sau đó tiến hành đo pH của dung dịch sau pha bằng máy đo pH, kết quả trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. pH chất sát trùng ở nồng độ kiểm tra

TT	Nồng độ chất sát trùng	Giá trị pH
1	Acidex FG/CID 120 200X	7,54
2	Acidex FG/CID 120 400X	7,61
3	Acidex FG/CID 120 800X	7,69
4	Acidex FG/CID 120 1.000X	7,72

Từ kết quả ở bảng 1 cho thấy giá trị pH dao động trong khoảng 7,54-7,72 khi pha loãng chất sát trùng ở mức 200-1.000X, cho thấy dung dịch sát trùng sau khi pha loãng trong môi trường nước cứng tiêu chuẩn mang tính kiềm.

3.2. Đánh giá ảnh hưởng của chất sát trùng đến tế bào PAM và hồng cầu lợn

Bảng 2. Ảnh hưởng lên tế bào PAM, hồng cầu lợn

Nồng độ pha loãng	Kết quả theo mức pha loãng							
	30c 1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256
200X	D	D	D	D	D	D	D	D
400X	D	D	D	D	D	D	D	L
800X	D	D	D	D	D	D	L	L
1000X	D	D	D	D	D	L	L	L
Nước cứng	L	L	L	L	L	L	L	L
RPMI 1640	L	L	L	L	L	L	L	L

L: tế bào sống và bám đầy 70% sau 6 ngày nuôi cấy tương đương với ĐC; D: tế bào chết ≥30% sau 6 ngày nuôi cấy

Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy ở nồng độ 200X đều có hiện tượng gây độc tế bào ở hầu hết các mức pha loãng khác nhau. Ở mức 400X, mức gây độc tế bào nhận diện đến mức 1/128. Tương tự, ở mức 800X là 1/64 và 1.000X là 1/32. Kết quả nghiên cứu của Frost và ctv, (2023) cho thấy các chất sát trùng chứa amoni

bậc 4 hay aldehyde cũng đều có tính gây độc tế bào ở mức 400 và 800X trong khi đó sản phẩm chứa formaldehyde khi kiểm tra ở mức 1:1.785 làm giảm hiệu lực virus là 0,9log10 và khi pha loãng ở mức thấp hơn 1:1.785 cũng cho thấy hiện tượng gây độc tế bào.

3.3. Đánh giá tác dụng của chất sát trùng đối với virus ASF

Kết quả đánh giá hiệu quả diệt virus của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 ở nồng độ 800X và 1.000X theo thời gian (10 và 20 phút), nhiệt độ (2-8, 25 và 37 °C), kết quả đại diện cho một lần thử nghiệm được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tác dụng của Acidex FG/CID 120 đối với virus ASF

Nồng độ	Thời gian (phút)	Nhiệt độ (°C)	Kết quả hiệu giá								
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	HAD ₅₀ /ml	
800X	10	2-8	D	0 ^(*) /5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	10	2-8	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	10	2-8	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	2/5	0/5		10 ^{6,98}
800X	20	2-8	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	20	2-8	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	20	2-8	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	2/5	0/5		10 ^{6,98}
800X	10	25±3	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	10	25±3	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	10	25±3	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	2/5	0/5		10 ^{6,98}
800X	20	25±3	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	20	25±3	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	20	25±3	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	1/5	0/5		10 ^{6,80}
800X	10	37	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	10	37	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	10	37	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	1/5	0/5		10 ^{6,93}
800X	20	37	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
1.000X	20	37	D	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	≤ 10 ^{2,80}
Đối chứng	20	37	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	1/5	0/5		10 ^{6,93}

()*: Số giếng xuất hiện HAD/số giếng gây nhiễm; *(D)*: Tế bào PAM chết, không quan sát được sự xuất hiện HAD.

Mức độ giảm hiệu giá (log10) của virus sau ba lần lặp lại được tính toán, trình bày ở bảng 4 và kết quả cho thấy với nồng độ 800X của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 pha trong nước cứng tiêu chuẩn: ở điều kiện nhiệt độ 2-8°C tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus là ≥4,21 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥4,16 với thời gian 20 phút. Tương tự, ở điều kiện nhiệt độ phòng 25±3°C có tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus là ≥4,18 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥4,06 với thời gian 20 phút. Và ở điều kiện nhiệt độ phòng 37°C có tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus là ≥4,16 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥4,13 với thời gian 20 phút.

Với nồng độ 1.000X của chất sát trùng Acidex FG/CID 120 pha trong nước cứng tiêu chuẩn: ở điều kiện nhiệt độ 2-8°C tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus

là ≥ 4,32 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥4,16 với thời gian 20 phút. Tương tự, ở điều kiện nhiệt độ phòng 25±3°C có tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus là ≥ 4,18 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥ 4,06 với thời gian 20 phút. Và ở điều kiện nhiệt độ phòng 37°C có tác dụng tiêu diệt virus ASF với độ giảm hiệu giá virus là ≥ 4,16 với thời gian tác dụng 10 phút và ≥ 4,13 với thời gian 20 phút.

Một số nghiên cứu về hiệu quả diệt virus của chất sát trùng có chứa Glutaraldehyde cho thấy mức giảm hiệu lực virus trên 4log10 chứng tỏ khả năng diệt virus ASF cao (Krug và ctv, 2012; Juszkievicz và ctv, 2019, 2020; Becker và ctv, 2021; Frost và ctv, 2023). Một số nghiên cứu cũng chỉ ra rằng tác động diệt virus ASF cao ở những nhóm chất sát trùng chứa sodium hypochlorite, glutaraldehyde, sodium hydroxide và potassium

peroxymonosulfate (Juszkiewicz và ctv, 2019, 2020). Bên cạnh đó, Frost và ctv (2023) cũng chỉ ra rằng tiêu chuẩn của Mỹ chấp nhận hiệu quả giảm hiệu lực virus ở ngưỡng $3\log_{10}$ trong khi ở Anh là $4\log_{10}$ và giảm hiệu lực virus ở ngưỡng $4\log_{10}$ được xem tương đương với 99,99% virus mất hiệu lực gây tác động (Reybrouck, 1998) và cũng là tiêu chuẩn cho phép bởi Châu Âu (EN 14675, 2015).

Bảng 4. Hiệu quả Acidex FG/CID120 đến virus ASF

Nồng độ TN	Thời gian (phút)	Nhiệt độ (°C)	Mức độ giảm hiệu giá (\log_{10})
800X	10	2-8	$\geq 4,21 \pm 0,06$
	20		$\geq 4,16 \pm 0,02$
	10	25±3	$\geq 4,18 \pm 0,00$
	20		$\geq 4,06 \pm 0,06$
	10	37	$\geq 4,16 \pm 0,02$
	20		$\geq 4,13 \pm 0,00$
1.000X	10	2-8	$\geq 4,32 \pm 0,06$
	20		$\geq 4,16 \pm 0,02$
	10	25±3	$\geq 4,18 \pm 0,00$
	20		$\geq 4,06 \pm 0,06$
	10	37	$\geq 4,16 \pm 0,02$
	20		$\geq 4,13 \pm 0,00$

4. KẾT LUẬN

Chất sát trùng Acidex FG/CID 120 có khả năng diệt virus ASF, ở nồng độ pha loãng 1.000X với thời gian tác dụng trong 10 phút, mức giảm hiệu lực lớn hơn $4\log_{10}$ ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau trong điều kiện *in vitro*. Việc ứng dụng và đánh giá hiệu quả trong điều kiện thực địa là cần thiết trong các nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alonso C., Borca M., Dixon L., Revilla Y., Rodriguez F. and Escribano J.M. (2018). ICTV Virus Taxonomy Profile: Asfarviridae. *J. Gen. Virol.*, **99**: 613–14.
- Beato M.S., D'Errico F., Iscaro C., Petrini S., Giammarioli M. and Feliziani F. (2022). Disinfectants against African Swine Fever: An Updated Review. *Viruses*, **14**: 1384.
- Becker B., Henningsen L., Paulmann D., Bischoff B., Todt D., Steinmann E., Steinmann J., Brill F.H.H. and Steinmann J. (2019). Evaluation of the virucidal efficacy of disinfectant wipes with a test method simulating practical conditions. *Antimicrob. Res. Infect. Control.*, **8**: 1-8.
- Dixon L.K., Abrams C.C., Bowick G., Goatley L.C., Kay-Jackson P.C., Chapman D., Liverani E., Nix R., Silk R. and Zhang F. (2004). African swine fever virus proteins involved in evading host defence systems. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, **100**: 117-34.
- EN 14675:2015. Chemical Disinfectants and Antiseptics-Quantitative Suspension Test for the Vet. Area CEN/TC 216-Chemical Disinfectants and Antiseptics. Available online: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/a4bf27b1-bb63-4574-9c27-89b4fa6eb4f9/en-14675-2015> (accessed on 16 March 2022).
- Frost L., Tully M., Dixon L., Hicks H.M., Bennett J., Stokes I., Marsella L., Gubbins S. and Batten C. (2023). Evaluation of the efficacy of commercial disinfectants against African Swine Fever Virus. *Pathogens*, **12**: 855.
- Holl H. and Youngner J.S. (1959). Virus-Lipid Interactions. II. The Mechanism of Adsorption of Lipophilic Viruses to Water-Insoluble Polar Lipids. *Virol.*, **8**: 319-43.
- Juszkiewicz M., Walczak M., Mazur-Panasiuk N. and Woźniakowski G. (2019). Virucidal effect of chosen disinfectants against African Swine Fever Virus (ASFV)-Preliminary Studies. *Pol. J. Vet. Sci.*, **22**: 777-80.
- Juszkiewicz M., Walczak M., Mazur-Panasiuk N. and Woźniakowski G. (2020). Effectiveness of chemical compounds used against African Swine Fever Virus in commercially available disinfectants. *Pathogens*, **9**: 878.
- Krug P.W., Larson C.R., Eslami A.C. and Rodriguez L.L. (2012). Disinfection of foot-and-mouth disease and African swine fever viruses with citric acid and sodium hypochlorite on birch wood carriers. *Vet. Microbiol.*, **156**: 96-01.
- Reed L.I. and Muench H. (1938). A simple method of estimating fifty-percent endpoints. *Ame. J. Hyg.*, **27**: 493-97
- Reybrouck G. (1998). The testing of disinfectants. *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, **41**: 269-72.

ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC KHÁNG KHUẨN *IN VITRO* CỦA MỘT SỐ KHÁNG SINH TRÊN CÁC CHỦNG VI KHUẨN GÂY BỆNH THƯỜNG GẶP TRONG CHĂN NUÔI

Nguyễn Đức Điện^{1*}, Bùi Thị Kim Thuý¹, Đàm Thị Thuý Hải¹, Trần Thị Liên¹,
Lê Hiếu Kiên¹, Zhao Zhi² và Zhang Zhibin³

Ngày nhận bản thảo bài báo: 04/6/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/7/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu lực kháng khuẩn *in vitro* của tám chế phẩm kháng sinh thuộc các nhóm β -lactam, cephalosporin, tetracycline, amphenicol và macrolide trên bốn chủng vi khuẩn gây bệnh phổ biến trong chăn nuôi gồm *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp. và *Actinomyces bovis*. Hai phương pháp: khuếch tán đĩa thạch và xác định MIC được áp dụng để so sánh giữa các sản phẩm thử nghiệm (nhóm A) và thuốc thương mại đã lưu hành (nhóm B). Kết quả cho thấy Cefquinome nhóm A có MIC thấp vượt trội (0,020 mg/mL với *Salmonella* sp.) so với nhóm B (0,390 mg/ml). Doxycycline 10% nhóm A có MIC 0,156 mg/ml với *Staphylococcus* sp., trong khi nhóm B là 5,000 mg/ml, cho thấy sự chênh lệch đáng kể về hiệu lực. Ngoài sự khác biệt về hoạt chất, yếu tố công nghệ bào chế và tá dược cũng được xác định là nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả kháng khuẩn. Nghiên cứu góp phần bổ sung dữ liệu khoa học phục vụ lựa chọn kháng sinh hợp lý và đánh giá kỹ thuật trong công tác quản lý, lưu hành thuốc thú y mới.

Từ khóa: Kháng sinh, MIC, khuếch tán đĩa thạch, vi khuẩn gây bệnh, công nghệ bào chế.

ABSTRACT

In vitro evaluation of antimicrobial efficacy of selected antibiotic against common pathogenic bacteria in livestock

This study was conducted to evaluate the *in vitro* antimicrobial efficacy of eight antibiotic formulations belonging to the β -lactam, cephalosporin, tetracycline, amphenicol, and macrolide groups against four common pathogenic bacterial strains in livestock: *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp., and *Actinomyces bovis*. Two methods: agar well diffusion and determination of minimum inhibitory concentration (MIC) were employed to compare experimental products (Group A) with commercial products currently approved for use (Group B). The results showed that Cefquinome from Group A exhibited superior MIC values (0.020 mg/ml against *Salmonella* sp.) compared to Group B (0.390 mg/ml). Similarly, 10% Doxycycline from Group A demonstrated a MIC of 0.156 mg/ml against *Staphylococcus* sp., whereas Group B required 5.000 mg/ml, indicating a substantial difference in efficacy. In addition to differences in active ingredients, formulation technologies and excipients were identified as contributing factors affecting antimicrobial performance. The findings provide important scientific data to support rational antibiotic selection and serve as a technical basis for the evaluation, registration, and management of newly introduced veterinary pharmaceuticals.

Keywords: Antibiotics, MIC, agar diffusion, bacterial pathogens, formulation technology.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, tình trạng kháng kháng sinh ở vật nuôi đang có xu hướng gia tăng nhanh chóng, đặc biệt là đối với các chủng vi khuẩn Gram âm như *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. và vi khuẩn Gram dương như *Staphylococcus* spp. Đây là

các tác nhân gây ra nhiều bệnh lý quan trọng trong chăn nuôi như: tiêu chảy, viêm ruột, viêm phổi và nhiễm khuẩn huyết. Việc điều trị trở nên kém hiệu quả hơn, chi phí thú y tăng cao, đồng thời làm gia tăng nguy cơ tồn dư thuốc kháng sinh trong sản phẩm chăn nuôi-một yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người tiêu dùng và uy tín sản phẩm nông nghiệp Việt Nam.

Mặt khác, một số vi khuẩn ít phổ biến hơn như *Actinomyces bovis*-tác nhân gây bệnh viêm xương hàm (lumpy jaw) ở trâu bò cũng

¹ Trường Đại học Tây Nguyên

² Công ty TNHH MTV Dinh dưỡng Ánh Dương Khang

³ Công ty TNHH Dược phẩm Kexing Hà Bắc

* Tác giả liên hệ: Nguyễn Đức Điện, Trường Đại học Tây Nguyên, ĐT: 0986648718, Email: nddien@ttn.edu.vn.

đóng vai trò đáng kể trong thực tiễn thú y nhưng lại chưa được đánh giá đầy đủ về tính miễn cảm với kháng sinh.

Trong bối cảnh đó, bên cạnh việc lựa chọn hoạt chất có phổ tác dụng phù hợp, các công nghệ bào chế hiện đại và tá dược thế hệ mới ngày càng được ứng dụng nhằm nâng cao hiệu quả của kháng sinh. Đặc biệt trong lĩnh vực thuốc thú y, một số nghiên cứu gần đây đã ghi nhận việc cải tiến công nghệ bào chế hoặc thay đổi tá dược nên có thể tạo ra sự khác biệt rõ rệt về hiệu lực kháng khuẩn giữa các chế phẩm cùng hoạt chất, chẳng hạn như trong các nghiên cứu về amoxicillin, doxycycline hay florfenicol (Tapia-Albarran và ctv, 2004; Trif và ctv, 2024).

Do đó, việc so sánh hiệu lực kháng khuẩn in vitro giữa các chế phẩm thương mại đã lưu hành và các sản phẩm kháng sinh mới có ứng dụng công nghệ bào chế cải tiến là rất cần thiết. Không chỉ phục vụ lựa chọn điều trị hợp lý trong thực tế chăn nuôi, nghiên cứu này còn cung cấp dữ liệu kỹ thuật phục vụ công tác đăng ký nhập khẩu, đánh giá chất lượng chế phẩm, góp phần vào quản lý và sử dụng kháng sinh thú y một cách bền vững và hiệu quả trong bối cảnh gia tăng đề kháng kháng sinh hiện nay.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu được tiến hành trên các chủng vi khuẩn gây bệnh phổ biến trong chăn nuôi, bao gồm: *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp. và *Actinomyces bovis*. Các chủng vi khuẩn đã được phân lập, định danh và lưu giữ tại phòng thí nghiệm (TN) Vi sinh vật học, Khoa Chăn nuôi-Thú y, trường Đại học Tây Nguyên.

Các kháng sinh được sử dụng trong khảo nghiệm bao gồm: Gamithromycin 15%, cefquinome sulfate 2.5%, ceftiofur 10%, florfenicol 30%, amoxicillin 20% và doxycycline 10%. Các chế phẩm này bao gồm cả sản phẩm thử nghiệm (sản phẩm của Công ty TNHH Dược phẩm Kexing Hà Bắc- Nhóm A-NhA) và thuốc thương mại đã được cấp

phép sử dụng trong nước (Nhóm B-NhB).

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phép thử khuếch tán đĩa thạch

Phương pháp khuếch tán được thực hiện trên môi trường Mueller-Hinton Agar (MHA) theo hướng dẫn của CLSI (2023) với điều chỉnh phù hợp điều kiện thực tế. Mỗi bản thạch được cấy đều huyền phù vi khuẩn chuẩn bị theo tiêu chuẩn McFarland 0,5 ($\sim 1,5 \times 10^8$ CFU/ml). Sau đó, dùng đầu tip vô trùng khoan các giếng có đường kính khoảng 6mm trên bề mặt thạch.

Mỗi giếng được cho 50 μ l dung dịch kháng sinh với nồng độ 1 μ g/ μ l (tương đương 50 μ g kháng sinh/giếng). Các đĩa thạch được ủ ở 37°C trong 18–24 giờ. Đường kính vùng ức chế được đo bằng thước chuyên dụng (mm) và đối chiếu với bảng phân loại nhạy cảm (S, I, R) theo chuẩn CLSI M100 (2023).

2.2.2. Xác định nồng độ ức chế tối thiểu

Minimum inhibitory concentration (MIC) được xác định theo phương pháp pha loãng 13 ống nghiệm liên tiếp trong môi trường lỏng Nutrient Broth (NB). Dây nồng độ kháng sinh được pha loãng theo hệ số 2 lần, bắt đầu từ 10 mg/ml.

Mỗi ống được bổ sung 1ml dịch vi khuẩn với mật độ 5×10^5 CFU/ml. Các ống được ủ ở 37°C trong 18-20 giờ. MIC được xác định là nồng độ thấp nhất của kháng sinh tại đó không quan sát thấy sự phát triển của vi khuẩn bằng mắt thường (dịch trong, không đục).

Các TN được tiến hành trong điều kiện vô trùng, có ĐC dương và âm, lặp lại ít nhất 3 lần.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp trên excel 2013 và xử lý trên Minitab 16.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong nghiên cứu này, 8 sản phẩm kháng sinh thuộc các nhóm beta-lactam, cephalosporin, tetracycline và macrolide đã được đánh giá hiệu lực trên các chủng *E. coli*, *Staphylococcus* sp., *Salmonella* sp. và

Actinomyces bovis thông qua hai chỉ tiêu: đường kính vòng vô khuẩn và nồng độ ức chế tối thiểu (MIC). Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở các bảng 1, 2, 3 và 4.

3.1. Hiệu lực kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *E.coli*

Kết quả tại bảng 1 cho thấy mức độ nhạy cảm khác nhau giữa các loại kháng sinh, phản ánh sự khác biệt về cơ chế tác dụng, chất lượng chế phẩm và mức độ đề kháng vi khuẩn.

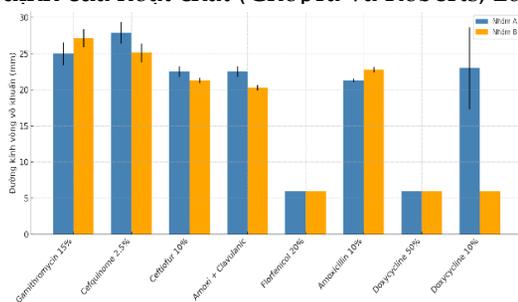
Nhóm kháng sinh có hiệu lực cao: Gamithromycin và cefquinome thể hiện hoạt tính ức chế mạnh với *E. coli*, được phản ánh qua đường kính vòng vô khuẩn lớn (trên 25mm) và giá trị MIC thấp (0,039–0,078 mg/ml). Các kháng sinh này đều thuộc nhóm kháng sinh thế hệ mới (macrolid và cephalosporin thế hệ 4), với cơ chế tác động vào ribosome hoặc thành tế bào vi khuẩn, làm gián đoạn tổng hợp protein hoặc peptidoglycan. So sánh giữa hai nhóm A (thuốc thử nghiệm) và B (thuốc lưu hành) cho thấy gamithromycin nhóm A có MIC thấp hơn và vòng vô khuẩn lớn hơn, cho thấy hiệu lực vượt trội.

Bảng 1. Khả năng kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *E.coli*

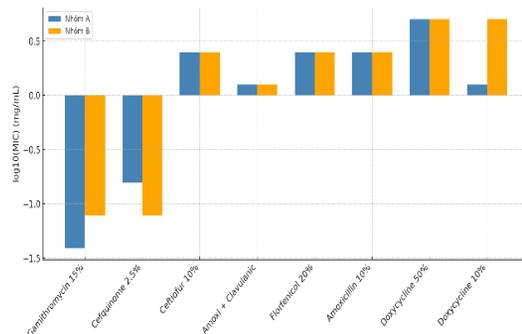
Kháng sinh	Khuếch tán đĩa thạch (Mean±SD)		MIC (mg/ml)	
	NhA	NhB	NhA	NhB
Gamithromycin 15% (tiêm)	25,00±1,56	27,12±1,27	0,039	0,078
Cefquinom Sulfat 2,5% (tiêm)	27,85±1,48	25,10±1,27	0,156	0,078
Ceftiofur 10% (tiêm)	22,50±0,71	21,25±0,35	2,5	2,5
Amoxicillin 10%+axit clavulanic 2,5% (bột)	22,50±0,71	20,25±0,35	1,25	1,25
Florfenicol 20% (bột)	6,00±0,00	6,00±0,00	2,5	2,5
Amoxicillin 10% (bột)	21,25±0,25	22,75±0,35	2,5	2,5
Doxycycline 50% (bột)	6,00±0,00	6,00±0,00	5,0	5,0
Doxycycline 10% (bột)	23,00±5,66	6,00±0,00	1,25	5,0

Nhóm kháng sinh có hiệu lực trung bình: Amoxicillin (cả dạng đơn và phối hợp axit clavulanic), ceftiofur cho thấy mức ức chế trung bình, với MIC trong khoảng 1,25-2,5 mg/ml. Dù vẫn tạo được vòng vô khuẩn trên môi trường thạch, nhưng kích thước vòng và MIC chưa đủ để phân loại vào nhóm kháng sinh mạnh. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây về tỷ lệ kháng *E. coli* đối với nhóm beta-lactam tại Việt Nam đang ở mức đáng lo ngại (Di và ctv, 2021).

Nhóm kháng sinh có hiệu lực thấp: Florfenicol và doxycycline 50% cho thấy hoạt tính kháng khuẩn rất yếu trên chủng khảo nghiệm (vòng vô khuẩn chỉ 6 mm, MIC ≥ 2,5 mg/ml). Đây là dấu hiệu của hiện tượng đề kháng rõ rệt đối với hai kháng sinh này, đặc biệt là doxycycline - một kháng sinh được sử dụng rộng rãi và kéo dài trong chăn nuôi tại Việt Nam. Trái lại, doxycycline 10% nhóm A cho hiệu lực cao hơn hẳn nhóm B (vòng vô khuẩn 23mm so với 6 mm; MIC 1,25 mg/ml so với 5 mg/ml), điều này có thể liên quan đến chất lượng chế phẩm, độ tan, hoặc độ ổn định của hoạt chất (Chopra và Roberts, 2001).



Hình 1. Đường kính vòng vô khuẩn của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *E. coli*



Hình 2. Giá trị log10 (MIC) của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *E. coli*

3.2. Hiệu lực kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Staphylococcus sp.*

Kết quả thử nghiệm tại bảng 2 cho thấy cefquinome và ceftiofur là hai sản phẩm có hiệu lực kháng khuẩn cao nhất với *Staphylococcus sp.*: Cefquinome cho vòng vô khuẩn rất lớn (29mm) ở cả hai nhóm A và B, MIC thấp (0,078–0,310 mg/ml), phù hợp với các nghiên cứu trước về phổ tác dụng mạnh của cephalosporin thế hệ 4 đối với vi khuẩn

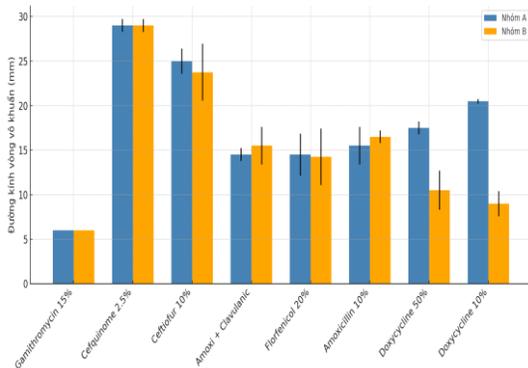
CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Gram dương (Neu, 1992). Ceftiofur cũng có hiệu lực tốt, với MIC là 0,166-0,313 mg/ml.

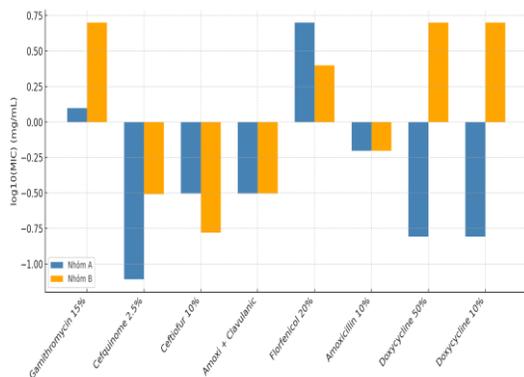
Ngược lại, gamithromycin không tạo được vòng vô khuẩn (6mm), MIC của nhóm B cao hơn nhóm A (5,000 so với 1,250 mg/ml), cho thấy tác dụng rất yếu hoặc vi khuẩn đã đề kháng, phù hợp với kết quả từ nghiên cứu về macrolide kháng chéo ở tụ cầu (Leclercq và Courvalin, 2002).

Bảng 2. Khả năng kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Staphylococcus sp.*

Kháng sinh	Khuếch tán đĩa thạch (Mean±SD)		MIC (mg/ml)	
	Nhóm A	Nhóm B	Nhóm A	Nhóm B
Gamithromycin 15% (tiêm)	6,00±0,00	6,00±0,00	1,250	5,000
Cefquinom Sulfat 2,5% (tiêm)	29,00±0,71	29,00±0,71	0,078	0,310
Ceftiofur 10% (tiêm)	25,00±1,41	23,75±3,18	0,313	0,166
Amoxicillin 10%+axit clavulanic 2,5% (bột)	14,50±0,71	15,50±2,12	0,313	0,313
Florfenicol 20% (bột)	14,50±2,36	14,25±3,18	5,000	2,500
Amoxicillin 10% (bột)	15,50±2,12	16,50±0,71	0,625	0,625
Doxycycline 50% (bột)	17,50±0,71	10,50±2,21	0,156	5,000
Doxycycline 10% (bột)	20,50±0,25	9,00±1,41	0,156	5,000



Hình 3. Đường kính vòng vô khuẩn của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *Staphylococcus*



Hình 4. Giá trị log₁₀(MIC) của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *Staphylococcus*

Điểm đáng chú ý là doxycycline 10% nhóm A có MIC rất thấp (0,156 mg/ml), trong khi nhóm B là 5,000 mg/ml, phản ánh sự khác biệt lớn về hiệu lực giữa hai chế phẩm. Điều này có thể liên quan đến chất lượng hoạt chất, độ ổn định hay công nghệ bào chế giữa các nhà sản xuất (Chopra và Roberts, 2001).

3.3. Hiệu lực kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Salmonella sp.*

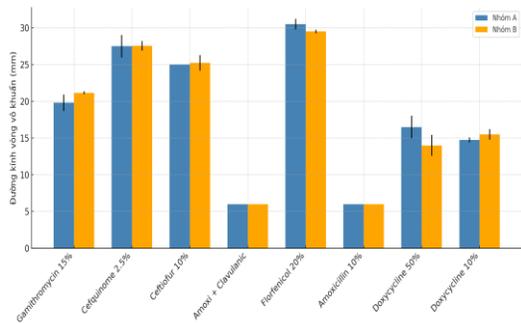
Kết quả thử nghiệm bảng 3 cho thấy florfenicol, cefquinome và ceftiofur là ba sản phẩm có hiệu lực ức chế cao nhất đối với *Salmonella sp.*: Florfenicol nhóm A có đường kính vòng vô khuẩn lớn nhất (30,5mm), MIC thấp (0,625-1,250 mg/ml). Điều này phù hợp với việc florfenicol vẫn còn hiệu lực cao trên các chủng *Salmonella* ở gia súc, đặc biệt khi sử dụng đúng liều lượng (White và ctv, 2001). Cefquinome nhóm A có MIC rất thấp (0,020 mg/ml), cho thấy tác dụng vượt trội so với nhóm B (0,390 mg/ml), tương tự như xu hướng ghi nhận tại châu Âu với cephalosporin mới (Tu và ctv, 2015). Amoxicillin (cả đơn chất và phối hợp) hoàn toàn không tạo vòng vô khuẩn (6mm) và có MIC cao ($\geq 2,5$ mg/ml), cho thấy *Salmonella sp.* đã kháng hoàn toàn nhóm beta-lactam cổ điển, phản ánh tình trạng sử dụng phổ biến và thiếu kiểm soát trong chăn nuôi (Di và ctv, 2021).

Ngoài ra, doxycycline 10% nhóm A có MIC thấp hơn (0,156 mg/ml so với 1,250 mg/ml ở nhóm B), chứng tỏ sự khác biệt lớn giữa hai sản phẩm dù cùng hoạt chất.

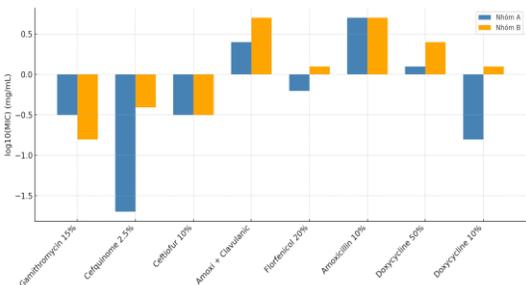
Bảng 3. Khả năng kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Salmonella sp.*

Kháng sinh	Khuếch tán đĩa thạch (Mean±SD)		MIC (mg/ml)	
	Nhóm A	Nhóm B	Nhóm A	Nhóm B
Gamithromycin 15% (tiêm)	19,80±1,13	21,15±0,21	0,313	0,156
Cefquinom Sulfat 2,5% (tiêm)	27,50±1,54	27,55±0,64	0,020	0,39
Ceftiofur 10% (tiêm)	25,00±0,00	25,25±1,06	0,313	0,313
Amoxicillin 10%+axit clavulanic 2,5% (bột)	6,00±0,00	6,00±0,00	2,500	5,000
Florfenicol 20% (bột)	30,50±0,71	29,50±0,25	0,625	1,25
Amoxicillin 10% (bột)	6,00±0,00	6,00±0,00	5,000	5,000
Doxycycline 50% (bột)	16,50±1,54	14,00±1,41	1,250	2,500
Doxycycline 10% (bột)	14,75±0,35	15,50±0,71	0,156	1,250

Nhóm A có xu hướng hiệu quả hơn, nhất là với cefquinome và doxycycline 10%.



Hình 5. Đường kính vòng vô khuẩn của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *Staphylococcus*



Hình 6. Giá trị log10 (MIC) của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *Salmonella*

3.4. Hiệu lực kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Actinomyces bovis*

Do đặc điểm sinh học của vi khuẩn *Actinomyces bovis* là vi khuẩn kỵ khí tùy tiện và phát triển chậm, phương pháp khuếch tán kháng sinh trên đĩa thạch không cho kết quả đáng tin cậy. Sau 24 giờ ủ ở điều kiện yếm khí, vi khuẩn chưa hình thành đủ mật độ để quan sát được vòng vô khuẩn. Khi kéo dài thời gian ủ đến 72 giờ để vi khuẩn phát triển đầy đủ, hoạt tính của kháng sinh trong đĩa có thể đã bị suy giảm, dẫn đến kết quả không chính xác (CLSI, 2018; Fosse, 2006). Vì vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ xác định được nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) trong môi trường yếm khí, điều này phù hợp với khuyến cáo của CLSI M11-A8 dành cho vi khuẩn kỵ khí (CLSI, 2018). Phương pháp MIC cho phép đánh giá chính xác hơn tính nhạy cảm kháng sinh đối với các chủng vi khuẩn phát triển chậm như *Actinomyces* spp. (Brook, 2019). Kết quả đánh giá MIC của các kháng sinh đối với vi *Actinomyces bovis* được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Khả năng kháng khuẩn của kháng sinh đối với chủng vi khuẩn *Actinomyces bovis*

Kháng sinh	MIC (mg/ml)	
	NhA	NhB
Gamithromycin 15% (Tiêm)	0,625	0,625
Cefquinome Sulfate 2,5% (Tiêm)	10,00	10,00
Ceftiofur 10% (Tiêm)	10,00	10,00
Amoxicillin 10%+Axít clavulanic 2,5% (bột)	1,250	1,250
Florfenicol 20% (bột)	0,010	0,020
Amoxicillin 10% (bột)	10,00	10,00
Doxycycline 50% (bột)	0,390	0,781
Doxycycline 10% (bột)	0,390	0,781

Kết quả thử nghiệm MIC đối với chủng *Actinomyces bovis* tại bảng 4 cho thấy sự khác biệt đáng kể về hiệu lực kháng khuẩn giữa các loại kháng sinh thử nghiệm. Trong số 8 chế phẩm khảo sát, florfenicol, gamithromycin, doxycycline và amoxicillin kết hợp axit clavulanic thể hiện hoạt tính kháng khuẩn rõ rệt, trong khi amoxicillin đơn thuần, ceftiofur, và cefquinome không cho thấy hiệu quả ức chế ở nồng độ khảo sát.

Cụ thể, florfenicol 20% cho giá trị MIC rất thấp (0,010-0,020 mg/ml), cho thấy hiệu lực ức chế mạnh đối với *A. bovis*. Đây là kháng sinh có phổ rộng, thuộc nhóm amphenicol, thường hiệu quả với cả vi khuẩn hiếu khí và kỵ khí. Kết quả phù hợp với các nghiên cứu trước đó cho thấy *Actinomyces* spp. có thể nhạy với florfenicol khi sử dụng đúng liều và thời gian (Brook, 2019).

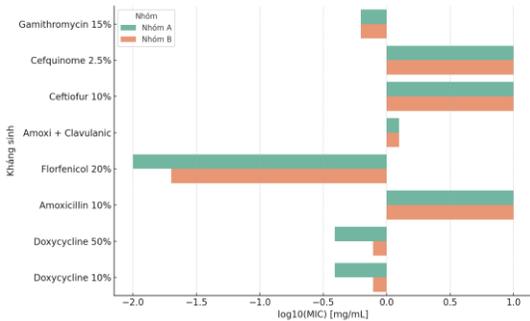
Doxycycline, một kháng sinh nhóm tetracycline, cũng cho kết quả tốt với MIC ở mức 0,390-0,781 mg/ml. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây ghi nhận *Actinomyces* spp. có đáp ứng trung bình đến cao với tetracycline (CLSI, 2018). Hai nồng độ khác nhau của doxycycline (50% và 10%) cho thấy kết quả tương tự, chứng minh tính ổn định của hoạt chất.

Gamithromycin, một macrolide thế hệ mới, cũng cho kết quả MIC thấp (0,625 mg/ml), cho thấy khả năng ức chế tốt trên *A. bovis*. Mặc dù không phải là lựa chọn cổ điển, macrolide có thể có vai trò thay thế trong điều trị các nhiễm khuẩn do vi khuẩn kỵ khí Gram dương (Fosse, 2006).

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Đáng chú ý, amoxicillin đơn thuần (10%), ceftiofur (10%) và cefquinome sulfate (2,5%) đều cho giá trị MIC là 10 mg/ml, đây là nồng độ cao nhất được thử nghiệm và vi khuẩn vẫn phát triển ngay từ ống đầu tiên. Điều này chứng tỏ vi khuẩn không bị ức chế ở bất kỳ nồng độ nào trong dải khảo sát, và có thể xem là kháng hoặc ít nhạy cảm với các kháng sinh này. Đặc biệt, ceftiofur và cefquinome là các cephalosporin thế hệ cao, nhưng nhiều tài liệu đã chỉ ra rằng *Actinomyces* spp. có thể có cơ chế đề kháng tự nhiên hoặc mức nhạy cảm rất thấp với nhóm β -lactam, trừ khi có sự kết hợp với chất ức chế β -lactamase như axit clavulanic (CLSI, 2018; Brook, 2019).

Amoxicillin + axit clavulanic cho MIC là 1,250 mg/ml, thấp hơn nhiều so với amoxicillin đơn độc, chứng minh vai trò của axit clavulanic trong việc khắc phục đề kháng β -lactamase và cải thiện hiệu lực của thuốc.



Hình 7. Giá trị log₁₀ (MIC) của các kháng sinh và giữa nhóm A và B đối với vi khuẩn *Actinomyces bovis*

Kết quả tổng hợp ở bảng 5 cho thấy sự khác biệt rõ rệt trong mức độ nhạy cảm với kháng sinh giữa các chủng vi khuẩn. Các vi khuẩn Gram âm như *E. coli* và *Salmonella* sp. đáp ứng tốt với nhóm aminoglycoside và fluoroquinolone, trong khi *Staphylococcus* sp. và *Actinomyces bovis* (Gram dương) lại nhạy với doxycycline, florfenicol hoặc amoxicillin kết hợp axit clavulanic. Một số kháng sinh phổ rộng như amoxicillin hoặc cephalosporin thế hệ cao cho thấy hiệu quả thấp với *Actinomyces bovis*.

Bảng 5. Tổng hợp độ nhạy kháng sinh

Kháng sinh	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Salmonella sp.</i>	<i>A. bovis</i>
Gamithromycin	Nhạy	Kháng	Nhạy	Nhạy
Cefquinome	Nhạy	Nhạy	Nhạy	Kháng
Ceftiofur	TB	Nhạy	Nhạy	Kháng
Amoxicillin	TB	TB	Kháng	Kháng
Amoxicillin+axít Clavulanic	TB	TB	Kháng	TB
Florfenicol	Kháng	TB	Nhạy	Nhạy
Doxycycline 10%	Nhạy	Nhạy	Nhạy	Nhạy
Doxycycline 50%	Kháng	TB	TB	Nhạy

4. KẾT LUẬN

Kết quả khảo nghiệm hiệu lực của tám sản phẩm kháng sinh trên ba chủng vi khuẩn gây bệnh phổ biến (*Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp., *Salmonella* sp. và *Actinomyces bovis*) cho thấy:

Cefquinome là kháng sinh có phổ tác dụng rộng và hiệu lực mạnh nhất, thể hiện qua MIC rất thấp và đường kính vòng vô khuẩn lớn đối với cả ba chủng vi khuẩn. Đây là ứng viên tiềm năng để thay thế các kháng sinh truyền thống trong điều trị các bệnh nhiễm trùng trên vật nuôi.

Gamithromycin cho thấy hiệu lực tốt đối với *E. coli*, *Salmonella* sp. và *Actinomyces bovis* nhưng hiệu quả rất kém trên *Staphylococcus* sp.

Doxycycline 10% thuộc nhóm A thể hiện sự vượt trội về hiệu lực so với sản phẩm nhóm B cùng hoạt chất, đặc biệt trên *Staphylococcus* sp. và *Salmonella* sp. Điều này cho thấy chất lượng chế phẩm ảnh hưởng rõ rệt đến hiệu quả kháng khuẩn, là yếu tố cần lưu ý trong đánh giá và lựa chọn kháng sinh.

Ngược lại, các sản phẩm chứa florfenicol, amoxicillin (đơn chất và phối hợp axit clavulanic) có dấu hiệu giảm hiệu lực hoặc kháng hoàn toàn trên một số chủng (*E. coli*, *Salmonella* sp.), phản ánh khả năng đề kháng kháng sinh đang hiện hữu và tiềm ẩn nguy cơ lan rộng nếu không kiểm soát tốt việc sử dụng.

Tổng thể, các sản phẩm kháng sinh nhóm A (thử nghiệm) có xu hướng hiệu lực cao hơn hoặc ổn định hơn so với nhóm B (lưu hành trong nước). Kết quả này là cơ sở khoa học để

đề xuất xem xét cấp phép sử dụng, đồng thời nhân mạnh sự cần thiết của việc đánh giá MIC song song với các phép thử kháng khuẩn cổ điển nhằm lựa chọn kháng sinh phù hợp và hiệu quả trong thực tiễn thú y.

Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp lựa chọn kháng sinh hiệu quả cho điều trị thực tiễn mà còn cung cấp bằng chứng khoa học hỗ trợ hoạt động đăng ký lưu hành, nhập khẩu kháng sinh thú y mới. Việc triển khai đồng thời cả hai phương pháp MIC và khuếch tán thạch là cần thiết trong điều kiện Việt Nam hiện nay nhằm kiểm soát đề kháng kháng sinh, đồng thời nâng cao hiệu quả điều trị, giảm tồn dư thuốc và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Brook I.** (2019). Anaerobic infections: Diagnosis and management. CRC Press.
2. **Chopra I. and Roberts M.** (2001). Tetracycline antibiotics: Mode of action, applications, molecular biology, and epidemiology of bacterial resistance. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, **65**(2): 232-60.
3. **Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)** (2018). Methods for antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria; Approved standard - Eighth edition (CLSI document M11-A8). Clinical and Laboratory Standards Institute.
4. **Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)** (2023). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing (33rd ed.). CLSI Supplement M100.
5. **Di K.N., Pham D.T., Tee T.S., Binh O. A. and Thanh C.N.** (2021). Antibiotic usage and resistance in animal production in Vietnam: a review of existing literature. *Tro. Ani. Heal. Pro.*, **53**: 340.
6. **Fosse T.** (2006). Actinomyces and related organisms in human infections. *Clinical Microbiology and Infection*, **12**(Sup 4): 1-9.
7. **Leclercq R. and Courvalin P.** (2002). Resistance to macrolides and related antibiotics in *Streptococcus pneumoniae*. *Antimicrob Agents Chemother*, **46**(9): 2727-34.
8. **Lobell R.D., Varma K.J., Johnson J.C., Sams R.A., Gerken D.F. and Ashcraft S.M.** (1994). Pharmacokinetics of florfenicol following intravenous and intramuscular doses to cattle. *J. Vet. Phar. Therapeutics*, **17**(4): 253-58.
9. **Neu H.C.** (1992). The crisis in antibiotic resistance. *Science*, **257**(5073): 1064-73.
10. **Papich M.G.** (2016). *Saunders handbook of veterinary drugs: Small and large animal.* Elsevier Health Sciences.
11. **Tapia-Albarran M. and Villafuerte-Robles L.** (2004). Effect of formulation and process variables on the release behavior of amoxicillin matrix tablets. *Drug Dev. Ind. Phar.*, **30**(8): 901-08.
12. **Thomas V., Greko C., Nilsson L. and Bengtsson B.** (2006). Pharmacokinetics and efficacy of cefquinome against *Staphylococcus aureus* in a mouse model. *Antimicrob. Agents Chemotherapv.* **50**(8): 2832-37.
13. **Trif E., Cerbu C. and Astete C.E.** (2024). Delivery of florfenicol in veterinary medicine through a PLGA-based nanodelivery system: improving its performance and overcoming some of its limitations. *Vet. Res. Commun.* **48**: 259-69.
14. **Tu L.T.P., Hoang N.V.M., Cuong N.V., Campbell I., Brvant I.E., Hoa N.T., Kiet B.T., Thomson C., Duy D.T., Phat V.V., Hien V.B., Thwaites G., Baker S. and Carrique-Mas J.I.** (2015). High levels of contamination and antimicrobial-resistant non-typhoidal *Salmonella* serovars on pig and poultry farms in the Mekong Delta of Vietnam. *Epid. Infection*, **143**(14): 3074-86.
15. **White D.G., Zhao S., Simjee S., Wagner D.D. and McDermott P.F.** (2002). Antimicrobial resistance of foodborne pathogens. *Microb. Inf.*, **4**(4): 405-12.

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ MÔ HÌNH CHĂN NUÔI ẾCH THƯƠNG PHẨM AN TOÀN SINH HỌC

Đặng Hồng Quyên^{1*}, Nguyễn Thực Huy¹ và Phạm Thị Phương Anh²

Ngày nhận bản thảo bài báo: 14/4/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 10/5/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 15/5/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi ếch Thái Lan (*Rana tigerina*) theo hướng an toàn sinh học tại Trường Đại học Nông Lâm-Bắc Giang, với hai mật độ nuôi 150 con/m² (lô 1) và 200 con/m² (lô 2). Kết quả cho thấy: sau 12 tuần nuôi, tỷ lệ nuôi sống cả kỳ trung bình của 2 lô là 81,12%: lô 1 là 81,69% và lô 2 là 80,53%; khối lượng trung bình của ếch là 221,37 g/con ở lô 1 và lô 2 là 218,53 g/con. Về năng suất thịt, mổ khảo sát ở 12 tuần nuôi có tỷ lệ thân thịt đực-cái lô 1 là 49,53-49,61% và ở lô 2 là 49,18-49,35%, trong đó tỷ lệ thịt đùi ở lô 1 là 30,43-30,76% và lô 2 là 30,67-30,90%; chất lượng thịt ếch đảm bảo về dư lượng kháng sinh và vi sinh vật đều nằm trong ngưỡng cho phép đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định; hiệu quả chăn nuôi ếch đạt cao. Như vậy, mô hình không chỉ đảm bảo chất lượng thịt an toàn, mà còn mang lại hiệu quả kinh tế khả quan, phù hợp với định hướng phát triển nông nghiệp sạch và bền vững.

Từ khóa: Ếch Thái Lan, sinh trưởng, chất lượng, an toàn sinh học, hiệu quả kinh tế.

ABSTRACT

Evaluation of the economic efficiency of the biosecure commercial frog farming model

This study was conducted to evaluate the economic efficiency of a biosecure farming model for Thai frogs (*Rana tigerina*) at Bac Giang University of Agriculture and Forestry, using two stocking densities: 150 frogs/m² (group 1) and 200 frogs/m² (group 2). Results showed that after 12 weeks of rearing, the survival rates were 81.69% in group 1 and 80.53% in group 2, with an average survival rate of 81.12%. The average body weight was 221.37 g/frog in group 1 and 218.53 g/frog in group 2. Meat yield evaluation after 12 weeks showed male-to-female ratios of 49.53% to 49.61% in group 1, and 49.18% to 49.35% in group 2, with thigh meat ratios of 30.43-30.76% in group 1 and 30.67-30.90% in group 2. Antibiotic residues and microbial contamination levels in the frog meat were within permissible limits, ensuring food safety standards; economical efficiency for raising *Rana tigerina* was high. These results indicate that the model not only ensures safe meat quality but also delivers promising economic efficiency, aligning with the goals of clean and sustainable agricultural development.

Keywords: Thai frog, growth, quality, biosecurity, economic efficiency.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nhu cầu tiêu dùng thực phẩm sạch, an toàn và giàu dinh dưỡng ngày càng gia tăng, đặc biệt trong bối cảnh sức khỏe cộng đồng được đặt lên hàng đầu. Theo FAO (2020), thủy sản cung cấp hơn 17% lượng protein động vật toàn cầu dẫn đến việc phát triển các mô hình chăn nuôi bền vững theo hướng an toàn sinh học đang ngày càng được quan tâm. Trong xu thế đó, nuôi ếch thương phẩm nổi lên là một đối tượng nuôi tiềm năng nhờ có thời gian sinh

trưởng ngắn, nhu cầu diện tích nuôi nhỏ, dễ chăm sóc, chi phí đầu tư vừa phải và khả năng thu hồi vốn nhanh. Thịt ếch chứa hàm lượng protein cao, ít cholesterol và được ưa chuộng tại nhiều thị trường (Nguyễn Văn Thái và ctv, 2019).

Tuy nhiên, các mô hình nuôi ếch truyền thống còn nhiều hạn chế như mật độ nuôi cao, ô nhiễm môi trường ao nuôi, tỷ lệ hao hụt lớn do dịch bệnh và lạm dụng kháng sinh. Điều này không chỉ làm giảm hiệu quả sản xuất mà còn ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và môi trường sinh thái (Phạm Quốc Việt và ctv, 2021).

Trước thực trạng đó, mô hình nuôi ếch thương phẩm theo hướng an toàn sinh học được xem là giải pháp hữu hiệu giúp kiểm soát môi trường, hạn chế dịch bệnh, giảm sử dụng kháng sinh và nâng cao hiệu quả kinh

¹Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang

²Khoa Tài chính Doanh nghiệp, Học viện Tài chính

* Tác giả liên hệ: TS. Đặng Hồng Quyên, Khoa Chăn nuôi -

Thú y, Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang; Phường

Bích Động, Việt Yên, Bắc Giang. ĐT: 0983816582. Email:

quyendangbafu@gmail.com.

tế. Theo Trần Thị Thu Huyền và ctv (2022), việc áp dụng biện pháp an toàn sinh học trong nuôi ếch giúp tăng tỷ lệ nuôi sống (TLNS) từ 65-70% lên 80-85%, đồng thời giảm chi phí thuốc thú y khoảng 20-25% so với mô hình truyền thống.

Bên cạnh đó, việc sử dụng chế phẩm sinh học Eco Fast mang lại nhiều lợi ích rõ rệt như cải thiện tiêu hóa, giảm hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), kích thích sinh trưởng và ổn định hệ vi sinh vật có lợi trong ao nuôi (Lê Văn Dũng và Nguyễn Thị Mai, 2020). Những yếu tố này không chỉ giúp tăng năng suất mà còn góp phần làm giảm chi phí, nâng cao lợi nhuận và đảm bảo an toàn thực phẩm. Đồng thời, Eco Fast còn góp phần nâng cao tỷ lệ tăng khối lượng trung bình ngày (TKL) và cải thiện chất lượng thịt, giúp sản phẩm đáp ứng tốt hơn các tiêu chuẩn an toàn thực phẩm.

Từ những phân tích trên, việc nghiên cứu mô hình nuôi ếch Thái Lan thương phẩm theo hướng an toàn sinh học có ứng dụng chế phẩm Eco Fast là cần thiết và phù hợp với xu hướng phát triển nông nghiệp xanh, sạch, bền vững hiện nay.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm

Thí nghiệm (TN) được thực hiện trên ếch Thái Lan thương phẩm, từ tháng 3/2020 đến tháng 12/2024, tại Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang có sử dụng chế phẩm Eco fast.

Thành phần chế phẩm Eco fast gồm: *Lactobacillus spp* (min) $3,0 \times 10^8$ CFU, *Saccharomyces spp* (min) $3,0 \times 10^8$ CFU, *Bacillus spp* (min) $4,0 \times 10^9$ CFU, Amylase (min) 91.000IU, Protease (min) 130.000IU, Phytase (min) 64.000IU, Lipase (min) 172.000IU, Cellulase (min) 76.000IU, tá được đủ 1kg.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Chọn ếch nuôi khỏe mạnh, đều về kích cỡ (5-10 g/con), hoạt động nhanh nhẹn, màu sắc đặc trưng, không bị dị tật, dị hình. Số lượng 10.000 con, mật độ ếch thả nuôi TN là 150 (lô 1) và 200 con/m² (lô 2). Ếch được cho ăn bằng thức ăn hỗn hợp viên, dạng nổi (28-

30% đạm, kích cỡ viên 3-8mm theo giai đoạn tuổi ếch). Đảm bảo chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, quy trình phòng bệnh.

Chế phẩm Eco fast được trộn đều với cám hỗn hợp theo tỷ lệ 0,2% vào thức ăn của ếch, phun nước đều, hong gió 15 phút trong mát rồi đem cho ếch ăn. Sử dụng chế phẩm ngay bắt đầu nuôi cho đến khi xuất bán.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi và đánh giá

Tỷ lệ nuôi sống: TLNS (%) = (Số con kết thúc TN/Số con bắt đầu TN)×100.

Khối lượng cơ thể: Cân khối lượng (KL) ếch (g/con) bằng cân điện tử có độ chính xác ±0,05g.

Hệ số chuyển hóa thức ăn FCR: FCR = Lượng thức ăn cho ăn/kg thịt tăng.

Đánh giá năng suất thịt ếch: Kết thúc giai đoạn nuôi 12 tuần nuôi, mổ khảo sát 10 ếch đực và 10 ếch cái có KL nằm ở mức trung bình theo phương pháp Ayres và ctv (2015) được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Khoa Chăn nuôi thú y-Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang.

Khối lượng sống (KLS, kg) ếch được cân sau khi nhịn ăn 24 giờ. Khối lượng thân thịt (KLTT, kg) sau khi bỏ da, cắt đầu, cắt bàn chân và bỏ nội tạng theo phương pháp của Ayres và ctv (2015).

Tỷ lệ thân thịt (TLTT, %), tỷ lệ thịt đùi (TLTĐ, %), tỷ lệ thịt ngực (TLTN, %) và tỷ lệ mỡ bụng (TLMB, %): được xác định theo các phương pháp thông dụng.

Phân tích mẫu thịt ếch: Kết thúc 12 tuần nuôi, mổ khảo sát lấy mẫu thịt, mỗi lô 1 mẫu và bảo quản đảm bảo yêu cầu phân tích các chỉ tiêu sau: chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, trạng thái) theo tiêu chuẩn TCVN 7046:2009; *E. coli* theo tiêu chuẩn ISO 16649-2:2001; *Salmonella* theo tiêu chuẩn ISO 6579-1:2017/Amd. 1:2000; *Chloramphenicol* theo tiêu chuẩn NTL-HH601 Ref.FDA/ORa/DFS No.4290; *Nitrofurantoin* được đánh giá theo NTL-HH602 Ref. Anlytia Chimica Acta (2015).

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu TN được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học trên máy vi tính bằng chương trình Excel 2010 và minitab 16. Kết quả tại các bảng được thể hiện bằng giá trị Mean±SE.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nuôi sống

Tỷ lệ nuôi sống là một chỉ tiêu quan trọng trong chăn nuôi, phản ánh tình trạng sức khỏe và khả năng thích nghi của đàn ếch. Tỷ lệ nuôi sống cao thể hiện đàn ếch có sức khỏe tốt và TLNS thấp là do sức khỏe ếch yếu, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả kinh tế của người nuôi. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 1 cho thấy, TLNS cả kỳ trung bình của 2 lô là 81,12%, trong đó lô 1 là 81,69% và lô 2 là 80,53%. Ếch bị chết nhiều ở giai đoạn (GD) đầu, do sức đề kháng kém, tỷ lệ mắc bệnh cao. Các giai đoạn về sau TLNS đều duy trì ở mức độ cao (89,02-98,02%) cho đến cuối chu kỳ. Tỷ lệ ếch chết do tập tính ăn lẫn nhau của ếch, sự phân đàn dẫn đến con lớn ăn con bé. Đồng thời do thay đổi yếu tố môi trường trong ao nuôi, thay đổi khí hậu thời tiết nên ếch mắc bệnh, xuất hiện 1 số bệnh thường gặp ảnh hưởng đến TLNS của ếch như bệnh chướng hơi sinh bụng, bệnh queo cổ mù mắt, đỏ chân đỏ đùi. Theo Đặng Hồng Quyên và ctv (2022), quá trình nuôi ếch mật độ cao của mô hình trong thời gian 14 tuần nuôi, ếch sinh trưởng và phát triển tốt. Tỷ lệ nuôi sống của ếch Thái Lan trong giai đoạn 14 tuần nuôi đạt 79,88%. Nguyễn Công Tráng (2018) chứng minh độ mặn trong nước ảnh hưởng không đáng kể đến TLNS của ếch nuôi, sau 60 ngày TN, TLNS của ếch dao động 81,3-90%. Trong đó, ếch ở NT3 (4‰) có TLNS cao nhất (90±3,15) và ếch ở NT4 có TLNS thấp nhất (81,3±4,02%) với P>0,05.

Bảng 1. Tỷ lệ nuôi sống của ếch theo tháng nuôi

GD (tháng)	Lô 1 (n=4.500 con)			Lô 2 (n=5.500 con)		
	Đầu kì (con)	Cuối kì (con)	TLNS (%)	Đầu kì (con)	Cuối kì (con)	TLNS (%)
NN-1	4500	4012	89,16	5500	4896	89,02
1-2	4012	3749	93,20	4896	4562	93,18
2-3	3749	3676	98,02	4562	4429	97,08
Cả kỳ	4500	3676	81,69	5500	4429	80,53

3.2. Khả năng sinh trưởng của ếch Thái Lan

Kết quả theo dõi KL ếch TN theo tháng nuôi được trình bày ở bảng 2 cho thấy, sinh trưởng tích lũy của ếch ở cả 2 lô tăng dần qua các tuần nuôi, tuân theo quy luật sinh trưởng chung. Khối lượng ếch ngày nhập (NN) trung bình là 5,47 g/con. Sau 1 tháng nuôi, ếch lô 1

đạt KL trung bình 42,77 g/con và lô 2 đạt 42,23 g/con. Sau 2 tháng nuôi, KL ếch ở hai lô bắt đầu có sự khác nhau: lô 1 cao hơn lô 2 trung bình 1,7g; lô 1 đạt trung bình 127,83 g/con, trong khi lô 2 đạt 126,13 g/con. Đến 12 tuần nuôi, KL trung bình của ếch là 221,37 g/con ở lô 1 và lô 2 là 218,53 g/con. Như vậy, lô 1 có KL trung bình cao hơn lô 2 là 2,83g, tuy nhiên sự sai khác không có ý nghĩa thống kê. Theo Đặng Hồng Quyên và ctv (2022), chăn nuôi ếch với mật độ cao trong thời gian 14 tuần nuôi KL đạt 225 g/con.

Bảng 2. Khối lượng ếch Thái Lan theo tháng nuôi

TG (tháng)	Lô 1 (n=4.500)	Lô 2 (n=5.500)
NN	5,47±0,18	5,47±0,18
1	42,77±0,94	42,23±0,83
2	127,83±1,27	126,13±1,17
3	221,37±2,10	218,53±2,11

Nhìn chung, tốc độ sinh trưởng về KL ổn định và tương đối đồng đều trong quá trình nuôi. Việc cho ăn với một chế độ hợp lý cũng làm giảm tối đa các rủi ro dịch bệnh cũng như đảm bảo tốc độ sinh trưởng ổn định. Hiệu quả sử dụng thức ăn trong quá trình nuôi, trung bình tiêu tốn thức ăn (TTTA)/kg tăng khối lượng (TKL) của ếch ở lô 1 là 1,19 và lô 2 là 1,20 kg/kg TKL, cao hơn lô 1 là 0,1kg thức ăn/kg TKL, tuy nhiên không có sự khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê.

3.3. Năng suất và chất lượng thịt ếch

3.3.1. Năng suất thịt ếch

Kết quả về năng suất thịt của ếch TN được trình bày tại bảng 3 cho thấy các chỉ tiêu khảo sát thân thịt của ếch giữa lô 1 và lô 2 tương đương nhau: TLTT đực - cái ở lô 1 là 49,53-49,61% và lô 2 là 49,18-49,35; TLTD của ếch ở lô 1 là 30,43-30,76 và lô 2 là 30,67-30,90%; thịt ếch lô 1 cho TLMB là 12,47-13,05% và lô 2 là 12,28-12,97%; tỷ lệ da của ếch ở lô 1 là 11,87-12,13% và lô 2 là 12,22-12,34%.

Bảng 3. Năng suất thịt của ếch Thái Lan (n=10)

Chỉ tiêu	Lô 1		Lô 2	
	Đực	Cái	Đực	Cái
KLS, g	219,50±4,34	231,62±3,62	218,90±4,08	231,50±4,60
TLTT, %	49,15±0,39	49,61±0,47	49,18±0,30	49,43±0,33
TLTD, %	30,43±0,60	30,76±0,67	30,67±0,79	30,90±0,68
TLmỡ, %	12,47±0,86	13,05±0,60	12,28±0,86	12,87±0,78
Tlđá, %	11,87±0,44	12,13±0,68	12,22±0,47	12,34±0,54

Các chỉ tiêu khảo sát thân thịt ở ếch đực và ếch cái ở cả hai lô 1 và lô 2 là có sự chênh lệch về KL con cái nặng hơn so với con đực, nên TLTT và TLTD có cao hơn, nhưng không nhiều. Lô 1, ếch đực và cái có TLTT là 49,15 và 49,61%; TLTD ở ếch đực và cái là 30,43 và 30,76%; TLMB ở ếch đực là 12,47% và ếch cái là 13,05%; tỷ lệ da ở ếch đực là 121,87% và ếch cái là 12,13%. Tương tự, ở lô 2, các chỉ tiêu TLTT, TLTD, TLMB và tỷ lệ da giữa ếch đực và ếch cái đều tương đương. Theo Đặng Hồng Quyên và ctv (2021) ếch Thái Lan nuôi tại Bắc Giang có TLTT là 49,80% ở ếch đực và 49,31% ở ếch cái; TLTD là 30,22% ở ếch đực và 31,51% ở ếch cái. Areyes và ctv (2015) đã nghiên cứu xác định KL giết mổ tối ưu của ếch, chia thành 5 nhóm: nhóm 1 <100g (n=10), nhóm 2 là 101-150g (n=17), nhóm 3 là 151-200g (n=24), nhóm 4 là 201-250g (n=14), và nhóm 5 >251g (n=14). Kết quả cho thấy nhóm ếch có KL >201g cho năng suất và chất lượng thịt cao hơn, do đó được khuyến nghị là đối tượng giết mổ phù hợp. Cụ thể ở nhóm có KL 151-250g, tỷ lệ các phần cơ thể như sau: thân thịt chiếm 48,97-49,96%, đuôi chiếm 25,94-26,75%, da chiếm 9,42-9,98%, gan chiếm 3,65-3,75%, mỡ bụng chiếm 5,49-6,74%, đầu chiếm 9,61-10,55% và bàn chân chiếm 8,64-8,73%. So với kết quả nghiên cứu của chúng tôi, TLTT của ếch không có sự chênh lệch đáng kể, cho thấy độ tương đồng về hiệu quả giết mổ và năng suất thịt.

Bên cạnh hai sản phẩm chính từ ếch là thân thịt và da dùng làm thực phẩm, các bộ

phận còn lại như đầu, chân, nội tạng... không được sử dụng trực tiếp, chiếm trên 30% tổng KL. Tuy nhiên, nguồn phần phụ phẩm này có thể được tận dụng để chế biến thức ăn cho ếch, góp phần giảm chi phí chăn nuôi. Theo Lopes và ctv (2010), da, ruột và mỡ bụng là những thành phần đang được chú trọng nghiên cứu nhằm ứng dụng trong ngành công nghiệp dược phẩm. Trong đó, mỡ nội tạng có xu hướng tích lũy nhiều hơn ở những con ếch có KL >151g và chỉ số liposomal cũng thay đổi theo độ tuổi. Castro và ctv (2008) ghi nhận chỉ số này ở ếch 100g, trong khi các nghiên cứu gần đây trên ếch 150g cho thấy giá trị tăng gấp đôi so với nhóm có KL thấp hơn (Aryres và ctv, 2015).

3.3.2. Chất lượng thịt ếch

Thịt ếch nuôi theo hướng an toàn sinh học đảm bảo không có các chất tồn dư của thuốc, hoặc những hoá chất mà con vật ăn vào: thuốc kháng sinh, vi sinh vật... Để đánh giá chất lượng thịt từ số lượng ếch nuôi, chúng tôi đã lấy mẫu thịt để xét nghiệm một số chỉ tiêu hóa học, sinh học nhằm kiểm tra đánh giá chất lượng thịt ếch từ mô hình: dư lượng kháng sinh và vi sinh vật *Salmonella*, *E. coli*. Kết quả được trình bày tại bảng 4 cho thấy sản phẩm thịt ếch của 2 lô TN của dự án đều rất an toàn, các chỉ tiêu sinh học, hóa học trong thịt ếch đều nằm trong ngưỡng cho phép đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định hiện hành.

Bảng 4. Kiểm tra đánh giá chất lượng thịt ếch

Chỉ tiêu	Đơn vị	LOD	Lô 1	Lô 2
Cảm quan (màu sắc, trạng thái)			Trắng hồng, đặc trưng cho sản phẩm	Trắng hồng, đặc trưng cho sản phẩm
<i>E. coli</i>	CFU/g		<10	<10
<i>Samolnella</i>		eLOD50=3CFU/25g	ND	ND
Chloramphenicol	µg/kg	0.020	ND	ND
Nitrofurantoin	AOZ µg/kg	0.100	ND	ND
	AMOZ µg/kg	0.100	ND	ND
	AHD µg/kg	0.300	ND	ND
	SEM µg/kg	0.300	ND	ND

ND: not detected: không phát hiện, LOD: limit of detection: Giới hạn phát hiện

3.4. Hiệu quả nuôi ếch Thái Lan

Qua bảng 5 cho thấy ếch Thái Lan nuôi thương phẩm theo hướng an toàn sinh học trong TN này có TLNS cả kỳ đạt 81,69% ở lô 1 và 80,53% ở lô 2. Khối lượng ếch kết thúc 12

tuần tuổi của TN này với tổng đàn là 813,76kg ở lô 1 và 967,87kg ở lô 2.

Từ kết quả đó, sơ bộ tính toán hiệu quả chăn nuôi ếch Thái Lan thương phẩm theo hướng an toàn sinh học cho thấy, khi nuôi ếch

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

đến 12 tuần tuổi có tổng chi ở lô 1 và 2 là 34.740.189 và 40.477.961đ. Trong lúc đó, tổng thu tiền bán ếch lô 1 là 39.060.294đ và lô 2 là 46.457.730đ, với giá bán ếch là 48.000 đ/kg. Như vậy, lợi nhuận thu được lô 1 là 960 đ/con và lô 2 là 1.087 đ/con. Nếu tính trên diện tích nuôi đạt được 144,003 đ/m² ở lô 1 và 199,326 đ/m², chứng tỏ hiệu quả kinh tế nuôi thương phẩm theo hướng an toàn sinh học ếch Thái Lan khá cao. Kết quả này cũng cho thấy lợi nhuận của lô 2 với mật độ 200 con/m² cao hơn so với lô 1 ở mật độ 150 con/m² đối với ếch Thái Lan nuôi thương phẩm theo hướng an toàn sinh học.

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của chăn nuôi ếch

Diễn giải	Lô 1	Lô 2
<i>I. Phân chi, đ</i>	34.740.189	40.477.961
Số lượng ếch giống, con	4.500	5.500
Giá ếch giống, đ/con	1.800	1.800
Tiền ếch giống, đ	8.100.000	9.900.000
Tổng lượng thức ăn, kg	973	1.177
Tiền thức ăn, đ	16.278.516	19.691.484
Tiền thuốc, đ	2.360.700	2.885.300
Công lao động, đ	6.500.000	6.500.000
Vật liệu rẻ tiền, đ	1.500.000	1.500.000
<i>II. Phân thu, đ</i>	39.060.294	46.457.730
Số ếch đầu kỳ, con	4.500	5.500
Tỷ lệ nuôi sống, %	81,69	80,53
Số ếch cuối kỳ, con	3.676	4.429
Khối lượng ếch xuất bán, g	221,37	218,53
Tổng khối lượng cuối kỳ	813,76	967,87
Giá bán ếch	48.000	48.000
<i>III. Cân đối</i>	4.320.104	5.979.769
Thu nhập/con	960	1.087
Thu nhập/m ²	144,003	199,326

4. KẾT LUẬN

Sau 12 tuần nuôi, ếch Thái Lan nuôi thương phẩm theo hướng an toàn sinh học ở cả hai lô thí nghiệm đều đạt TLNS cao: lô 1 đạt 81,69% và lô 2 là 81,12%, cho thấy ếch Thái Lan có khả năng thích nghi tốt với điều kiện nuôi an toàn sinh học. Khối lượng trung bình đạt được ở lô 1 là 221,37g/con và lô 2 là 218,53g/con, đều vượt mức khối lượng giết mổ lý tưởng, góp phần nâng cao giá trị chăn nuôi. Tỷ lệ thân thịt ở lô 1 đạt 49,53% ở ếch đực và 49,61% ở ếch cái; ở lô 2 đạt 49,18% (ếch đực) và 49,35% (ếch cái), cho thấy tiềm năng sản xuất thịt của ếch Thái Lan nuôi

thương phẩm an toàn sinh học cao và ổn định. Kết quả phân tích chất lượng thịt về dư lượng kháng sinh và vi sinh vật như *Salmonella* và *Escherichia coli* đều trong giới hạn cho phép, đảm bảo an toàn thực phẩm theo quy định. Với chi phí đầu tư hợp lý, TLNS cao, tốc độ sinh trưởng nhanh và chất lượng thịt tốt, mô hình nuôi ếch thương phẩm theo hướng an toàn sinh học đã mang lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Đây là hướng đi tiềm năng cho phát triển chăn nuôi thủy sản bền vững, vừa đáp ứng nhu cầu thị trường, vừa đảm bảo lợi nhuận cho người sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ayres A.A.C., Damasceno D.Z., Moro E.B., Maccari G.M.R., Lösch Nervis J.A and Bittencourt F. (2015). Carcass yield and proximate composition of bullfrog (*Lithobates catesbeianus*). *Acta Scientiarum*, 37(4): 329-33.
2. Castro J.C., Barboza W.A., Silva K.K.P. and Pires S.C. (2008). Níveis de energia metabolizável para rações de rã-touro. *Boletim do Instituto de Pesca*, 34(4): 519-25.
3. Lê Văn Dũng và Nguyễn Thị Mai (2020). Đánh giá hiệu quả sử dụng chế phẩm sinh học Eco Fast trong nuôi ếch thương phẩm. *Tạp chí KHKT Nông Lâm Nghiệp*, 6(3): 54-60.
4. FAO (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
5. Trần Thị Thu Huyền, Đỗ Văn Nam và Nguyễn Hải Yến (2022). Hiệu quả áp dụng mô hình nuôi ếch thương phẩm theo hướng an toàn sinh học tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí NN-PTNT(Số chuyên đề Thủy sản)*: 89-94.
6. Lopes V., Dantas T. and Cunha A. (2010). Obtencao de um tensoativo aniônico a partir de óleo de *Rana catesbeiana* Shaw. *Revista Universidade Rural. Série Ciências Exatas e da Terra*, 30(2): 85-97.
7. Đặng Hồng Quyền, Nguyễn Văn Lưu, Đỗ Thị Thu Hương, Nguyễn Thị Hạnh và Nguyễn Công Thành (2021). Năng suất và chất lượng thịt ếch Thái lan nuôi tại trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi* 271: 76-80.
8. Đặng Hồng Quyền, Nguyễn Văn Lưu, Nguyễn Thu Hằng và Đoàn Thị Hương (2022). Khả năng sinh trưởng của ếch Thái Lan nuôi mật độ cao tại Bắc Giang. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 274: 76-80.
9. Nguyễn Văn Thái, Trần Minh Tú và Lê Thị Ngọc Hạnh (2019). Giá trị dinh dưỡng và tiềm năng phát triển nuôi ếch thương phẩm tại Việt Nam. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, 17(4): 112-18.
10. Nguyễn Công Tráng (2018). Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ếch Thái Lan (*Rana tigerina*) giai đoạn nuôi thương phẩm. *Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ*, 54(Chuyên đề Thủy sản 1): 93-98.
11. Phạm Quốc Việt, Lê Trung Kiên và Nguyễn Thị Phương (2021). Ảnh hưởng của việc lạm dụng kháng sinh trong nuôi thủy sản đến sức khỏe cộng đồng. *Tạp chí KHCN Thủy sản*, 5(2): 33-40.

ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ BỆNH DO *EHRlichia CANIS* TRÊN CHÓ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Thị Liễu Kiều¹, Trần Ngọc Bích², Trần Thị Thảo^{2*} và Nguyễn Minh Nghĩa²

Ngày nhận bản thảo bài báo: 10/7/2025 - Ngày nhận bài phản biện: 29/7/2025

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 06/8/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu về đặc điểm dịch tễ bệnh do *Ehrlichia canis* gây ra trên chó tại Thành phố Hồ Chí Minh được thực hiện từ tháng 11/2022 đến tháng 4/2025, với mục tiêu xác định tỷ lệ chó nhiễm *Ehrlichia canis* (*E. canis*) và phân tích các yếu tố nguy cơ liên quan canine monocytic ehrlichiosis (CME) do nhiễm *E. canis* nhằm hỗ trợ trong công tác chẩn đoán và điều trị bệnh này. Nghiên cứu đã khảo sát 2.880 chó được khám lần đầu tại 8 địa điểm tại thành phố Hồ Chí Minh. Qua quá trình hỏi bệnh và khám lâm sàng nghi ngờ 465 chó nhiễm *E. canis*. Những trường hợp này được chỉ định lấy máu để thực hiện tiêu bản máu, nhuộm theo phương pháp Diff quick và chạy nested PCR trên gen 16S rRNA của *E. canis* để xác định tỷ lệ nhiễm *E. canis*. Kết quả cho thấy: chó nhiễm *E. canis* là 5,28% trên tổng số chó khảo sát và 32,69% trên số ca nghi ngờ bằng phết máu; 5,87% trên tổng số chó khảo sát và 36,34% trên số ca nghi ngờ bằng nested PCR trên gen 16S rRNA. Phết kính máu trong chẩn đoán nhiễm *E. canis* có độ nhạy 76,92%, độ đặc hiệu 92,58%, giá trị tiên đoán dương 85,53%, giá trị tiên đoán âm 87,53%, độ chính xác 86,67% và chỉ số Kappa 72,00% so với nested PCR. Chó trên 5 năm tuổi có nguy cơ nhiễm *E. canis* cao gấp 2 lần so với chó dưới 1 năm tuổi (OR=2,07), trong khi nhóm 1-5 năm tuổi có tỷ lệ nhiễm *E. canis* thấp. Tỷ lệ bệnh do *E. canis* trên chó không có sự khác biệt đáng kể giữa các nhóm giống và giới tính. Tuy nhiên, chó được thả tự do trong khuôn viên nhà, chạy rông có nguy cơ mắc bệnh cao gấp 1,86 lần so với chó nuôi nhốt. Chó không được phòng ve định kỳ có nguy cơ mắc bệnh cao gấp 1,88 lần so với chó được phòng ve. Đặc biệt, chó có ve nâu ký sinh có khả năng mắc bệnh do *E. canis* cao gấp 3,52 lần so với chó không có ve. Các triệu chứng lâm sàng phổ biến theo thứ tự là: sốt, ứ rú, sung hạch, niêm mạc nhợt nhạt; viêm da, vàng da, ngứa gãi; xuất huyết da bụng, chảy máu cam, suy tim; rối loạn thần kinh; rối loạn hô hấp; viêm màng bồ đào và đục giác mạc.

Từ khóa: Chó, CME, *E. canis*, TP.Hồ Chí Minh.

ABSTRACT

Epidemiological characteristics of *Ehrlichia canis* infection in dogs in Ho Chi Minh City

Epidemiological characteristics of *Ehrlichia canis* infection in dogs in Ho Chi Minh City were investigated from November 2022 to April 2025. The objective of this study was to determine the prevalence of *E. canis* infection and to analyze risk factors associated with canine monocytic ehrlichiosis (CME), in order to support accurate diagnosis and effective treatment strategies. A total of 2,880 dogs presented for initial clinical examination at eight clinics across Ho Chi Minh city were surveyed. Through medical history taking and clinical examination, 465 dogs were suspected of *E. canis* infection. These cases underwent blood sampling for the preparation of blood smears stained with the Diff-Quick method and nested PCR targeting the 16S rRNA gene of *E. canis* to confirm infection. The results showed that the prevalence of *E. canis* infection in Ho Chi Minh city was 5.28% of all surveyed dogs and 32.69% of suspected cases based on blood smear examination. While using nested PCR, the infection rate was 5.87% of all surveyed dogs and 36.34% of suspected cases. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, diagnostic accuracy, and Kappa coefficient of blood smear compared to nested PCR were 76.92, 92.58, 85.53, 87.53, 86.67, and 72.00%, respectively. Dogs over 5 years of age had a twofold higher risk of *E. canis* infection compared to dogs under 1 year of age (OR=2.07), while the 1–5 year age group showed a lower infection rate. No significant differences in infection rates were observed across different breeds or sexes. However, dogs allowed to roam freely within household premises had a 1.86 times higher risk of infection compared to confined dogs. Dogs that did not receive regular tick prevention had a 1.88 times higher risk of infection compared to those with routine tick control. Notably, dogs with *Rhipicephalus sanguineus* (brown tick) infestation had a 3.52 times higher likelihood of *E. canis* infection compared to non-infested dogs. Common clinical signs included: fever, lethargy, lymphadenopathy, pale mucous membranes; dermatitis, jaundice, pruritus; abdominal petechiae, epistaxis, signs of heart failure; neurological disorders; respiratory abnormalities; uveitis and corneal opacity.

Keywords: Dogs, CME, *E. canis*, HCM city.

¹Nghiên cứu sinh Khoa Thú y, Trường Đại học Cần Thơ

²Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ. TS. Trần Thị Thảo, Khoa Thú y, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. ĐT: 0987774878; Email: ttthaoty@ctu.edu.vn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chó là loài vật nuôi phổ biến tại Việt Nam, vừa giữ vai trò bảo vệ vừa được xem như thú cưng thân thiết. Tổng đàn chó cả nước ước tính đạt 10-33 triệu con, tập trung nhiều tại các đô thị lớn. Riêng thành phố Hồ Chí Minh có khoảng 177.264 con, trong đó 85,18% là chó nội địa. Bệnh do vi khuẩn *E. canis* gây ra là một trong những bệnh truyền nhiễm nguy hiểm ở chó, có thể gặp ở mọi giống và lứa tuổi. *E. canis* là vi khuẩn Gram âm, đa hình thái, ký sinh nội bào bắt buộc cư trong bạch cầu đơn nhân và đại thực gây ra bệnh suy giảm bạch cầu đơn nhân (Canine monocytic ehrlichiosis-CME) (Ogbu và ctv, 2018; Costa và ctv, 2019). Bệnh có khả năng lây lan cao với biểu hiện lâm sàng đa dạng có thể dẫn đến tử vong nếu không được chẩn đoán và điều trị kịp thời (Ismail và ctv, 2010; Harrus và ctv, 2012; Sainz và ctv, 2015). Ve nâu (*Rhipicephalus sanguineus*) là vector truyền bệnh chính, lây truyền qua nước bọt khi hút máu (Nava và ctv, 2015; Medina và ctv, 2016). Tỷ lệ nhiễm *E. canis* trên chó tại các quốc gia có khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới tương đối cao, cụ thể: Brazil (86,67%), Mexico (74,3%), Ấn Độ (57,5-86,9%) và Hy Lạp (65,7%) (Faria và ctv, 2010; Sosa-Gutierrez và ctv, 2013; Kottadamane và ctv, 2017; Kukreti và ctv, 2018; Chochlios và ctv, 2019). Với đặc điểm khí hậu nóng ẩm, thành phố Hồ Chí Minh là môi trường thuận lợi cho sự phát triển của ve, từ đó làm gia tăng nguy cơ mắc CME trên đàn chó nuôi tại địa phương. Trên thế giới, đã có nhiều nghiên cứu về CME, tuy nhiên tại Việt Nam nói chung và thành phố Hồ Chí Minh nói riêng, các nghiên cứu còn hạn chế, chủ yếu tập trung vào lâm sàng và huyết học, chưa có khảo sát toàn diện về đặc điểm dịch tễ học, cũng như phương pháp chẩn đoán hiệu quả. Vì vậy, việc đánh giá đặc điểm dịch tễ bệnh do *E. canis* gây ra trên chó tại thành phố Hồ Chí Minh là cần thiết cho công tác thú y của thú cưng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm, thời gian và vật liệu

Đối tượng: Tất cả chó được khám và điều trị có triệu chứng nhiễm *E. canis* được khám và điều trị tại địa điểm thu thập mẫu với biểu hiện lâm sàng nghi bệnh do nhiễm *E. canis* như sốt, ủ rũ, sung hạch, niêm mạc nhợt nhạt; chảy máu cam, xuất huyết đốm trên da, suy tim; viêm màng bồ đào, đục giác mạc; rối loạn thần kinh; rối loạn hô hấp; ngứa, vàng da.

Địa điểm: Mẫu bệnh phẩm được thu thập và thực hiện tiêu bản máu tại 08 phòng mạch thuộc địa bàn TP.HCM. Phân tích nested PCR và chạy điện di sản phẩm gen 16S rRNA của *E. canis* được thực hiện tại Thực hiện PCR tại Phòng thí nghiệm bệnh truyền nhiễm, Tòa nhà ALT, Trường Đại học Cần Thơ, Khu 2, đường 3/2, thành phố Cần Thơ.

Thời gian: Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2022 đến tháng 4/2025.

Vật liệu: Dây và rọ khớp mõm, bàn khám, dây cột cổ định chó, cân khối lượng; Túi nhựa vô trùng, khay inox, thùng bảo quản lạnh, nước đá khô, găng tay y tế, khẩu trang y tế, áo blouse, kéo, kẹp vô trùng, nhiệt kế, bom tiêm vô trùng, bông gòn; Lam kính, lamelle, ống chống đông máu (EDTA), micropipette, đầu côn (pipette tips), tube eppendorf, ống hematocrit, giá đỡ eppendorf; Khuôn đổ gel, lược tạo giếng trong bảng gel, giấy paraffin; tập hồ sơ bệnh án, phiếu điều tra.

Kính hiển vi quang học Olympus CX33; Hệ thống đọc ảnh gel UV-UVP MultiDoc-It (Mỹ); Buồng làm mẫu PCR-Air Science (Mỹ); Hệ thống PCR (Benchmark Mỹ); hệ thống điện di-Cleaver Scientific Ltd (Anh); Tủ lạnh trữ mẫu (Toshiba, Nhật); tủ -20°C (Sanyo, Nhật); Máy ly tâm máu hematocrit gemmy KHT-410E; Máy ly tâm 6 ống electronic centrifuge 80-1; Máy ly tâm - Hetich (Đức); Bếp điện tử; Cân điện tử, lò vi sóng, nồi hấp tiệt trùng, máy vortex-MXS (Trung Quốc).

Bộ hóa chất Diff Quick; Bộ Kit tách chiết DNA (Wizard Geneomic DNA Purification Kit-Promega, Mỹ); Bộ kit PCR GoTaq® G2 DNA Polymerase (Promega, Mỹ), Môi (Phù Sa, VN); Dung dịch TBE, dung dịch nạp mẫu 6X, thuốc nhuộm gel, Agarose, Thang DNA 100bp (Promega, Mỹ).

2.2. Phương pháp

2.2.1. Xác định kích cỡ mẫu

Cỡ mẫu được xác định dựa theo công thức dịch tễ của Fathman (2003):

$$n = \frac{Z^2 \times P_{exp} \times d^2}{(1 - P_{exp})} = \frac{1,96^2 \times 0,377 \times 0,05^2}{(1 - 0,377)} = 360,912$$

Trong đó: P_{exp} là tần suất lưu hành *E. canis* tại Trung tâm thú y Okada-Pet và Phòng khám thú y Tuấn Ngọc (37,7%) theo nghiên cứu của Nguyễn Đình Thùy Khương và ctv (2022). Dựa vào công thức trên, với độ tin cậy 95%, sai số 5%, số lượng mẫu khảo sát tối thiểu tại mỗi phòng mạch là 360 mẫu và tổng số mẫu là 2.880.

2.2.2. Quy trình chẩn đoán

Chẩn đoán lâm sàng: Thông tin được thu thập thông qua hỏi bệnh bao gồm: thông tin chủ nuôi (tên, địa chỉ, số điện thoại), thông tin vật nuôi (tên, giống, giới tính, tuổi, phương thức nuôi, tình trạng nhiễm ve), triệu chứng bất thường (biếng ăn, ủ rũ, giảm cân, ngứa gãi). Khám lâm sàng ghi nhận triệu chứng nghi ngờ bệnh do *E. canis*: ve ký sinh, sốt, ủ rũ, sưng hạch, niêm mạc nhợt nhạt, xuất huyết dưới da, chảy máu cam, viêm màng bồ đào, đục giác mạc, rối loạn thần kinh - hô hấp, ngứa, vàng da. Tất cả dữ liệu được ghi vào phiếu điều tra.

Lấy mẫu máu: Máu lấy từ tĩnh mạch chi trước hoặc sau bằng kim vô trùng ($\geq 1ml$), cho vào ống EDTA để làm tiêu bản máu và nested PCR. Mẫu phân tích ngay hoặc bảo quản $-20^\circ C$. Trước bảo quản, mẫu được ghi thông tin và lắc đều theo hình số 8.

Làm tiêu bản máu: Máu được ly tâm hematocrit 3.000rpm trong 10 phút, thu lớp đệm (buffy coat) phết lên lame, cố định methanol 20 giây, nhuộm eosin 20 giây, nhuộm methylene blue 20 giây, rửa nước bằng nước cất và để khô. Soi kính hiển vi quang học 100X để tìm thể phôi dâu (morulae) trong bạch cầu đơn nhân, xác định nhiễm *E. canis* dựa vào đặc điểm: ký sinh trong bạch cầu đơn nhân hoặc đại thực bào, kích thước 1-3µm, hình tròn/bầu dục, màu

xanh sẫm - tím, mật độ vi khuẩn dày lõi đặc hoặc hình lưới (Mylonakis và ctv, 2011)

Xét nghiệm nested PCR trên gen 16S rRNA của *E. canis*: DNA được tách chiết từ máu sử dụng TopPURE® Viral DNA/RNA Extraction Kit theo hướng dẫn nhà sản xuất, gồm các bước: đồng nhất mẫu với PBS buffer và Proteinase K, thêm VBL buffer, ủ $72^\circ C$, thêm ethanol, chuyển qua cột silica, rửa WB1-WB2, làm khô, cuối cùng giải ly với EB buffer và thu DNA, bảo quản $-20^\circ C$. Nested PCR khuếch đại gen 16S rRNA của *E. canis* với 2 cặp môi (ECC-ECB và ECAN5-HE3) theo Murphy và ctv (1998). Phản ứng PCR được thực hiện với thành phần và chu trình nhiệt tiêu chuẩn, cho sản phẩm kích thước 389 bp. Kết quả được kiểm tra bằng điện di gel agarose 1,5%, nhuộm Ethidium Bromide, soi dưới UV và so sánh với thang chuẩn DL2000.

2.2.2 So sánh hiệu quả giữa phương pháp PCR và phết kính máu trong chẩn đoán CME

Để đánh giá độ chính xác của phết kính nhuộm Diff quick trong phát hiện *E. canis*, nghiên cứu so sánh kết quả với PCR theo bảng 1.

Bảng 1. So sánh 2 phương pháp chẩn đoán

	PCR (+)	PCR (-)	Tổng
Phết kính (+)	a	b	a+b
Phết kính (-)	c	d	c+d
Tổng	a+c	b+d	n= a+b+c+d

Harrus và ctv (1999), a: số trường hợp dương tính cả bằng PCR và phết kính, b: số trường hợp âm tính bằng PCR nhưng dương tính bằng phết kính (dương giả), c: số trường hợp dương tính bằng PCR nhưng âm tính bằng phết kính (âm giả), d: số trường hợp âm tính cả 2 phương pháp. Các chỉ số chẩn đoán tính theo công thức, gồm: Độ nhạy (Se)= $a/(a+c) \times 100$; Độ đặc hiệu (Sp)= $d/(b+d) \times 100$; PPV= $a/(a+b) \times 100$; NPV= $d/(c+d) \times 100$; Độ chính xác (Acc)= $(a+d)/n \times 100$; Kappa (K)=(Acc- P_e)/(1- P_e) $\times 100$; $P_e=[(a+b)(a+c)+(c+d)(b+d)]/n^2 \times 100$.

2.2.3. Đánh giá yếu tố nguy cơ mắc CME trên chó

Đánh giá yếu tố nguy cơ bệnh do *E. canis* trên chó dựa trên phân tích hồi quy logistic đa biến, với các biến định tính, bao gồm: Giới tính: đực, cái; Nhóm tuổi: <1 năm (chó con), 1-6 năm (trưởng thành), >6 năm (già) (Kabir và ctv, 2024); Giống: nội, ngoại, lai (Lê Văn Thọ, 2006; chủ nuôi cung cấp); Phương thức

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

nuôi: nốt (chuông/lông/cột cổ định) và thả (tự do trong khuôn viên); Phòng ve: có hoặc không, dựa trên hỏi chủ nuôi về tần suất phòng ve ≥ 6 tháng/lần; Tình trạng nhiễm ve nâu: có hoặc không, xác định bằng quan sát trực tiếp trên da (tai, cổ, bẹn, kẽ chân). Ve nâu (*Rhipicephalus sanguineus*) phân biệt qua: màu nâu đỏ đồng nhất, thân bầu dục, 11 răng rõ, miệng lục giác dài hơn rộng, có mắt, mai lưng trơn (Dantas-Torres, 2010). Các yếu tố nguy cơ được phân tích thông qua bảng 2.

Bảng 2. Mối quan hệ giữa phơi nhiễm-bệnh

	Có bệnh	Không bệnh	Tổng số
Phơi nhiễm	a	b	a+b
Không phơi nhiễm	c	d	c+d
Tổng số	a+c	b+d	a+b+c+d

Thrusfield (2018); a,b,c,d: số cá thể cần điều tra. Các bước phân tích: Tỷ lệ mắc: $p=a/(a+b) \times 100$; $P_o=c/(c+d) \times 100$; Kiểm định Chi-square (X^2): $X^2=[(ad-bc)^2 \times n]/[(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)]$; Tỷ suất chênh (OR): $OR=(a/b)/(c/d)$; Khoảng tin cậy 95% của OR: $95\% C.I.=[e^{(\ln(OR)-1.96 \times \sqrt{(1/a+1/b+1/c+1/d)})}, e^{(\ln(OR)+1.96 \times \sqrt{(1/a+1/b+1/c+1/d)})}]$. Trong đó: Chi-square: $P < 0.05$: mối liên quan có ý nghĩa; $P > 0.05$: không ý nghĩa; $OR=1$: không khác biệt nguy cơ; $OR > 1$: phơi nhiễm làm tăng nguy cơ mắc bệnh; $OR < 1$: phơi nhiễm có tác dụng bảo vệ (giảm nguy cơ).

2.3. Xử lý số liệu

Dữ liệu được nhập và xử lý sơ bộ bằng Microsoft Excel 2013, thống kê mô tả và ANOVA bằng IBM SPSS Statistics 26, WinEpi và Minitab 16.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình bệnh CME do *E. canis* trên chó

Trong tổng số 2.880 chó được khám tại 8 phòng mạch thú y (PM) ở TP.HCM (360 con/PM), thông qua hỏi bệnh và khám lâm sàng, nghiên cứu nghi ngờ 465 chó (16,15%) bệnh do *E. canis* gây ra. Các trường hợp này được chỉ định làm tiêu bản máu tìm phôi dậu trong bạch cầu đơn nhân và chạy nested PCR trên gen 16S rRNA để chẩn đoán bệnh.

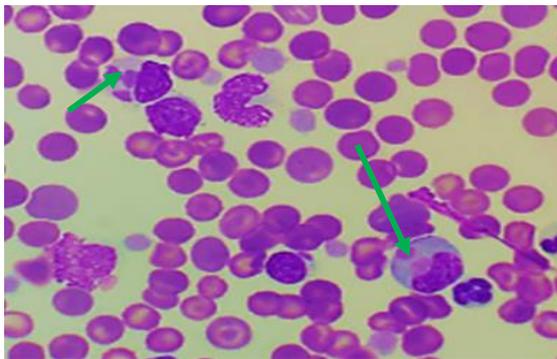
Bảng 3 thể hiện, tỷ lệ phát hiện bệnh do *E. canis* bằng phết máu là 5,28% trên tổng số khảo sát và 32,69% trên số ca nghi ngờ, trong khi nested PCR phát hiện cao hơn với tỷ lệ 5,87% trên tổng số khảo sát và 36,34% trên số ca nghi ngờ. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa 2 phương pháp không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Những trường hợp ở giai đoạn tiềm

ẩn hoặc chuyển từ cấp sang mãn tính, vi khuẩn thường khu trú trong lách và gan khiến số lượng lưu hành trong máu thấp, khó phát hiện bằng kính hiển vi. Ngoài ra, chó nhiễm ở giai đoạn đầu cũng có số lượng bạch cầu nhiễm ít, làm giảm độ nhạy của phương pháp soi tiêu bản máu. Theo Kottadamane và ctv (2017), phương pháp phết máu dễ phát hiện trường hợp cấp tính với mật độ nhiễm cao, nhưng các giai đoạn khác có thể gây âm tính giả. Vì vậy, nested PCR được khuyến cáo kết hợp để phát hiện các trường hợp tiềm ẩn hoặc mãn tính. Tỷ lệ phát hiện bằng phết máu tại các phòng mạch dao động 4,44-6,39% trên tổng số khảo sát và 29,69-36% trên số nghi ngờ; nested PCR dao động 5,00-6,67% và 32,27-40,00% tương ứng. Kết quả này thấp hơn kết quả bằng phương pháp soi tiêu bản máu của Lê Tuyết Đăng và ctv (2021) tại Kiên Giang là 68,21%; Nguyễn Đình Chuẩn và ctv (2021) tại TP.HCM (50,54%) và 37,7% của Nguyễn Đình Thùy Khương và ctv (2022) tại Huế, nhưng cao hơn của Nguyễn Thị Mai Khanh và Nguyễn Văn Dũng (2021) là 25%. Sự khác biệt này có thể liên quan đến không gian, thời gian và vùng miền khí hậu. Mặc dù, tỷ lệ bệnh do *E. canis* trên chó khác nhau giữa 8 phòng mạch nhưng những tỷ lệ này khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$), cho thấy *E. canis* đang lưu hành rộng khắp TP.HCM.

Bảng 3. Tỷ lệ chó bệnh do *Ehrlichia canis*

Địa điểm	NN	Tiêu bản máu			Nested PCR		
		SB (con)	SB/KS (%)	SB/NN (%)	SB (con)	SB/KS (%)	SB/NN (%)
PM1	60	20	5,56	33,33	22	6,11	36,67
PM2	51	16	4,44	31,37	20	5,56	39,22
PM3	50	18	5,00	36,00	20	5,56	40,00
PM4	52	16	4,44	30,77	19	5,28	36,54
PM5	67	23	6,39	34,33	24	6,67	35,82
PM6	55	20	5,56	36,36	18	5,00	32,73
PM7	66	20	5,56	30,30	23	6,39	34,85
PM8	64	19	5,28	29,69	23	6,39	35,94
P			0,985	0,977		0,997	0,985
Tổng	465	152	5,28	32,69	169	5,87	36,34

PM: Phòng mạch thú y, PM1: Quận 12; PM2: TP Thủ Đức; PM3: Quận 11; PM4: Quận 8, PM5: huyện Bình Chánh 1; PM6: huyện Hóc Môn; PM7: huyện Củ Chi; PM8: huyện Bình Chánh 2; NN: Số lượng nghi ngờ; SB: Số bệnh.



Hình 1. Phôi dầu trong bạch cầu đơn nhân

3.2. Hiệu quả chẩn đoán bệnh trên chó do E. canis bằng nested PCR và tiêu bản máu

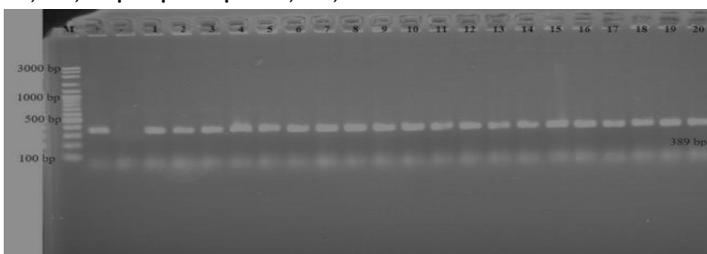
Bảng 4 thể hiện hiệu quả giữa phết máu và nested PCR, trong 465 chó nghi ngờ, nested PCR phát hiện 169 chó dương tính và phết máu phát hiện 152 chó dương tính. Phết máu có độ nhạy 76,9%, độ đặc hiệu 92,6%,

giá trị tiên đoán dương 85,5%, tiên đoán âm 87,5%, độ chính xác tổng thể 86,7% và chỉ số Kappa 72,0%, thể hiện mức độ phù hợp tốt. Kết quả phù hợp với Harrus và Waner (2011), các tác giả đã khẳng định phết máu là công cụ nhanh, rẻ, đặc hiệu, phù hợp sàng lọc ban đầu nhưng nested PCR vẫn cần thiết để phát hiện các ca tiềm ẩn hoặc mật độ ký sinh trùng thấp nhằm nâng cao hiệu quả chẩn đoán.

Bảng 4. Chẩn đoán bệnh trên chó do E. canis

Tiêu bản máu	Nested PCR(+)	Nested PCR(-)	Σ	Se (%)	Sp (%)	PPV (%)	NPV (%)	ACC (%)	K (%)
(+)	130	22	152	76,9	92,6	85,5	87,5	86,7	72,0
(-)	39	274	313						
Σ	169	296	465						

Độ nhạy (Sensitivity, Se); Độ đặc hiệu (Specificity, Sp); Giá trị tiên đoán dương (positive predictive value, PPV); Độ chính xác tổng thể (Accuracy, Acc); Chỉ số Kappa (K)



Hình 2. Kết quả điện di PCR phát hiện E. canis với cặp mồi 16S ECAN5/HE3

Kích thước 389bp; M: Thang DNA 100bp; (+): mẫu đối chứng dương; (-): mẫu đối chứng âm

3.3. Các yếu tố nguy cơ liên quan đến bệnh trên chó do E. canis

Bảng 5 thể hiện bệnh trên chó do E. canis xuất hiện trên tất cả các lứa tuổi, chó >5 năm tuổi có tỷ lệ nhiễm cao nhất (50,68%; OR=2,07; 95%CI: 1,33-3,23), nguy cơ cao gấp 2,07 lần các nhóm tuổi khác. Chó già (>5 năm tuổi) có thể suy giảm sức đề kháng và có thời gian phơi tiếp xúc vector nhiều hơn nên dễ mắc nhiễm bệnh. Nhóm giống chó nội 41,13% cao hơn nhóm chó giống ngoại và chó lai, nhưng giữa các tỷ lệ này khác nhau không có ý nghĩa thống kê. Vì vậy, bệnh trên chó do nhiễm E. canis không phụ thuộc vào nhóm giống. Giới tính đực có tỷ lệ bệnh 40,55% cao hơn giới tính cái và 2 tỷ lệ này cũng khác nhau không có ý nghĩa thống kê nên bệnh này không phụ thuộc vào giới tính. Nhóm chó được nuôi theo phương thức nuôi

thả có tỷ lệ nhiễm 42,12%, cao gấp 1,86 lần so với nhóm chó nuôi nhốt (28,13%). Chó nuôi thả được vận động tự do trong khuôn viên nhà, sân vườn, cây cỏ hoặc chạy rong ngoài đường nên nguy cơ tiếp xúc với ve nâu và những chó nhiễm bệnh nhiều hơn nhóm chó được nuôi nhốt trong chuồng riêng. Chó không được phòng ve định kỳ có tỷ lệ nhiễm 43,33% (OR=1,88), cao gấp 2 lần nhóm được phòng ve định kỳ, do đó, phòng ve thường xuyên giúp giảm mật độ ve trên chó và trong môi trường, hạn chế nguy cơ lây truyền E. canis. Chó bị nhiễm ve khi thăm khám có tỷ lệ mắc bệnh 57,35% (OR=3,52), cao gấp 3,5 lần chó không có ve, khẳng định ve nâu không chỉ là vector mà còn là yếu tố bắt buộc trong chu kỳ lây truyền CME, do vi khuẩn được truyền qua tuyến nước bọt ve trong quá trình hút máu.

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Bảng 5. Yếu tố nguy cơ bệnh trên chó do *E. canis*

Biến định tính	Giá trị biến	NN (con)	SB (con)	SKB (con)	Tỷ lệ (%)	OR	95% C.I.	P
Tuổi	> 5 năm	146	74	72	50,68	2,07	1,33-3,23	<0,05
	1-5 năm	187	62	125	33,16	1,49	0,90-2,45	>0,05
	<1 năm	132	33	99	25,00	Ref	-	-
Giống	Chó nội	141	58	83	41,13	1,49	0,95-2,35	>0,05
	Chó lai	136	51	85	37,50	1,28	0,81-2,03	>0,05
	Chó ngoại	188	60	128	31,91	Ref	-	-
Giới tính	Đực	217	88	129	40,55	1,41	0,96-2,06	>0,05
	Cái	248	81	167	32,66	Ref	-	-
PTN	Thả	273	115	158	42,12	1,86	1,25-2,76	<0,05
	Nhốt	192	54	138	28,13	Ref	-	-
Phòng ve	Không định kỳ	240	104	136	43,33	1,88	1,28-2,77	<0,05
	Định kỳ	225	65	160	28,89	Ref	-	-
TTN ve nâu	Có	136	78	58	57,35	3,52	2,32-5,33	<0,05
	Không	329	91	238	27,66	Ref	-	-
Tổng		465	169	296	36,34			

Ghi chú: PTN: Phương thức nuôi; TTN: Tình trạng nhiễm; OR (Odds ratio): Tỷ suất chênh; SB: Số lượng bệnh; SKB: Số lượng không bệnh; NN: Số lượng nghi ngờ; Ref (reference): tham khảo; 95% C.I. (95% confidence interval): Khoảng tin cậy 95%.

3.4. Triệu chứng lâm sàng bệnh trên chó do *E. canis*

Bảng 6. Triệu chứng lâm sàng chó bệnh do *E. canis*

Triệu chứng lâm sàng (n=169)	Có (con)	Tỷ lệ (%)
Sốt, ủ rũ, sung hạch, niêm mạc nhợt nhạt	139	82,25
Viêm da, vàng da, ngứa gãi	89	52,66
Xuất huyết da bụng, chảy máu cam	86	50,89
Rối loạn thần kinh	82	48,52
Rối loạn hô hấp	75	44,38
Viêm màng bồ đào, đục giác mạc	59	34,91

Bảng 6 cho thấy, triệu chứng phổ biến nhất là sốt, ủ rũ, sung hạch, niêm mạc nhợt nhạt (82,25%). Đây là hậu quả của đáp ứng viêm toàn thân khi vi khuẩn xâm nhập đại thực bào, hoạt hóa TLR-4, TLR-9, kích thích NF- κ B giải phóng IL-1 β , IL-6, TNF- α gây sốt và mệt mỏi. Sung hạch phản ánh tăng sinh lympho bào và thực bào chống lại phôi dâu *E. canis*. Tiếp theo, viêm da, vàng da, ngứa gãi chiếm 52,66%, do phản ứng quá mẫn với kháng nguyên nước bọt ve và viêm mạch do phức hợp miễn dịch *E. canis*-IgG/IgM lắng đọng. Vàng da liên quan tổn thương gan do vi khuẩn xâm nhập đại thực bào Kupffer, hoạt hóa cytokine TNF- α , IL-1 β gây viêm gan kẽ, kết hợp tán huyết miễn dịch làm tăng bilirubin máu. Xuất huyết da bụng, chảy máu cam (50,89%) do giảm tiểu cầu bởi viêm nội mạch máu, ức chế tủy xương sản xuất megakaryocyte và cơ chế tự miễn. Hơn nữa sự thiếu hụt yếu tố đông máu phụ thuộc vitamin K làm rối loạn đông máu, gây chảy máu niêm mạc, xuất huyết dưới da. Suy tim mãn tính có thể xảy ra thứ phát do thiếu máu kéo dài hoặc viêm cơ tim do phức hợp miễn

dịch. Chứng rối loạn thần kinh xuất hiện ở 48,52%, biểu hiện cơ giật, mất điều hòa, liệt. *E. canis* xâm nhập hàng rào máu não bằng cơ chế "Trojan horse", gen TRP47 và Anka làm tăng tính thấm hàng rào máu não, gây viêm não-màng não. Ngoài ra, DIC tạo vi huyết khối tắc mạch não, gây tổn thương thần kinh khu trú. Rối loạn hô hấp gặp ở 44,38% ca bệnh, bao gồm ho, khó thở, thở nhanh. Nguyên nhân do viêm phổi kẽ, xuất huyết phổi thứ phát giảm tiểu cầu, hoặc tràn dịch màng phổi do tăng tính thấm thành mạch. *E. canis* kích thích MMP-9 phá vỡ nền mô phổi, gây phù nề, thâm nhiễm viêm và giảm trao đổi khí. Viêm màng bồ đào, đục giác mạc chiếm 34,91%, do viêm mạch máu mắt làm tăng thấm mao mạch và phù mô đệm giác mạc. Ngoài ra, rối loạn chuyển hóa lipid do *E. canis* gây tăng cholesterol, phospholipid máu lắng đọng giác mạc, dẫn đến đục giác mạc, viêm màng bồ đào. Trong giai đoạn mãn tính, phức hợp miễn dịch có thể lắng đọng gây bong võng mạc, xuất huyết dưới võng mạc và mù vĩnh viễn. Tóm lại, triệu chứng lâm sàng trên chó bệnh do *E. canis* phản ánh tính chất vi khuẩn nội bào bắt buộc, khả năng biến đổi miễn dịch và gây viêm mạch hệ thống của *E. canis*. Hiểu rõ cơ chế sinh bệnh và đặc điểm lâm sàng giúp nâng cao hiệu quả chẩn đoán, điều trị, phòng bệnh trong thực tiễn thú y.

4. KẾT LUẬN

Chó bệnh do *E. canis* được khám và điều trị tại TP.HCM, với tỷ lệ dương tính trên phết

kính máu là 5,28% tổng số chó khảo sát và 32,69% trên số ca nghi ngờ. Nested PCR trên gen 16S rRNA cho tỷ lệ cao hơn, đạt 5,87% trên tổng số chó khảo sát và 36,34% trên số ca nghi ngờ. Phết kính máu có độ chính xác 86,67% và chỉ số Kappa 72,00% so với nested PCR. Chó >5 năm tuổi có nguy cơ mắc bệnh cao gấp 2,07 lần so với chó <1 năm tuổi. Chó bệnh do *E. canis* không phụ vào nhóm giống và giới tính. Chó nuôi theo phương thức thả rông mắc bệnh cao hơn chó nhốt. Chó không được phòng ve định kỳ có nguy cơ mắc bệnh cao gấp 1,88 lần so với chó được phòng ve. Đặc biệt, chó có ve nâu ký sinh nguy cơ mắc bệnh cao gấp 3,52 lần so với chó không có ve. Các triệu chứng lâm sàng phổ biến theo thứ tự là sốt, ủ rũ, sưng hạch, niêm mạc nhợt nhạt; viêm da, vàng da, ngứa gãi; xuất huyết da bụng, chảy máu cam, suy tim; rối loạn thần kinh; rối loạn hô hấp; viêm màng bồ đào và đục giác mạc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chochlios T.A., Angelidou E., Kritsepi-Konstantinou M., Koutinas C.K. and Mylonakis M.E. (2019). Seroprevalence and risk factors associated with *Ehrlichia canis* in a hospital canine population. *Vet. Clinical Pathol.*, 48: 305-09.
- Nguyễn Đình Chuẩn, Nguyễn Khánh Thuận, Lê Tuyết Đang, Nguyễn Thị Thúy Quỳnh và Lý Thị Liên Khai (2021). Bệnh do *Ehrlichia canis* trên chó ở một số cơ sở thú y tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí KHKT Thú y*, 28(1): 58-66.
- Costa R.L., Paulino P.G., da Silva C.B., Vitari G.L.V., Peixoto M.P., de Abreu A.P.M., Santos H.A. and Massard C.L. (2019). Molecular characterization of *Ehrlichia canis* from naturally infected dogs from the state of Rio de Janeiro. *Bra. J. Microbiol.*, 50: 1-12.
- Dantas-Torres F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites and Vectors*, 3: 1-11.
- Lê Tuyết Đang, Nguyễn Thị Thanh Trúc và Nguyễn Hồng Lê Thủy (2021). Đặc điểm và phương pháp chẩn đoán bệnh do *Ehrlichia canis* gây ra trên chó tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ*, 57(5): 120-28.
- Faria J.L., Dagnone A.S., Munhoz T.D., João C.F., Pereira W.A., Machado R.Z. and Tinucci-Costa M. (2010). *Ehrlichia canis* morulae and DNA detection in whole blood and spleen aspiration samples. *Rev. Bra. Parasitol. Vet.*, 19(2): 98-02.
- Harrus S., Waner T. and Neer M. (2012). *Ehrlichia canis* infection. In C.E. Greene (Ed.), *Infectious diseases of the dog and cat 4th ed.*: 227-38.
- Harrus S. and Waner T. (2011). Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. *Vet. J.*, 187(3): 292-96.
- Harrus S., Waner T., Bark H., Jongejan F. and Cornelissen A.W.C.A. (1999). Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis. *J. Clin. Microbiol.*, 37(9): 2745-49.
- Ismail N., Bloch K.C. and McBride J.W. (2010). Human ehrlichiosis and anaplasmosis. *Clin. Lab. Med.*, 30(1): 261-92.
- Kabir A., Chouhan C.S., Habib T., Hossain M.Z., Raihan A., Yeasmin F., Siddique M.P., Rahman A.A., Nahar A., Rahman M.S. and Ehsan M.A. (2024). Epidemiology of canine ehrlichiosis and molecular characterization of *Ehrlichia canis* in Bangladeshi pet dogs. *PLOS One*, 19(12): e0314729.
- Nguyễn Thị Mai Khanh và Nguyễn Văn Dũng (2021). Một số chỉ tiêu lâm sàng, sinh lý máu trên chó nhiễm *Ehrlichia canis* và phác đồ điều trị bằng doxycycline. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 273: 89-93.
- Nguyễn Đình Thùy Khương, Hồ Thị Dung, Nguyễn Thị Hoa và Vũ Văn Hải (2022). Nghiên cứu một số đặc điểm bệnh lý ở chó mắc bệnh giảm bạch cầu do *Ehrlichia canis* tại TP Huế. *Tạp chí KHCNNN trường Đại học Nông Lâm Huế*, 6(3): 3161-68.
- Kottadamane M.R., Dhaliwal P.S., Singla L.D., Bansal B.K. and Uppal S.K. (2017). Clinical and hematobiochemical response in canine monocytic ehrlichiosis seropositive dogs of Punjab. *Vet. Worl.*, 10(2): 255-61.
- Kukreti K., Das M.K., Rastogi A.K., Dubey R., Pandey L.K. and Sharma P. (2018). Prevalence of canine monocytic ehrlichiosis in canine population across India. *Archives Razi Inst.*, 73(2): 87-93.
- Medina O.C.D., Gonzalez M.E.B., Vivas R.I.R., Ruiz E.J.G. and Osorio C.P. (2016). Molecular survey of *Ehrlichia canis* in dogs from Mexico: Prevalence of infection and possible associated factors. *Ecosistemas Recursos Agropecuarios*, 3(8): 251-57.
- Murphy G.L., Ewing S.A., Whitworth L.C., Fox J.C. and Kocan K.M. (1998). A molecular and serologic survey of *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis*, and *Ehrlichia ewingii* in dogs and ticks from Oklahoma. *Vet. Parasitol.*, 79(4): 325-39.
- Mylonakis M.E., Borjesson D.L., Leontides L.S., Siarkou V.I., Theodorou K. and Koutinas A.F. (2011). Cytologic patterns of lymphadenopathy in canine monocytic ehrlichiosis. *Vet. Clin. Pathol.*, 40(1): 78-83.
- Nava S., Estrada-Peña A., Petney T., Beati L., Labruna M.B., Szabó M.P., Venzal J.M., Mastropaolo M., Mangold A.J. and Guglielmo A.A. (2015). The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Vet. Parasitol.*, 208: 2-8.
- Ogbu K.I., Olaolu O.S., Ochai S.O. and Tion M.T. (2018). A review of some tick-borne pathogens of dogs. *Int. J. Vet. Sci. Med.*, 3: 140-53.
- Sainz A., Roura X., Miró G., Estrada-Peña A., Kohn B., Harrus S. and Solano-Gallego L. (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasites Vectors*, 8(75): 1-20.
- Sosa-Gutierrez C.G., Quintero Martinez M.T., Gaxiola C.S.M., Cota G.S., Esteve-Gassent M.D. and Gordillo-Pérez M.G. (2013). Frequency and clinical epidemiology of canine monocytic ehrlichiosis in dogs infested with ticks from Sinaloa, Mexico. *J. Vet. Medicine*, 1: 797019.
- Lê Văn Thọ (2006). *Ngoại khoa thú y chó mèo*. NXB Nông nghiệp.
- Thrusfield M. (2018). *Veterinary epidemiology* (4th ed.). Wiley.

ĐỘT PHÁ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ, ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ SẼ GIÚP VIỆT NAM THOÁT BẦY THU NHẬP TRUNG BÌNH THÀNH NƯỚC PHÁT TRIỂN THU NHẬP CAO

PGS.TS. Nguyễn Văn Đức

*Phó Tổng Biên tập, Phó Chủ tịch Hội đồng Biên tập Tạp chí KHKT Chăn nuôi
Phó trưởng Ban Truyền thông, Khoa học Công nghệ và Hợp tác quốc tế
Hội Chăn nuôi Việt Nam*

Ngày 17/04/2025, Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Nguyễn Mạnh Hùng đã có bài phát biểu về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số sẽ giúp Việt Nam thoát bẫy thu nhập trung bình, thành nước phát triển thu nhập cao.



1. Khái niệm về Khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số

Khoa học (KH) là quá trình khám phá quy luật và bản chất của thế giới tự nhiên và xã hội.

Công nghệ (CN) là việc ứng dụng tri thức khoa học để tạo ra công cụ, quy trình hoặc sản phẩm phục vụ con người.

Đổi mới sáng tạo (ĐMST) là đưa công cụ, tri thức vào cuộc sống và thị trường một cách sáng tạo để tạo ra các giá trị mới.

Chuyển đổi số (CDS) là việc số hóa toàn diện, tạo ra một môi trường mới - môi trường số và tương tác với môi trường thực để thay đổi cách tổ chức hoạt động, cách cung cấp

dịch vụ và cách tạo ra giá trị mới. Chuyển đổi số tạo ra mảnh đất mới cho việc ứng dụng và phổ cập nhanh các kết quả nghiên cứu.

2. Ba giai đoạn phát triển của Việt Nam

1) Nông nghiệp giúp Việt Nam thoát nghèo.

2) Công nghiệp (FDI, gia công, lắp ráp) giúp Việt Nam thành nước thu nhập trung bình.

3) KHCN/ĐMST/CDS sẽ giúp Việt Nam thoát bẫy thu nhập trung bình, thành nước phát triển thu nhập cao.

Ba giai đoạn này đi từ Đầu tư (là mua về dùng), đến Thẩm thấu (là hiểu), rồi đến Sáng tạo (là tạo ra cái mới).

Đầu tư là mua công nghệ của nước ngoài về dùng. Đây là ưu tiên trong giai đoạn đất nước có thu nhập thấp, công nghệ lạc hậu.

Thẩm thấu công nghệ là tiêu hoá công nghệ, làm chủ và cải thiện công nghệ từ nước ngoài, đưa thêm các xúc tác mềm như chuyên gia, đào tạo, kiến thức, tư duy lãnh đạo, quản trị và quản lý hiện đại, từ đó tạo ra sản phẩm tốt hơn, tăng hiệu suất của CN. Đây là ưu tiên trong giai đoạn đất nước có thu nhập trung bình, làm chủ công nghệ ở mức sử dụng và cải tiến.

Sáng tạo là đầu tư mạnh mẽ cho nghiên cứu phát triển để tạo ra công nghệ và sản phẩm mới, đồng thời là đổi mới thể chế, quản trị quốc gia và mô hình phát triển địa phương. Đây là ưu tiên trong giai đoạn đất nước đã bước vào mức thu nhập trung bình

cao, đã sở hữu nền tảng CN của giai đoạn đầu tư và nâng cao năng lực nội sinh của giai đoạn thâm thấu CN, để từ đó sáng tạo CN, vượt bẫy thu nhập trung bình, và trở thành nước phát triển. Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị là tuyên ngôn của Việt Nam, đất nước đã đến lúc phải bước vào giai đoạn sáng tạo.

Về sáng tạo và đổi mới sáng tạo

Từ tiếng Anh "Innovation" vừa là nghĩ ra ý tưởng mới, vừa là hành động tạo ra kết quả mới, tiếng Việt dịch là "Đổi mới sáng tạo". Sáng tạo thường dừng lại ở mức ý tưởng, mới là tiền đề của đổi mới. ĐMST nhấn mạnh tính hành động, biến ý tưởng mới thành sản phẩm/dịch vụ mới, mô hình kinh doanh mới, mô hình quản trị mới có giá trị thực tiễn. Sáng tạo là nghĩ ra cái mới, ĐMST là làm ra cái mới.

Luật KH&CN năm 2013 sẽ được sửa đổi thành Luật KHCN và ĐMST, đặt ĐMST ngang với KHCN, để nhấn mạnh tính ứng dụng vào thực tiễn của KHCN.

Tổng Bí thư Tô Lâm nói, ĐMST là cây gậy thần, ý là dùng ĐMST như cây gậy thần để trở một công nghệ cao chạm vào một thực tiễn và thay đổi thực tiễn đó một cách đột phá. Tức là ứng dụng KHCN vào thực tiễn một cách sáng tạo, để tạo ra giá trị lớn.

Về ứng dụng công nghệ thông tin và CDS

Ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) là làm cái cũ theo cách cũ, dùng CNTT để tự động hóa quy trình cũ.

Chuyển đổi số là làm cái cũ theo cách mới. Ví dụ, học online thay vì học trực tiếp. Chuyển đổi số là vấn đề thể chế nhiều hơn là vấn đề công nghệ (thể chế 70%, công nghệ 30%). Bởi vậy, CDS muốn nhanh thì phải thay đổi thể chế, thay đổi các quy định.

Chuyển đổi số còn là tạo ra cái mới: tạo ra một môi trường mới là môi trường số, làm xuất hiện nhiều cái mới, rất mới, như sản phẩm, dịch vụ mới, mô hình kinh doanh mới (taxi công nghệ), tài sản mới (dữ liệu, tiền kỹ thuật số). Nó cần thể chế mới để được chấp nhận. Nhiều cái mới trên môi trường số có thể thách thức, phá hủy cái cũ, mô hình cũ

(như ngân hàng số thách thức ngân hàng truyền thống), đây là sự phá hủy mang tính sáng tạo. Phải dùng cơ chế sandbox để thử trước rồi phổ cập sau.

Về bộ 3 KHCN, ĐMST và CDS

Lần đầu tiên, bộ 3 này đi chung với nhau trong 1 Nghị quyết của Bộ Chính trị và nhập với nhau về 1 Bộ quản lý. Thế giới có không đến 5% các nước nhận thấy tầm quan trọng của bộ 3 này và nhập về 1 nơi, biết cách nối chúng với nhau, tạo thành một hệ sinh thái. Việt Nam thuộc nhóm tiên phong về cách tiếp cận này.

Với Việt Nam, bộ 3 này là lựa chọn bắt buộc, là lựa chọn chiến lược, ưu tiên hàng đầu, là điều kiện tiên quyết, là thời cơ để Việt Nam giàu mạnh và hùng cường trong kỷ nguyên mới.

Về nước có thu nhập cao, nước phát triển và bẫy thu nhập trung bình

35 năm qua, từ 1990 đến nay, có 34 quốc gia từ thu nhập trung bình trở thành thu nhập cao. Nhưng chỉ có 10-12 quốc gia được coi là nước phát triển, như Hàn Quốc, Israel, Cộng hòa Sec, Ba Lan,... vì đó là những quốc gia đạt thu nhập cao thông qua KHCN/ĐMST/CDS, có trình độ công nghiệp hóa cao, có năng suất lao động cao, có thể chế ổn định, hạ tầng hiện đại, hệ thống giáo dục, y tế phát triển.

Chúng ta hướng tới cả 2 mục tiêu là Thu nhập cao và Phát triển. Để trở thành nước phát triển có thu nhập cao thì đóng góp vào tăng trưởng GDP của KHCN/ĐMST/CDS phải trên 50%.

Ngưỡng thu nhập cao năm 2023 là 13.800USD, ngưỡng tăng trung bình 2-3%/năm, nên ngưỡng thu nhập cao năm 2045 sẽ là 20-25.000USD. Nếu tính cả tăng dân số, thì để đạt ngưỡng thu nhập cao vào năm 2045, GDP Việt Nam phải tăng ít nhất 5 lần trong 20 năm tới. Nếu 10 năm đầu tăng trưởng 10%, 10 năm tiếp theo vẫn phải tăng trưởng 7% thì mới đạt mục tiêu. Bởi vậy, tăng trưởng 2 con số liên tục 10 năm tới là bắt buộc.

Một nước mà 40 năm không vượt qua được thu nhập trung bình thì chắc chắn là đã

vào bảy thu nhập trung bình, 30 năm mà chưa vượt qua được thì có nguy cơ mắc bẫy.

Việt Nam, năm 2010 là bắt đầu vào thu nhập trung bình, nếu sau 30 năm (năm 2040), chưa thành thu nhập cao là có nguy cơ mắc bẫy và sau 40 năm (đến năm 2050), mà chưa thành thu nhập cao thì chắc chắn là vào bẫy.

Nếu năm 2045, Việt Nam không vượt ngưỡng thu nhập cao thì nguy cơ rất cao là sẽ vào bẫy thu nhập trung bình. Bởi vậy, mốc thu nhập cao vào năm 2045 của Việt Nam có ý nghĩa sống còn.

Một số nước vượt qua thu nhập trung bình, như: Trung Quốc mất 24 năm, Nhật Bản mất 25 năm, Hàn Quốc mất 32 năm.

3. Một số phát triển mới gần đây

3.1. Về Khoa học

Chỉnh sửa gen chính xác đã đạt được những thành tựu bứt phá, đang mở ra một kỷ nguyên mới, khi con người có thể can thiệp vào tận gốc của mã gen, mã của sự sống, có thể ghép tạng, có thể chữa các bệnh hiểm nghèo, phòng chống ung thư, cây trồng không cần thuốc trừ sâu, kiểm soát dịch bệnh. Trí tuệ nhân tạo tổng quát là trí tuệ rất gần với con người, có thể tự học kiến thức, kỹ năng, đã ra được sản phẩm mẫu trong phòng thí nghiệm.

3.2. Về Công nghệ

Công nghệ tính toán lượng tử đã có chip, đã tiến gần tới thương mại hóa, đi nhanh hơn dự kiến. Công nghệ AI đã rẽ đi 20 lần với sự ra đời DeepSeek của Trung Quốc, mở ra thời kỳ phổ cập của AI. Trung Quốc luôn là nước làm cho CN cao rẽ đi và phổ cập. Công nghệ tấm pin mặt trời đã đạt hiệu suất 35%, trước đây chỉ được 25%. Công nghệ pin mới đã giúp xe điện đi được 1000km sau một lần sạc, sẽ thay đổi cục diện của xe điện.

3.3. Về Đổi mới sáng tạo

AI đã được sử dụng trong nghiên cứu khoa học, như hóa học, vật lý, sinh học, và sẽ đẩy rất nhanh tốc độ nghiên cứu KH.

3.4. Về Chuyển đổi số

Đã có thể tạo ra bản sao số của cả một thành phố, có thể làm các mô phỏng để tìm

giải pháp tối ưu giải quyết các bài toán lớn của đô thị nén, như ùn tắc giao thông, ứng lụt.

4. Một số kinh nghiệm quốc tế

Mỗi quốc gia phải có con đường riêng về phát triển KHCN/ĐMST/CĐS. Nhưng kinh nghiệm quốc tế, cả thành công và chưa thành công, đều có nhiều gợi mở cho chúng ta.

4.1. Trung Quốc

Đảng Cộng sản Trung Quốc thống nhất lãnh đạo KHCN/ĐMST/CĐS từ rất sớm. Năm 2012, Tổng Bí thư Tập Cận Bình làm Trưởng Tiểu tổ Trung ương về tin học hóa và an ninh mạng.

Trung Quốc đặt phát triển KHCN/ĐMST trong bối cảnh CĐS và gắn với CĐS. Coi CĐS là môi trường mới rất thuận lợi để đẩy nhanh tốc độ KHCN/ĐMST. Mặt khác, KHCN/ĐMST phát triển cũng thúc đẩy CĐS. Trung Quốc chú trọng ĐMST, chú trọng phân ứng dụng trước, nhưng là ứng dụng có sáng tạo. Chỉ số sáng tạo toàn cầu của Trung Quốc trong 12 năm, từ 2012-2024, tăng 23 hạng và hiện xếp thứ 11.

Trung Quốc rất chú trọng sản xuất. Chương trình Made in China 2025 tập trung phát triển một số ngành công nghiệp chiến lược. Trung Quốc cũng ưu tiên làm chủ các công nghệ chiến lược, như Robot, AI, IoT, sinh học, vũ trụ, năng lượng mới. Trung Quốc hướng các hoạt động KHCN/ĐMST/CĐS vào 2 ưu tiên: Công nghệ chiến lược và công nghiệp chiến lược.

Trung Quốc có cách tiếp cận thể chế mềm về những cái mới, thay vì ra luật sớm thì ra các định hướng của Trung ương và quy định tạm thời của Chính phủ. Trung Quốc luôn có cách tiếp cận phổ cập: Từ Internet+: Số hóa toàn diện, tới Dữ liệu x: Dữ liệu toàn diện, ứng dụng dữ liệu trong mọi ngành để nhân cao giá trị, đến AI+: AI toàn diện, đưa trí tuệ nhân tạo vào mọi lĩnh vực, để thông minh hóa, tăng năng suất lao động trong toàn bộ nền kinh tế. Trung Quốc rất thành công trong việc làm các thí điểm lớn rồi nhân rộng. Các thí điểm lớn do Trung ương trực tiếp chỉ đạo để làm nhanh và làm tới thành công. Đầu tư KHCN/ĐMST của Trung Quốc đạt tới 2,43% GDP (gấp 5 lần Việt Nam).

4.2. Hàn Quốc

Hàn Quốc kết hợp tốt FDI và nội địa hóa ngay từ đầu. Hàn Quốc có chính sách hỗ trợ mạnh mẽ một số doanh nghiệp lớn trong nước phát triển công nghiệp, công nghệ, nhưng là hỗ trợ có điều kiện, doanh nghiệp phải xuất khẩu được sản phẩm, tức là phải có năng lực cạnh tranh quốc tế. Từ đó đã hình thành được các tập đoàn công nghệ quốc gia lớn mạnh, dẫn dắt trong nước và ảnh hưởng toàn cầu.

Hàn Quốc đã lựa chọn đúng các CN, công nghiệp chiến lược để tập trung cho từng giai đoạn, như thép, đóng tàu, bán dẫn (bộ nhớ), ô tô. Chi cho KHCN/ĐMST của Hàn Quốc vào hàng rất cao trên thế giới, đạt 4,9% GDP (gấp gần 10 lần Việt Nam, đứng thứ 2 thế giới, sau Israel). Nhờ vậy, GDP của Hàn Quốc tăng 450 lần trong 60 năm qua.

4.3. Nhật Bản

Nhật Bản ý thức cải tiến công nghệ nhập khẩu ngay từ những ngày đầu. Ý thức ĐMST của Nhật Bản đã có từ thế kỷ trước, từ trong gen của người Nhật, đây là đặc điểm văn hóa (liên tục cải tiến) mà Nhật Bản đã tận dụng được trong phát triển KHCN. Tận dụng được đặc điểm văn hóa trong chiến lược phát triển quốc gia luôn là yếu tố quan trọng đảm bảo thành công của chiến lược. Chiến lược mà không phù hợp văn hoá thì thường thất bại.

Nhật Bản chọn đúng trọng tâm là ngành công nghiệp điện tử dân dụng. Ngành này có thị trường lớn, tận dụng được bộ 3: Điện tử - Bán dẫn - Cơ khí chính xác để làm ra các thiết bị điện tử nhỏ gọn, chất lượng cao, lại phù hợp với văn hoá Kaizen luôn tiến tới sự hoàn hảo của người Nhật Bản.

4.4. Brazil

Brazil chi tới 4% ngân sách nhà nước cho KHCN (gấp 8 lần Việt Nam), nhưng chi nhiều cho khối viện trường, ít chi cho doanh nghiệp. Tạo ra được một số ít thành công mà không kéo theo được chuỗi cung ứng công nghệ nội địa. Brazil chi 1 đồng cho KHCN nhưng chỉ kéo được thêm gần 1 đồng của khối doanh nghiệp. Đáng lẽ phải kéo được khoảng 3-4 đồng.

Brazil không tạo được liên kết giữa KHCN và sản xuất, giữa nghiên cứu và doanh nghiệp. Các công trình nghiên cứu hàn lâm không thương mại hóa được. Tình trạng này khá giống với Việt Nam hiện nay. Vì vậy, Brazil không vượt qua được bẫy thu nhập trung bình. Phát triển thần kỳ giai đoạn 1970-1980, tăng trưởng trung bình 13,5%/năm, nhanh chóng thoát nghèo, nhưng sau đó, hơn 40 năm nay vẫn chưa vượt ngưỡng thu nhập cao.

5. Thực trạng của Việt Nam

5.1. Về xếp hạng quốc tế

GDP/người của Việt Nam xếp thứ 120. Đầu tư cho nghiên cứu và phát triển 0,5% GDP, bằng 1/3 trung bình thế giới, mức thấp của các nước đang phát triển, và bằng 60% các nước ASEAN. Chi ngân sách nhà nước cho chuyển đổi số trên 1%, đạt mức trung bình thế giới.

Hệ sinh thái khởi nghiệp đổi mới sáng tạo với hơn 3.800 startup, đứng thứ 3 Đông Nam Á. Việt Nam nằm trong nhóm 8 quốc gia thu nhập trung bình có chỉ số đổi mới sáng tạo GII cao, và liên tục được cải thiện, xếp thứ 44 toàn cầu năm 2024.

Xếp hạng thứ 71 về chính phủ điện tử, tăng 15 bậc sau 2 năm gần đây.

Kinh tế số đóng góp 18,3% GDP, tốc độ tăng trưởng gấp khoảng 3 lần tăng trưởng GDP. Việt Nam xếp thứ 41 về tỷ trọng kinh tế số trong GDP.

Việt Nam xếp hạng 72 về viễn thông, tăng 36 bậc trong 6 năm liên tục. Nhóm 60 về hạ tầng dữ liệu. Xếp thứ 17 toàn cầu về an toàn, an ninh mạng.

5.2. Về tồn tại của KHCN, ĐMST và CDS

Thế chế pháp luật, cơ chế, chính sách về KHCN, ĐMST và CDS đang là điểm nghẽn của điểm nghẽn, chưa giải phóng được các nguồn lực, nhất là thủ tục hành chính, phân cấp, phân quyền và chậm chấp nhận cái mới.

Nghiên cứu, ứng dụng KHCN/ĐMST/CDS chưa có bước đột phá. Chi cho KHCN còn thấp. Chưa làm chủ công nghệ chiến lược. Việt Nam đang còn có

khoảng cách xa so với nhóm các nước phát triển. Nhân lực chất lượng cao, nhân tài còn thiếu. Hạ tầng KHCN/ĐMST/CĐS chưa đồng bộ. An toàn, an ninh thông tin còn nhiều thách thức. Nhận thức của các cấp, các ngành, người dân về KHCN/ĐMST/CĐS chưa tới, chưa đầy đủ và sâu sắc. Chưa toàn dân và toàn diện.

Các tồn tại trên chủ yếu là do chúng ta chưa tập trung làm, chưa có cách làm đúng. Nhưng Nghị quyết 57 đã tạo ra sự đột phá về nhận thức, tạo tiền đề cho các đột phá thực thi. Mọi việc bắt đầu chuyển động đúng hướng.

5.3. Về sự cần thiết phải đột phá và định hướng của Đảng, Nhà nước

Tăng trưởng truyền thống đã tới hạn, khó vượt qua được giới hạn 7%/năm, nên phải chuyển từ mô hình tăng trưởng kinh tế truyền thống sang mô hình tăng trưởng dựa trên KHCN, ĐMST và CĐS. Các yếu tố này xây dựng mô hình quản trị quốc gia hiện đại, tạo ra năng suất, chất lượng, tạo ra độc lập, tự cường, giảm sự phụ thuộc vào các cú sốc toàn cầu.

Các định hướng của Đảng và Nhà nước về KHCN/ĐMST/CĐS cơ bản được thể hiện tại Nghị quyết 57. Tinh thần chính là KHCN/ĐMST/CĐS của Việt Nam phải tiến tới trình độ tiên tiến của thế giới và đóng góp vào tăng trưởng kinh tế trên 50%.

6. Kết nối KH, CN, ĐMST và CĐS: Định hướng phát triển bền vững đúng xu thế thời đại

Mỗi quốc gia có văn hóa riêng, có ngữ cảnh riêng, có trình độ phát triển và chế độ khác nhau. Bởi vậy, tìm ra cách tiếp cận phù hợp là quan trọng hàng đầu. Chưa có 2 quốc gia nào hóa rồng theo cùng một cách giống nhau.

6.1. Sự lãnh đạo của Đảng

Đảng lãnh đạo toàn diện sự nghiệp KHCN/ĐMST/CĐS của đất nước. Bởi vì đây là sự nghiệp lớn, đưa Việt Nam hóa Rồng. Đảng lãnh đạo để có tầm nhìn xa trông rộng, mang tính toàn cục, tập trung vào cốt lõi. Đảng lãnh đạo để phát huy lợi thế của chế độ

trong việc tập trung sức mạnh của cả hệ thống chính trị để thực hiện những nhiệm vụ lớn.

Thành lập Ban Chỉ đạo Trung ương về KHCN/ĐMST/CĐS do Tổng Bí thư Tô Lâm là Trưởng Ban. Thành lập Ban chỉ đạo các cấp do người đứng đầu làm trưởng ban, tạo thành một hệ thống chỉ đạo thống nhất từ trung ương đến địa phương. KHCN/ĐMST/CĐS trở thành công việc thường xuyên của các cấp ủy Đảng.

Đảng bố trí một tỷ lệ phù hợp cán bộ có chuyên môn, kinh nghiệm KHCN/ĐMST/CĐS vào cấp ủy các cấp. Trước đến nay, một số Nghị quyết thì tốt, thực thi chưa tốt do thiếu cán bộ lãnh đạo có chuyên môn.

6.2. Nghị quyết khoán 10 về KHCN/ĐMST/CĐS

Nghị quyết 57 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển KHCN/ĐMST/CĐS được ban hành ngày 22/12/2024. Lấy ngày thành lập Quân đội là để lấy tinh thần quyết chiến, quyết thắng. Lấy ngày thành lập Quân đội là để coi sự nghiệp KHCN/ĐMST/CĐS đưa Việt Nam hóa Rồng cũng giống như sự nghiệp giải phóng dân tộc, sự nghiệp bảo vệ Tổ quốc. Vì mạnh lên là cách bảo vệ Tổ quốc tốt nhất, mạnh đến mức không ai dám đến xâm phạm để có hòa bình lâu dài.

Tinh thần khoán 10 của Nghị quyết 57 là: Quản lý theo mục tiêu, không quản cách làm; trao quyền tự chủ và trách nhiệm cho người làm; chấp nhận rủi ro, đánh giá dựa trên hiệu quả tổng thể; người làm được hưởng lợi từ thành quả lao động và sáng tạo.

Khoán 10 là để thoát nghèo. Nghị quyết 57 là để thoát bẫy thu nhập trung bình. Khoán 10 là để giải phóng sức lao động. Nghị quyết 57 là để giải phóng sức sáng tạo. Từ chỗ thiếu KHCN/ĐMST/CĐS, chúng ta sẽ tiến tới đủ, thừa, xuất khẩu và xuất khẩu lớn về các sản phẩm KHCN/ĐMST/CĐS, giống như chúng ta đã làm được đối với nông nghiệp.

Khoán rất hợp với văn hóa Việt Nam. Có thể chúng ta cũng cần các Nghị quyết khoán cho các lĩnh vực khác.

6.3. Phát triển phải hướng đến kết quả cuối cùng và đo lường được

Phát triển KHCN/ĐMST/CĐS phải hướng đến mục tiêu cuối cùng là nâng cao năng lực cạnh tranh, đóng góp vào tăng trưởng kinh tế và cải thiện chất lượng cuộc sống người dân. Cụ thể, KHCN/ĐMST/CĐS lúc này phải hướng vào tăng năng lực quản trị quốc gia, hướng vào sản xuất, tăng năng suất lao động.

Quản lý KHCN/ĐMST/CĐS thì đầu tiên phải đo lường được đóng góp của nó tới tăng trưởng kinh tế. Không đo lường, không đánh giá được thì không quản lý được, không thúc đẩy được và không biết được hiệu quả, rất dễ dẫn đến lãng phí. Nhiều quốc gia chi rất nhiều cho KHCN nhưng vẫn không thoát được bẫy thu nhập trung bình là do không hướng tới kết quả cuối cùng.

KHCN nhiều năm qua tập trung vào chi mà chưa đo lường, đánh giá được đầu ra, chưa đánh giá được hiệu quả hoạt động KHCN. Sắp tới, chi nhiều hơn cho KHCN, cơ chế chi lại thông thoáng hơn thì càng cần đo lường hiệu quả đầu ra. Bộ KH&CN sẽ ban hành bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động KHCN/ĐMST/CĐS.

6.4. Chuyển từ quản lý đầu vào sang quản lý đầu ra

Đo lường được kết quả đầu ra của KHCN/ĐMST/CĐS mang tính quyết định để chúng ta chuyển đổi từ quản lý đầu vào sang quản lý đầu ra.

Chuyển quản lý từ tiền kiểm sang hậu kiểm, chuyển từ quản lý đầu vào sang quản lý đầu ra (từ đếm hóa đơn chứng từ sang đếm kết quả nghiên cứu), từ quản lý quá trình sang quản lý mục tiêu, từ không chấp nhận rủi ro của từng dự án nghiên cứu sang đánh giá hiệu quả tổng thể của các dự án nghiên cứu và chấp nhận rủi ro của một dự án nghiên cứu.

Chuyển từ chi "rón rén" cho KHCN/ĐMST/CĐS sang chi nhiều hơn (từ 1% ngân sách sang 3% ngân sách, từ 0,5% GDP sang 2-4% GDP), từ kiểm soát chi phí nghiên cứu sang khoán chi, từ trả lại kết quả

nghiên cứu cho Nhà nước sang để lại cho cơ sở nghiên cứu để thương mại hóa, từ người nghiên cứu chỉ nhận được tiền công nghiên cứu sang người nghiên cứu được hưởng một phần kết quả thương mại.

Nghiên cứu kinh nghiệm các nước chi nhiều cho KHCN mà vẫn thất bại trong vượt bẫy thu nhập trung bình thì đều là do không quản lý hướng tới đầu ra.

6.5. Phát triển trong một hệ sinh thái

Hệ sinh thái bao gồm môi trường, các chủ thể sống trong đó và sự tương tác, liên kết giữa chúng. Có hệ sinh thái thì mới có cùng phát triển, các chủ thể sẽ phát triển tốt hơn là đứng riêng rẽ, một chủ thể mạnh lên thì cả hệ sinh thái cùng hưởng lợi. Nhà nước phải tạo ra các hệ sinh thái để phát triển quốc gia. Hệ sinh thái là cách phát triển vừa nhanh vừa bền vững.

Hệ sinh thái KHCN/ĐMST/CĐS phải hoàn chỉnh và cân bằng, bao gồm thể chế (thể số số, thể chế ĐMST, thể chế KHCN), hạ tầng (hạ tầng số, hạ tầng ĐMST, hạ tầng KHCN), hệ thống giáo dục, đào tạo nhân lực (đặc biệt là nhân tài), nhà nước, viện trường, doanh nghiệp FDI và doanh nghiệp nội địa.

Các nước thất bại trong phát triển KHCN/ĐMST/CĐS đều là các nước không có hệ sinh thái, hoặc có nhưng không cân đối, như lệch về FDI (Malaysia), hoặc lệch về viện trường (Brazil).

6.6. Đặt trong bối cảnh CĐS

Đặc điểm lớn nhất của thời đại chúng ta đang sống là CĐS. Phát triển KHCN/ĐMST phải đặt trong bối cảnh CĐS để phổ cập nhanh các ứng dụng mới. CĐS vừa là đất phát triển vừa là mục tiêu của KHCN/ĐMST.

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư là cuộc cách mạng số: 50% các công nghệ 4.0 là công nghệ số: Internet vạn vật, Dữ liệu lớn, Điện toán đám mây, Trí tuệ nhân tạo, Chuỗi khối, Thực tế ảo. 50% các công nghệ còn lại là dựa trên công nghệ số để phát triển. 70-80% ĐMST là ĐMST số. 82% các kỳ lân công nghệ (công ty công nghệ có giá trị thị trường trên 1 tỷ USD) là các kỳ lân công nghệ số.

Chuyển đổi số tạo ra dữ liệu, tài nguyên mới, nhưng chuyển tài nguyên này thành tiền, thành giá trị mới thì phải là KHCN/ĐMST.

Khoa học công nghệ/ĐMST giúp Việt Nam làm chủ các công nghệ chiến lược và từ đó, làm chủ tiến trình CDS, đảm bảo cho tiến trình này an toàn.

6.7. Đảo chiều

Cách tiếp cận truyền thống về KHCN là đi từ KH->CN->ĐMST->CDS. Thường áp dụng cho các nghiên cứu cơ bản tại các nước đã phát triển, có hệ sinh thái nghiên cứu phát triển lâu đời.

Cách tiếp cận mới đi từ CDS->ĐMST->CN->KH. CDS làm trước để tạo môi trường cho ĐMST. ĐMST tạo ra nhu cầu về làm chủ CN. Phát triển CN sẽ tạo ra bài toán cho nghiên cứu KH. Lấy thực tiễn và nhu cầu phát triển làm đầu vào cho nghiên cứu KHCN.

Mối quan hệ 3 nhà, Nhà nước - Viện trường - Doanh nghiệp, cũng phải có thêm 1 chiều nữa là Doanh nghiệp - Viện trường - Nhà nước. Doanh nghiệp thực hiện ĐMST sẽ phát sinh nhu cầu về KHCN, thì chủ động mang bài toán, vấn đề của mình tìm đến viện trường và hợp tác với viện trường. Nhà nước sẽ hỗ trợ mối quan hệ này.

Kinh nghiệm không thành công về phát triển KHCN/ĐMST/CDS của các nước đều cho thấy nghiên cứu KHCN thiếu chiều đi từ thực tiễn.

7. KHCN/ĐMST/CDS Việt Nam tập trung vào giải quyết các bài toán lớn của Việt Nam

KHCN/ĐMST/CDS phải tập trung vào giải quyết các bài toán lớn của đất nước, như tăng trưởng 2 con số; tinh gọn bộ máy; vấn đề của 2 đô thị siêu nén Hà Nội và TP HCM; tăng trưởng chất lượng cao; làm chủ công nghệ chiến lược; ô nhiễm môi trường...

Bài toán vĩ đại, việc vĩ đại của đất nước, do Đảng đặt ra, sẽ tạo ra KHCN/ĐMST/CDS xuất sắc, tạo ra con người xuất sắc và tạo ra nhân tài cho Đảng. KHCN thời gian qua chưa

có sự phát triển bứt phá vì chưa có bài toán lớn được đặt ra, được định nghĩa rõ ràng, được lượng hóa và được giao vào các địa chỉ cụ thể.

Bài toán quốc gia phải đủ lớn thì mới dẫn đến thuê Tây làm cho Ta, lấy được tinh hoa và nhân tài toàn cầu. Đây chính là cách mà các nước Trung Đông đã làm thành công, thuê được cả thế giới làm thuê cho mình.

7.1. Tinh gọn bộ máy phải đi với đổi mới quản trị quốc gia

KHCN/ĐMST/CDS tạo ra công nghệ mới, động cơ mới (cách quản trị mới), nhưng phải thiết kế lại khung xe (bộ máy mới) thì mới tạo ra chiếc xe mới chạy nhanh hơn.

Nếu chỉ tinh gọn bộ máy mà không thay đổi quản trị thì dẫn đến thiếu người làm, thiếu công cụ, hiệu quả giảm. Nếu chỉ thay đổi cách làm mà không tinh gọn bộ máy thì vẫn chông chéo, vẫn lãng phí, trì trệ cũ vẫn tồn tại, công nghệ mới đưa vào không chạy được. Nếu kết hợp cả hai thì bộ máy nhỏ hơn nhưng hiệu lực, hiệu quả và hiệu năng hơn. Bởi vậy, tinh gọn bộ máy là điều kiện cần, nhưng thay đổi quản trị quốc gia và công nghệ mới là điều kiện đủ để cuộc cách mạng tinh gọn bộ máy thành công. Và 2 việc này phải đi song song, không có cái trước, cái sau.

Đổi mới quản trị quốc gia thì thứ nhất là ra quyết định dựa trên dữ liệu, thời gian thực; thứ hai là phân cấp, phân quyền linh hoạt, rõ trách nhiệm; thứ ba là tổ chức vận hành theo chức năng thay vì địa giới hành chính; thứ tư là nhà nước đóng vai trò kiến tạo, dẫn dắt, không ôm hết, không làm hết, mà thuê doanh nghiệp làm.

Về cách làm: Tái cấu trúc quy trình quản lý, đẩy nhanh CDS toàn diện và toàn dân, thiết lập nền tảng dữ liệu lớn và liên thông để quản lý tập trung.

Về kinh nghiệm quốc tế: Estonia là chính phủ số toàn diện; Singapore là quản lý theo kết quả; Hàn Quốc là tự động hóa dịch vụ công và tích hợp bộ đa ngành.

KHCN, ĐMST và CDS lúc này có nhiệm vụ trọng tâm là tạo ra các công cụ, ứng dụng,

quy trình, mô hình để giúp quá trình đổi mới quản trị quốc gia thành công.

7.2. ĐMST và CDS hỗ trợ chính quyền cấp xã

Bỏ huyện thì việc của xã tăng từ 10 lên 13, làm cho xã quá tải. Vậy, phải đổi mới quản trị (tức là ĐMST) và dùng công nghệ số (tức là CDS) để quản lý và nâng cao hiệu quả công việc.

Chúng ta có thể thiết kế lại các việc của xã để chia làm 3 loại: loại 1 là những việc cứng phải xử lý tại xã, phải gần dân (như quốc phòng an ninh, quản lý đất đai, xây dựng, tư pháp); loại 2 là những việc có thể làm tập trung tại tỉnh, như những việc hành chính, đã có CSDL, đã có định dạng, có tính lặp lại, mẫu hóa cao, xử lý tập trung, không cần cán bộ xã xác minh thực địa, đó là hầu hết các dịch vụ công, các báo cáo định kỳ, dự toán thu chi thường xuyên, xác nhận hộ nghèo mà tỉnh đã có dữ liệu, đây là những việc có thể tự động hóa và làm tập trung được; loại 3 là các việc mà xã có thể thuê ngoài (như xử lý rác, chăm sóc cây xanh, quản lý nhà văn hóa, thư viện, vận hành hệ thống đèn đường, chiếu sáng,...). Ngoài ra, chúng ta sẽ phát triển một trợ lý ảo để hỗ trợ chuyên môn cho cán bộ, viên chức cấp xã.

Với đổi mới quản trị và CDS như trên thì việc của xã sẽ giảm đi và người của xã sẽ tập trung vào làm tốt nhất các việc gần dân.

7.3. Giao nhiệm vụ tăng trưởng GDP cho ngành KH&CN/ĐMST/CDS

Việt Nam tăng trưởng GDP 10% thì KH&CN/ĐMST/CDS phải đóng góp trên 5%. Phát triển dựa trên KH&CN/ĐMST/CDS là chính thì tăng trưởng phải dựa trên KH&CN/ĐMST/CDS. Trong 5% tăng trưởng GDP của giai đoạn 2026-2030, ĐMST phải đóng góp 3%, CDS 1-1,5% và KH&CN 1%. Hay nói cách khác, tác động tới tăng trưởng kinh tế thì ĐMST 60%, CDS 25% và KH&CN 15%.

Việc lượng hóa tăng trưởng GDP của đất nước cụ thể cho các ngành, các địa phương sẽ làm cho bài toán tăng trưởng 2 con số khả thi hơn, biết cách làm hơn. Trước đến nay, chúng ta ít làm việc này.

Bộ KH&CN tính toán từng lĩnh vực ĐMST, CDS, KH&CN tác động như thế nào tới tăng trưởng GDP, từ đó biết cách chi vào đâu, hỗ trợ vào đâu, kích thích vào đâu để có hiệu quả.

7.4. Nhà nước mời và kéo theo xã hội hóa

Nhà nước chi 3% ngân sách cho KH&CN/ĐMST/CDS thì cả xã hội phải chi 2,5-3% GDP. Tức là 1 đồng nhà nước phải kéo theo 3-4 đồng của doanh nghiệp. Doanh nghiệp mà chi thì tác động thẳng vào tăng trưởng kinh tế, sẽ rất hiệu quả. Các nước thất bại trong phát triển KH&CN/ĐMST/CDS đều là các nước không đạt được tỷ lệ này, mặc dù nhà nước chi nhiều.

Cách làm là hướng các tài trợ, hỗ trợ của nhà nước nhiều hơn vào khu vực các doanh nghiệp, thay vì chỉ tài trợ, hỗ trợ cho khối viện trường. Công thức đồng tài trợ nhà nước/doanh nghiệp thường là 25/75. Trong khi tài trợ cho các viện trường thì thường là 100%.

Ví dụ, cách kéo doanh nghiệp chi cho đầu tư đổi mới công nghệ hiệu quả nhất là hỗ trợ lãi suất vay. Doanh nghiệp đầu tư đổi mới công nghệ 100 đồng, đi vay ngân hàng lãi suất 6%, mỗi năm phải trả lãi 6 đồng. Nhà nước hỗ trợ 50% lãi suất vay, tức là 3 đồng/năm, thường cũng chỉ 1-3 năm đầu. Nhà nước chỉ hỗ trợ khoảng 5% tổng giá trị đầu tư nhưng doanh nghiệp sẽ rất hào hứng. Chính những khoản đầu tư đổi mới công nghệ này sẽ làm tăng năng suất lao động, tăng công suất đầu ra, đóng góp ngay vào tăng trưởng GDP, nhà nước thu thuế tăng.

7.5. Làm chủ công nghệ chiến lược, công nghiệp chiến lược

Chưa có quốc gia phát triển nào mà không làm chủ công nghệ chiến lược và công nghiệp chiến lược, không tự chủ, tự cường về công nghệ.

Xác định đúng các công nghệ chiến lược và các ngành công nghiệp chiến lược để tập trung đầu tư, phát triển có ý nghĩa quyết định. Bộ KH&CN sẽ trình Chính phủ ban hành danh sách các công nghệ chiến lược.

Công nghệ chiến lược của Việt Nam tập trung vào công nghệ blockchain để phát triển tài sản ảo, tiền ảo để mở rộng khái niệm vốn, vào công nghệ robot để tăng lao động, vào công nghệ AI để tăng tri thức. Đây sẽ là 3 công nghệ chiến lược quan trọng nhất, tập trung vào 3 yếu tố của tăng trưởng là: Vốn, lao động và TFP.

Nhà nước sẽ giao các doanh nghiệp lớn, không phân biệt nhà nước hay tư nhân, phát triển các sản phẩm chiến lược, công nghiệp chiến lược và công nghệ chiến lược. Chúng ta đã có những thành công bước đầu, như VinGroup làm ô tô, Viettel làm thiết bị viễn thông, rada, tên lửa.

Làm chủ công nghệ sẽ đi từ làm chủ sản phẩm, làm chủ thiết kế sản phẩm. Đây là giai đoạn trung gian quan trọng để tiến tới làm chủ công nghệ lõi.

Cách hỗ trợ tốt nhất của Nhà nước cho phát triển công nghệ chiến lược là hỗ trợ đầu vào theo nguyên tắc 25/75 (nhà nước hỗ trợ doanh nghiệp 25% chi phí nghiên cứu phát triển công nghệ chiến lược), và hỗ trợ đầu ra bằng cách Nhà nước là hộ tiêu dùng đầu tiên của sản phẩm chiến lược.

7.6. Tạo ra tinh thần ĐMST trong toàn dân

Bộ Chính trị đã giao Bộ KH&CN xây dựng đề án Quốc gia khởi nghiệp, nội dung chính của đề án là hình thành tinh thần ĐMST trong toàn dân, đưa ĐMST trở thành lối sống, phong cách sống của mọi người dân, mọi tổ chức. Xây dựng văn hóa ĐMST, khuyến khích khám phá, khoan dung thất bại.

KHCN mang lại giá trị thực tiễn nhiều hay ít là do ĐMST. ĐMST có thể tận dụng được thành tựu KHCN của toàn cầu, khi đó, cây gậy thần ĐMST có thể đưa công nghệ của toàn cầu chạm được nhiều hơn vào thực tiễn Việt Nam. Giai đoạn này, ưu tiên nhiều hơn cho ĐMST để phát triển nhanh đất nước.

KHCN cơ bản giống nhau giữa các quốc gia, nhưng ĐMST thì khác nhau. ĐMST tạo ra năng lực cạnh tranh quốc gia, đóng góp trực tiếp vào tăng trưởng kinh tế nhiều hơn là KHCN, ít nhất là đối với các nước đang

phát triển. Làm chủ công nghệ lõi lúc này với chúng ta còn khó, nhưng ứng dụng sáng tạo CN lõi vào giải các bài toán Việt Nam để Việt Nam phát triển thì lại khả thi.

Người Việt Nam có 2 sức mạnh quan trọng: Tư duy STEM (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học) tốt nên làm khoa học và công nghệ tốt; năng lực vận dụng tốt nên làm ĐMST tốt. Đây đều là những năng lực cốt lõi của thời KHCN/ĐMST/CĐS.

ĐMST là động lực phát triển, thúc đẩy đổi mới chính là thúc đẩy phát triển, hoạch định đổi mới là hoạch định tương lai. Đổi mới hoạt động KHCN để hướng vào giải quyết các bài toán lớn của quốc gia.

7.7. Dùng tiêu chuẩn hóa để dẫn dắt

Tiêu chuẩn là công cụ quan trọng, là động lực thúc đẩy phát triển KHCN, ĐMST và CĐS. Quốc gia muốn phát triển theo hướng nào thì dùng tiêu chuẩn để dẫn dắt quốc gia theo hướng đó. Muốn CĐS thì làm tiêu chuẩn về CĐS. Muốn phát triển ĐMST thì làm tiêu chuẩn về ĐMST. Muốn phát triển KHCN thì thông qua tiêu chuẩn về KHCN. Muốn nâng cao năng lực quản trị quốc gia thì làm tiêu chuẩn về quản trị quốc gia. Muốn phát triển chất lượng cao thì làm tiêu chuẩn về phát triển chất lượng cao...

7.8. Sở hữu trí tuệ tạo ra thị trường KHCN/ĐMST

Một quốc gia sẽ đẩy mạnh sở hữu trí tuệ (SHTT) khi GDP/người bắt đầu 3.000-4.000USD, và bắt đầu định hướng phát triển dựa trên KHCN/ĐMST. SHTT là biến kết quả nghiên cứu thành tài sản để có thể giao dịch, khi đó mới có thị trường KHCN/ĐMST. Không có SHTT thì KHCN/ĐMST không trở thành động lực phát triển.

Một quốc gia không phát triển KHCN/ĐMST thì có thể để việc vi phạm SHTT tràn lan. Việt Nam đã đến lúc phải làm tốt SHTT để phát triển KHCN/ĐMST. Chuyển dịch quan trọng nhất của SHTT là chuyển từ bảo vệ quyền sang tài sản hóa, thị trường hóa, thương mại hóa các kết quả nghiên cứu.

7.9. Sáu nguyên tắc triển khai

Một là, đặt mục tiêu cao để tìm ra giải pháp, cách làm đột phá, để tìm ra người tài, để tạo ra sự phát triển bứt phá.

Hai là, các nhiệm vụ phải được lượng hóa thành mục tiêu, chỉ tiêu cụ thể.

Ba là, giao nhiệm vụ cho người đứng đầu trực tiếp phụ trách. Bố trí đủ cán bộ có chuyên môn, kinh nghiệm KHCN/ĐMST/CĐS vào các cấp lãnh đạo.

Bốn là, nhiệm vụ sẽ đi kèm phân bổ nguồn lực phù hợp.

Năm là, xây dựng công cụ đo lường trực tuyến kết quả thực hiện theo tháng, quý, năm, định kỳ đánh giá và công bố công khai.

Sáu là, kết quả thực hiện là cơ sở để đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của cán bộ, đặc biệt là với người đứng đầu.

8. Giải pháp cho một số nhiệm vụ lớn trước mắt

8.1. Phổ cập dịch vụ công trực tuyến toàn trình cấp tỉnh

Thay vì Nhà nước làm toàn bộ thì kết hợp công tư. Hợp tác công tư là cái gì công giỏi thì công làm, cái gì tư giỏi thì tư làm. Hợp tác công tư là cộng được 2 cái tốt để tạo thành dịch vụ tốt nhất cho người dân.

Doanh nghiệp đầu tư, vận hành hệ thống CNTT, nhận và trả kết quả, liên tục cải tiến phần mềm phù hợp với môi trường số, người dân và công chức xử lý hồ sơ là khách hàng của hệ thống. Doanh nghiệp được thanh toán dựa trên số lượng hồ sơ được xử lý trực tuyến toàn trình nên sẽ phục vụ tốt nhất để có nhiều người dùng. Với cách tiếp cận này thì tỷ lệ DVCTT sẽ tăng từ dưới 15% (sau 25 năm) lên 70% trong 1-2 năm.

8.2. Các bộ, ngành và địa phương hoạt động online và dựa trên dữ liệu

Cách tiếp cận giống như cung cấp DVCTT, Nhà nước thuê doanh nghiệp cung cấp dịch vụ trung tâm điều hành thông minh dựa trên dữ liệu. Chính quyền liên tục đặt ra các bài toán mới về hoạt động online và dựa

trên dữ liệu để làm tốt công việc quản lý, điều hành của mình, doanh nghiệp liên tục cải tiến phần mềm, sử dụng các công nghệ mới nhất (AI, IoT) để đáp ứng. Chính quyền vì thế mà thông minh lên từng ngày.

8.3. Phát triển thêm 1 triệu doanh nghiệp

Việt Nam có 5 triệu hộ kinh doanh, các hộ này ngại chuyển thành doanh nghiệp vì cái được thì chưa đủ hấp dẫn, khó khăn thì thấy ngay, như không biết làm kế toán, khai thuế, không biết hóa đơn điện tử, không biết marketing, không có lịch sử tín dụng để vay vốn, không có kiến thức pháp lý. Tuyển nhân viên làm những việc này thì quá tốn kém và phức tạp.

Giải pháp là xây dựng một nền tảng số doanh nghiệp siêu nhỏ hỗ trợ kế toán online, thuế online, marketing online trên điện thoại di động, không phải tuyển lao động làm những việc này, vay vốn dựa trên VNeID, doanh số bán hàng, có Chatbot AI hỗ trợ 24/7, có thể hỏi bất kỳ cái gì về doanh nghiệp siêu nhỏ và bất kỳ lúc nào.

Bên cạnh công nghệ là đổi mới thể chế về doanh nghiệp siêu nhỏ, doanh nghiệp 1 người, đơn giản hóa thủ tục thành lập, giải thể, miễn kiểm tra, thanh tra 2 năm đầu chuyển đổi.

8.4. Giải quyết các vấn đề của 2 đô thị siêu nén Hà Nội và TP HCM

Giải quyết các vấn đề của đô thị lớn thì khó nhất là phải thử nhiều phương án để tìm phương án tối ưu, nhưng thử thì tốn kém và mất thời gian. Nếu có thể mô phỏng thì việc thử các phương án sẽ rất nhanh và hiệu quả.

Lời giải ở đây là đầu tư bản sao số của thành phố, có thể chưa cần mô phỏng cả thành phố, mà trước mắt tập trung vào các bài toán như quy hoạch, thoát nước, tắc đường. Chi phí không phải quá lớn đối với 1 thành phố lớn. Ví dụ, Singapore chi 73 triệu USD để tạo ra một bản sao số 3D chi tiết của cả đất nước Singapore, hỗ trợ cho quy hoạch đô thị và quản lý tài nguyên.