

BAN BIÊN TẬP

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: 024.38691511

Hotline: 0986422026 / 0913340186

E - mail: tapchichannuoi@hoichannuoi.vn

Website: www.hoichannuoi.vn

Tài khoản:

Tên tài khoản: Hội Chăn nuôi Việt Nam
Số tài khoản: 1300 311 0000 40, tại Ngân hàng
Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chi nhánh
Thăng Long.

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

In xong và nộp lưu chiểu: tháng 6/2024.

DI TRUYỀN - GIỐNG VẬT NUÔI

Bùi Thị Diệu Mai, Đỗ Võ Anh Khoa, Hoàng Thị Nguyệt, Nguyễn Việt Hợi, Phạm Thị Nguyệt Mai, Trần Thị Hiền, Phạm Doãn Lâm, Đinh Thị Ngọc Thúy, Nguyễn Văn Hạnh và Nguyễn Thị Diệu Thúy. Đánh giá tinh dịch gà Đông Tảo và gà Ri 2

Hoàng Anh Tuấn, Vũ Thị Thúy Hằng và Nguyễn Thị Phương. Khả năng sinh sản của gà Novogen brown nuôi tại Công ty TNHH MTV gà giống Dabaco 7

Đào Thị Hồng Chiêm, Bùi Thị Thơm, Dương Thị Khuyên và Nguyễn Thị Minh Thuận. Năng suất sinh sản của lợn đen bản địa nuôi tại tỉnh Hà Giang 11

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Trần Thị Bích Ngọc, Lại Thị Nhài, Đào Thị Phương, Đặng Nhật Quang, Trần Thị Thanh Thảo và Trần Việt Phương. Nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và axit amin thiết yếu hồi tràng chuẩn cho gà Ri vàng rơm 16

Dương Thu Hương, Nguyễn Công Ánh, Nguyễn Thị Tuyết Lê, Vũ Thúy Hằng, Bùi Quang Tuấn, Nguyễn Thị Thu Thủy và Cù Thị Thiên Thu. Lên men lỏng phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho lợn theo hướng hữu cơ 26

Hà Xuân Bộ, Nguyễn Thái Anh, Lê Ngọc Thanh, Nguyễn Văn Năm, Nguyễn Văn Dũng và Đỗ Đức Lực. Ảnh hưởng của chế phẩm thảo dược Herbal Pro 1A đến sinh trưởng và tiêu chảy của lợn con 32

Lê Văn Phong và Nguyễn Văn Thu. Ảnh hưởng của mỡ cá Tra trong khẩu phần phối trộn hoàn toàn (Total Mixed Ration - TMR) đến lượng dưỡng chất tiêu thụ và tiêu hóa, tích lũy nitơ và khí thải nhà kính của bò lai Sind 38

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Nguyễn Thị Thu Hiền. Tổng quan các nghiên cứu sử dụng sản phẩm phụ của Đông trùng hạ thảo trong chăn nuôi 43

Thái Quốc Hiếu, Từ Phương Bình, Lê Vĩnh Nguyên Hân, Nguyễn Trung Trực và Nguyễn Trọng Ngữ. Khảo sát các điều kiện bảo quản ảnh hưởng đến chất lượng của trứng cút Nhật Bản 50

Hoàng Minh Đức, Nguyễn Văn Duy, Trần Thị Khánh Hoà và Hoàng Minh Sơn. Ảnh hưởng của thực khuẩn thể bổ sung vào thức ăn đến khả năng phòng bệnh viêm ruột hoại tử do Clostridium perfringens trên gà 55

Bùi Thị Tô Nga và Hà Xuân Bộ. Ảnh hưởng của Forceris đến sinh trưởng, tiêu chảy và tỷ lệ mắc cầu trùng của lợn con 61

Bùi Thị Tô Nga và Hà Xuân Bộ. Ảnh hưởng của Salbutamol trong khẩu phần ăn đến khối lượng cơ thể, biểu hiện lâm sàng, biến đổi đại thể và vi thể trên chuột thí nghiệm 66

Ngô Thị Minh Sương và Phan Văn Mẫn. Ảnh hưởng của các mức độ bổ sung vi khuẩn Pseudomonas putida trong việc ủ bã cà phê lên thành phần dưỡng chất, khả năng sinh khí trong điều kiện in vitro 72

Dương Thị Toan, Nguyễn Văn Lưu, Nguyễn Thị Chinh, Trần Thị Tâm, Yang Jian và Hu Tingjun. Ảnh hưởng của Sophora subprostrate polysaccharide (Ssp) đến hoạt tính tăng sinh của tế bào miễn dịch trong ống nghiệm 77

Nguyễn Trung Kiên, Trần Duy Hiếu và Phạm Hồng Thái. Giải pháp ứng dụng công nghệ số trong nuôi ong lấy mật 81

Đặng Văn Nghiệp, Đỗ Thị Vân Giang, Vũ Thị Ánh Huyền và Nguyễn Thị Bích Nga. Tình hình nhiễm sán dây ở chó nuôi tại một số xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên 89

TIN KHCN, VĂN BẢN VÀ KHUYẾN NÔNG

PGS.TS. Nguyễn Văn Đức. Công nghệ Nano - ứng dụng của công nghệ Nano trong Y học và Nông nghiệp 94

ĐÁNH GIÁ TINH DỊCH GÀ ĐÔNG TẢO VÀ GÀ RI

Bùi Thị Diệu Mai¹, Đỗ Võ Anh Khoa¹, Hoàng Thị Nguyệt², Nguyễn Việt Hợi², Phạm Thị Nguyệt Mai², Trần Thị Hiền², Phạm Doãn Lâm², Đinh Thị Ngọc Thúy³, Nguyễn Văn Hạnh³ và Nguyễn Thị Diệu Thúy^{3*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 07/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 20/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tiến hành đánh giá phẩm chất tinh dịch của gà Đông Tảo và gà Ri để sử dụng tạo gà lai F₁ và F₂ cho phân tích di truyền. Tinh dịch thu từ 10 cá thể (5 gà trống Đông Tảo và 5 gà trống Ri) được đánh giá các chỉ tiêu số lượng và chất lượng tinh. Kết quả cho thấy các chỉ tiêu đánh giá tinh gà Đông Tảo và gà Ri đều nằm trong khoảng khá tốt, với các giá trị tương ứng là: Thể tích tinh dịch/lần khai thác 0,46±0,13 và 0,40±0,12ml; Giá trị pH 7,42±0,08 và 7,32±0,13; Màu sắc tinh dịch 2,36±0,02 và 2,34±0,06; Nồng độ tinh trùng 2,01±0,62 và 1,76±0,37 tỉ tinh trùng/ml; Hoạt động khối 3,6±0,66 và 3,95±0,37. Hoạt lực và tỷ lệ tinh trùng kỳ hình ở gà Đông Tảo và gà Ri được đánh giá sau 2, 3 và 5 giờ lấy tinh. Hoạt lực tinh trùng gà Đông Tảo và gà Ri giảm đều theo thời gian, lần lượt là 0,75; 0,69 và 0,61 và 0,84; 0,82 và 0,75. Ngược lại, tỷ lệ tinh trùng kỳ hình tăng theo thời gian bảo quản, tương ứng ở gà Đông Tảo lần lượt là 30,49; 30,94 và 32,42% và gà Ri là 23,71; 24,13 và 25,02%. Kết quả thu được cho thấy chất lượng con trống gà Đông Tảo và Ri nuôi tại 2 địa điểm trên đảm bảo chất lượng cho việc làm gà bố mẹ phục vụ tạo quần thể gà lai xuôi-ngược trong phân tích di truyền.

Từ khóa: Gà Đông Tảo, gà Ri, chất lượng tinh trùng.

ABSTRACT

Semen evaluation of Dong Tao and Ri breeding roosters

The purpose of this study was to evaluate the semen quality of Dong Tao and Ri breeding roosters to create F₁ and F₂ chicken populations for genetic analysis. Semens collected from ten roosters (five Dong Tao and five Ri roosters) for quality evaluating. The results showed that the semens of Dong Tao and Ri being good quality: semen volume 0.46±0.13 and 0.40±0.12ml; pH 7.42±0.08 and 7.32±0.13; semen color 2.36±0.02 and 2.34±0.06; sperm concentration 2.01±0.62 và 1.76±0.37 billion sperms per ml; mass activity 3.6±0.66 and 3.95±0.37. The motility and abnormal sperm in Dong Tao and Ri breeds were evaluated after 2, 3 and 5hrs of semen collection. Sperm motility of Dong Tao and Ri roosters decreased steadily over time, which were 0.75, 0.69 and 0.61 and 0.84, 0.82 and 0.75, respectively. In construct, the percentage of abnormal sperm increased according to the storage time, those were 30.49, 30.94 and 32.42% for Dong Tao and 23.71, 24.13 and 25.02% for Ri roosters. The results of the semen of Dong Tao and Ri roosters raised at the above breeding farms ensures the quality as breeding males in forward-backward hybrid chicken populations for futher genetic analysis experiments.

Keywords: Dong Tao rooster, Ri rooster, semen quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia có tính đa dạng sinh học cao, thể hiện ở số lượng giống vật nuôi, cây trồng bản địa phong phú. Theo số liệu gần đây của Viện nghiên cứu vật nuôi quốc tế (International Livestock Research Institute), Việt Nam sở hữu ít nhất 18 giống gà bản địa (Birhanu và ctv, 2021). Vì vậy, việc bảo tồn và phát triển

các giống gà bản địa đóng vai trò vô cùng quan trọng để duy trì sự đa dạng di truyền và bảo vệ nguồn gen đa dạng của quốc gia. Các giống gà bản địa thường phản ánh được đặc điểm văn hóa, địa lý và điều kiện tự nhiên của từng vùng, đồng thời cũng mang lại giá trị kinh tế cao.

Gà Đông Tảo là một trong những giống gà bản địa có nguồn gốc từ xã Đông Tảo, Khoái Châu, Hưng Yên. Giống gà này mang nhiều đặc điểm tốt như có ngoại hình đẹp, năng suất thịt cao, chất lượng thịt thơm ngon mang lại giá trị kinh tế cao hơn nhiều giống gà khác (Lê Thị Thắm và ctv, 2016; Nguyễn Văn Duy và ctv, 2016). Đặc điểm ngoại hình

¹Trường Đại học Lâm nghiệp, Phân hiệu Đồng Nai

²Viện Chăn nuôi

³Viện Hàn lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thị Diệu Thúy, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam. Điện thoại: 0916541273; Email: ntdthuy@ibt.ac.vn

đặc trưng của gà Đông Tảo là hình thái và kích thước đôi chân: cặp chân to, xù xì, màu hồng đỏ, khác biệt rõ rệt so với các giống gà bản địa khác (Bùi Đức Lũng và ctv, 2004). Nhờ đặc điểm này, gà Đông Tảo thường được dùng làm quà tặng trong các dịp lễ tết và được xem như là một nguồn tài nguyên văn hóa và đặc sản của vùng đất Hưng Yên. Khác với gà Đông Tảo, giống gà Ri có kích thước cơ thể nhỏ, tuy nhiên do đặc điểm thích nghi tốt với khí hậu, khả năng kháng bệnh tốt, phù hợp với nhiều phương thức chăn nuôi, vì thế gà Ri được phân bố tại khắp các địa phương trong cả nước (Nguyễn Bá Mùi và Phạm Kim Đăng, 2016; Nguyễn Hoàng Thịnh và ctv, 2020). Trước thực tế đó, phân tích các đặc trưng di truyền liên quan đến đặc điểm kiểu hình đặc thù là rất cần thiết nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác chọn và lai tạo các giống bản địa quý hiếm. Việc đánh giá các thông số chất lượng tinh trùng gà trống như: thể tích tinh dịch, màu sắc, pH tinh dịch, nồng độ tinh trùng, hoạt lực, tỷ lệ tinh trùng kỳ hình ... trước khi tiến hành thụ tinh nhân tạo là rất quan trọng trong việc chọn gà trống làm giống, góp phần đảm bảo chất lượng thụ tinh trong quá trình lai tạo.

Nghiên cứu này đánh giá chất lượng tinh dịch gà Đông Tảo và gà Ri, sử dụng làm giống trong thí nghiệm tạo quần thể lai xuôi ngược giữa 2 giống gà này, là nguyên liệu cho phân tích di truyền hệ gen. Kết quả thu được góp phần khảo sát chất lượng gà trống Đông Tảo nuôi tại HTX Chăn nuôi gà Đông Tảo, Khoái Châu, Hưng Yên và gà trống Ri nuôi tại Trạm nghiên cứu thực nghiệm Liên Ninh, Thanh Trì, Hà Nội.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Tổng số 5 cá thể gà trống Đông Tảo và 5 gà trống Ri có kiểu hình tốt (to, khỏe, có khả năng làm giống tốt), độ tuổi 8-12 tháng tuổi. Các cá thể gà được tập luyện khai thác tinh 1 tháng trước khi đưa vào khai thác tinh 2 lần/tuần vào 13:30 chiều thứ 2 và thứ 5. Gà trống Đông Tảo được thu từ Hợp tác xã Chăn

nuôi và kinh doanh gà Đông Tảo, Khoái Châu, Hưng Yên và gà trống Ri được thu từ Trạm nghiên cứu thực nghiệm Liên Ninh, Thanh Trì, Hà Nội. Các thí nghiệm đánh giá chất lượng tinh dịch gà được tiến hành tại phòng thí nghiệm Công nghệ sinh học động vật, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam.

2.2. Phương pháp

Phương pháp thu mẫu: Tinh dịch gà được lấy bằng phương pháp mát-xa theo mô tả của Bùi Huy Doanh và ctv (2023). Thu tinh dịch vào ống eppendorf 1,5ml, bổ sung dung dịch bảo quản tinh EK có sửa đổi (Lulkaszewicz, 2000) với tỷ lệ dung dịch bảo quản: tinh dịch 1:1 (v/v) và nhanh chóng được đưa về phòng thí nghiệm phân tích.

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

Thể tích tinh dịch (V, ml): được đo bằng ống 1,5ml có chia độ ở mức nhỏ nhất là 0,1ml.

pH tinh dịch: chấm điểm cảm quan dựa trên màu sắc giấy đo pH trung bình 3 lần kiểm tra.

Màu sắc: được quy đổi ra điểm theo phương pháp của Peters và ctv (2008). Cụ thể: màu trắng trong (1 điểm); màu trắng đục (2 điểm) và màu trắng sữa (3 điểm).

Nồng độ tinh trùng (C, triệu/ml): Sử dụng micropipet để pha loãng tinh dịch 100x bằng dung dịch NaCl 3%. Hỗn hợp được đưa vào ống eppendorf và đảo nhẹ vài lần. Nhỏ 10 μ l đã pha loãng đặt vào buồng đếm Thoma có đặt lamén. Đặt buồng đếm lên kính hiển vi (độ phóng đại 400x) và đếm tinh trùng ở 4 ô ở bốn góc và 1 ô ở giữa của ô vuông lớn. Thực hiện việc đếm 3 lần và lấy giá trị trung bình. Nồng độ tinh trùng được tính theo công thức: $C=N \times 0,005$ (triệu tinh trùng/ml), trong đó: N là tổng số tinh trùng đếm được từ 5 ô ở buồng đếm.

Hoạt động khô (Mass activity): được đánh giá bằng cách tính điểm theo phương pháp mô tả của Abu và ctv (2013). Nhỏ một giọt tinh dịch đặt trên một lát kính mà không cần

đậy lamén và quan sát dưới kính hiển vi (độ phóng đại 100x và 200x). Sau đó chấm điểm trên thang điểm 1-5 dựa vào chuyển động tạo sóng của tinh trùng trong các mẫu tinh dịch (1 điểm: không có chuyển động; 2 điểm: một số tinh trùng di chuyển mà không tạo ra bất kỳ sóng nào; 3 điểm: tinh trùng chuyển động nhỏ và chậm; 4 điểm: chuyển động mạnh mẽ tạo xoáy trung bình và 5 điểm: sóng và xoáy chuyển động dày đặc và nhanh chóng.

Hoạt lực tinh trùng ($A: 0\% < A \leq 100\%$ hoặc $0 < A < 1$): Tinh dịch sau khi thu thập được lấy ra 1 giọt nhỏ lên lam kích sạch và soi trên kính hiển vi quang học với độ phóng đại 200 lần. Hoạt lực là số phần trăm tinh trùng hoạt động tiến thẳng trên tổng số tinh trùng được quan sát trên vi trường kính hiển vi. Các thời điểm xác định A: 2, 3 và 5 giờ sau khi thu tinh dịch.

Tỷ lệ kỳ hình ($K, \%$): được thực hiện theo phương pháp của Abu và ctv (2013). Sau khi cố định, mẫu được quan sát dưới kính hiển vi

với độ phóng đại x1.000. Tính tỷ lệ tinh trùng kỳ hình trong tối thiểu 200 tinh trùng ở mẫu vật cố định ở các thời điểm 2, 3 và 5 giờ sau khi thu tinh dịch.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được lưu trữ trên Excel 2016 và phân tích bằng phần mềm Minitab 16.0. Các thống kê mô tả, kiểm định và so sánh trung bình giữa các giá trị (Mean) và độ lệch chuẩn (SD) bằng ANOVA one-way.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng tinh dịch gà Đông Tảo và gà Ri

Các mẫu tinh dịch được khai thác trên gà trống Đông Tảo và gà trống Ri bằng phương pháp mát xa, bổ sung dung dịch bảo quản và chuyển về phòng thí nghiệm trong điều kiện lạnh (5°C). Các chỉ tiêu cụ thể đánh giá chất lượng tinh trùng bao gồm: thể tích tinh dịch, độ pH, màu sắc tinh dịch, nồng độ tinh trùng và hoạt động khối được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu đánh giá chất lượng tinh dịch gà Đông Tảo và gà Ri

Giống gà	Thể tích tinh dịch (ml)	Độ pH	Màu sắc tinh dịch (điểm)	Nồng độ tinh trùng (tỉ tinh trùng/ml)	Hoạt động khối (điểm)
Đông Tảo	0,46±0,13 ^a	7,42±0,08	2,36±0,02	2,01±0,62 ^a	3,60±0,66
Ri	0,40±0,12 ^a	7,32±0,13	2,34±0,56	1,76±0,37 ^a	3,95±0,37

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Kết quả cho thấy, thể tích tinh dịch thu được trung bình từ gà Đông Tảo là 0,46±0,13ml khai thác. Trong khi đó, thể tích tinh dịch khai thác từ gà Ri trung bình là 0,40±0,12ml khai thác. Kết quả này trên gà Đông Tảo khá tương đồng khi so với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Huế và ctv (2017) với thể tích tinh dịch thu được là 0,48ml và của Lê Thị Thắm và ctv (2017) với thể tích tinh dịch trung bình là 0,46ml. Trái ngược với gà Đông Tảo, thể tích tinh dịch thu được ở gà trống Ri ở nghiên cứu này cao hơn so với kết quả khảo sát của Nguyễn Hoài Nam và ctv (2012) chỉ với 0,056ml, hay so với gà Hắc Phong trung bình thể tích tinh dịch là 0,33ml với tần suất khai thác 3 ngày/lần (Bùi Huy Doanh và ctv, 2023). Khảo sát của Peters và ctv (2008) trên 7 giống gà bản địa ở Nigeria

cho thấy lượng tinh dịch thu về từ gà trống dao động 0,37-0,73ml. Sự khác biệt về thể tích tinh dịch thu được có sự khác nhau giữa các nghiên cứu có thể do sự khác biệt về giống, sự ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng và quản lý chăm sóc (Abu và ctv, 2018). Ngoài ra, các thao tác kỹ thuật mát-xa cũng có thể là nguyên nhân, thậm chí ở các lần khai thác khác nhau trên cùng một giống hay từ cùng một cá thể cũng cho thấy có sự khác biệt.

Độ pH tinh dịch gà là trung tính hoặc kiềm nhẹ, dao động 7,0-7,5, và là một trong những tiêu chí chất lượng của tinh dịch. Kết quả cho thấy, độ pH trung bình của tinh dịch gà Đông Tảo là 7,42±0,08 và gà Ri là 7,32±0,13. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu trên gà Đông Tảo với độ pH trung bình là 7,45 (Đỗ Thị Huế và ctv, 2017)

và ở gà Hồ là 7,2 (Đỗ Thị Huế và ctv, 2015). Tuy nhiên, có sự khác biệt về độ pH khi so sánh với các kết quả của 3 giống gà bản địa Malaysia có độ pH trung bình là 7,0-7,4 (Abdul và ctv, 2013), hay độ pH của 7 giống gà tại Nigeria dao động 7,01-7,07 (Peters và ctv, 2008).

Màu sắc của tinh dịch được đánh giá cảm quan ở 3 mức độ: màu trắng trong, trắng đục và trắng sữa. Màu sắc càng đục thì số lượng tinh trùng chứa trong tinh dịch càng cao. Kết quả cho thấy, điểm màu sắc trung bình nằm ở mức giữa trắng đục và trắng sữa trong các mẫu tinh dịch, trong đó màu sắc của tinh dịch gà Đông Tảo là $2,36 \pm 0,02$ và của gà Ri là $2,34 \pm 0,56$. So sánh kết quả của nghiên cứu này với các kết quả của các khảo sát khác có sự chênh lệch nhẹ: gà Đông Tảo trong nghiên cứu của Đỗ Thị Huế và ctv (2017) là 2,6 điểm; của 2 dòng gà Nòi phần lớn là màu trắng sữa (Lê Thanh Phương và ctv, 2021). Tương tự, điểm đánh giá màu sắc tinh dịch trên nhiều giống gà cũng rất đa dạng (Peters và ctv, 2008) dao động từ 1, 2 đến 3 điểm.

Nồng độ tinh trùng đối với gà Đông Tảo và gà Ri lần lượt là $2,01 \pm 0,62$ và $1,76 \pm 0,37$ tỉ tinh trùng/ml (Bảng 1). Kết quả này thấp hơn các khảo sát tương tự trên gà Đông Tảo như: 2,57 tỉ/ml (Đỗ Thị Huế và ctv, 2017) và 3,26 tỉ/ml (Lê Thị Thảo và ctv, 2017); gà Ri của Nguyễn Hoài Nam và ctv (2012) với 2,09 tỉ/ml. Tuy nhiên, giá trị này ở gà Đông Tảo và gà Ri lại cao hơn so với các giống gà bản địa khác như gà Hồ là 950,6 triệu tinh trùng/ml (Đỗ Thị Huế và ctv, 2015); gà Nòi dao động trong 1,02-0,93 tỉ/ml (Lê Thanh Phương và ctv, 2021), gà Liên Minh đạt 5,40 tỉ/ml vào mùa nóng và 3,9 tỷ/ml vào mùa lạnh (Ngô Thành Trung và ctv, 2016). So sánh với kết quả các nghiên cứu ngoài nước cho thấy có sự khác biệt đáng kể. Cụ thể, kết quả nghiên cứu này thấp hơn nhiều so với kết quả thu được trên 4 dòng gà nuôi tại Bangladesh với nồng độ tinh trùng biến động 7,5-9,6 tỉ/ml (Abu và ctv, 2013); tương đồng với nghiên cứu trên 7 giống gà bản địa tại Nigeria, dao động 3,11-4,21 tỉ/ml (Peters và ctv, 2008) và

khác biệt đáng kể trong 3 giống gà tại Malaysia là 1,83-4,44 tỉ/ml (Abdul và ctv, 2013); song cao hơn so với kết quả của Mavi và ctv (2019) với nồng độ tinh trùng dao động 1,83-2,13 tỉ/ml trên 3 giống gà Ấn Độ.

Hoạt động khối của tinh trùng là một trong những chỉ tiêu đánh giá chất lượng tinh trùng. Tinh trùng càng khỏe mạnh, khi di chuyển tạo ra sóng và xoáy càng lớn. Kết quả cho thấy hoạt động khối trung bình của gà Đông Tảo là $3,60 \pm 0,66$ và gà Ri là $3,95 \pm 0,37$ điểm. Kết quả này cho thấy hoạt động khối của tinh trùng trong các mẫu tinh dịch thu được đạt yêu cầu. So sánh các nghiên cứu khác, hoạt động khối ở nghiên cứu này thấp hơn so với khảo sát trên gà Đông Tảo là 3,99 điểm (Đỗ Thị Huế và ctv, 2017), nhưng cao hơn so với gà Hồ đạt 3,30 điểm (Đỗ Thị Huế và ctv, 2015), hay dao động 3,8-4,0 điểm trên 4 dòng gà trong nghiên cứu của Abu và ctv (2013).

3.2. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến hoạt lực và kỳ hình của tinh trùng

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến hoạt lực của tinh trùng

Kết quả ở bảng 2 thể hiện sự ảnh hưởng của thời gian lên hoạt lực của tinh trùng gà trong dung dịch bảo quản tại 3 thời điểm là 2, 3 và 5 giờ sau khi thu tinh dịch. Kết quả cho thấy, hoạt lực tinh trùng của gà Đông Tảo và gà Ri cao nhất vào thời điểm 2h sau khi lấy tinh và giảm dần theo thời gian. Cụ thể: gà Đông Tảo có hoạt lực trung bình vào thời điểm 2, 3 và 5 giờ lần lượt là $0,75 \pm 0,12$; $0,69 \pm 0,14$ và $0,61 \pm 0,14$, tuy nhiên sự khác nhau này không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Đối với gà Ri, vào các thời điểm tương tự có hoạt lực tinh trùng trung bình lần lượt là $0,84 \pm 0,04$; $0,82 \pm 0,03$ và $0,75 \pm 0,03$ và có sự khác biệt thống kê giữa các thời điểm 2, 3 và 5h. Điều này cho thấy nếu tinh dịch được bảo quản trong dung dịch bảo quản thì chất lượng tinh dịch ở thời điểm 5h vẫn đảm bảo tốt. Kết quả này của chúng tôi cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Huế và ctv (2017) ở các mốc thời điểm sau 2, 3 và 5 giờ,

hoạt lực tinh trùng trong dung dịch bảo quản của gà trống Đông Tảo lần lượt là 0,662; 0,576 và 0,375. Một nghiên cứu khác của Lê Thanh Phương và ctv (2021) trên tinh dịch của 2 dòng gà trống sau thời gian bảo quản 5 giờ, hoạt lực tinh trùng lần lượt là 0,7647 và 0,7343. Đối với gà Ri, so sánh với kết quả tinh nguyên được đánh giá ngay sau khi lấy cao hơn kết quả khảo sát trên gà Ri là 0,5791 (Nguyễn Hoài Nam và ctv, 2012). Kết quả hoạt lực tinh trùng trong thí nghiệm này tương đồng với báo cáo của Peters và ctv (2008) khi khảo sát trên một số giống gà ở Nigeria có sự biến động trong khoảng 0,6255-0,8735. Sự chênh lệch trong các nghiên cứu có thể được giải thích bởi yếu tố giống, cá thể, độ tuổi, mùa vụ và dung dịch bảo quản là khác nhau.

Bảng 2. Ảnh hưởng thời gian bảo quản đến A

Giống gà	Thời gian bảo quản (giờ)		
	2	3	5
Đông Tảo	0,75±0,12 ^a	0,69±0,14 ^a	0,61±0,14 ^a
Ri	0,84±0,04 ^a	0,82±0,03 ^a	0,75±0,03 ^b

3.2.2. Ảnh hưởng thời gian bảo quản đến tỷ lệ kỳ hình của tinh trùng

Tinh trùng kỳ hình là tinh trùng có cấu trúc bất thường khi quan sát trên kính hiển vi, tỷ lệ kỳ hình càng thấp thì chất lượng tinh trùng càng cao. Kết quả bảng 3 trình bày tỷ lệ tinh trùng kỳ hình (K, %) ở gà Đông Tảo và gà Ri ở 3 thời điểm 2, 3 và 5 giờ bảo quản cho thấy ở gà Đông Tảo cao hơn so với gà Ri xấp xỉ 7%. Tỷ lệ tinh trùng kỳ hình ở cả 2 giống gà tăng theo thời gian bảo quản nhưng sự khác biệt này là không đáng kể (P<0,05).

Bảng 3. Ảnh hưởng thời gian bảo quản đến K

Giống gà	Thời gian bảo quản (giờ)		
	2	3	5
Đông Tảo	30,49±4,97 ^a	30,94±3,76 ^a	31,42±5,94 ^a
Ri	23,71±3,49 ^a	24,13±3,27 ^a	25,02±3,38 ^a

Kết quả về tỉ lệ tinh trùng kỳ hình trong khảo sát này cao hơn so với khảo sát của Lê Thị Thắm và ctv (2017) được bảo quản ở 5°C sau 10 giờ (tỷ lệ 19%). Trong khi đó, khảo sát kỳ hình tinh trùng gà Hắc Phong (Bùi Huy Doanh và ctv, 2023) ở thời điểm 8 giờ và 24

giờ (5°C) trong 2 loại dung dịch bảo quản có kết quả tương ứng là 23,87; 25,87 và 24,63; 25,33%. Ngô Thành Trung và ctv (2016) cho biết tỉ lệ tinh trùng kỳ hình ở gà Liên Minh là 18,60% (mùa nóng) và 23,60% mùa lạnh. Ngoài ra, các nghiên cứu trên các giống gà ngoại khác như 4 dòng gà tại Bangladesh có tỉ lệ tinh trùng kỳ hình là 12,8-9,9% (Abu và ctv, 2013). Nhìn chung, tỷ lệ tinh trùng kỳ hình ở 2 giống gà Đông Tảo và Ri cao hơn so với các giống gà trong một số nghiên cứu khác.

4. KẾT LUẬN

Tinh trùng gà trống Đông Tảo và gà trống Ri (thể tích tinh dịch, màu sắc, pH tinh dịch, nồng độ tinh trùng, hoạt động khối, hoạt lực, tỷ lệ tinh trùng kỳ hình) thu được trong nghiên cứu này đảm bảo các tiêu chí chất lượng để sử dụng chúng làm giống trong phép lai xuôi-ngược tạo quần thể lai phục vụ thí nghiệm phân tích di truyền.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài nhận được hỗ trợ kinh phí từ nhiệm vụ Quỹ gen quốc gia “Nghiên cứu hệ gen phiên mã liên quan đặc điểm ngoại hình gà Đông Tảo”, mã số NVQG-2021/ĐT.10.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Birhanu M.Y., Geremew K., Esatu W., Worku S., Getachew F., Nguyen V.D., Ngo T.K.C., Unger F. and Dessie T. (2021). Poultry production, marketing and consumption in Vietnam: A review of literature. ILRI Research Report 80. Nairobi, Kenya: ILR, 2021 Nov. 34.
2. Bùi Huy Doanh, Nguyễn Thị Phương Giang, Đinh Thị Yên, Nguyễn Thị Châu Giang, Nguyễn Thị Phương và Phạm Kim Đăng (2023). Ảnh hưởng của tần suất khai thác và thời gian bảo quản đến chất lượng tinh dịch gà Hắc Phong. Tạp chí KHNN Việt Nam, 21(2): 161-68.
3. Nguyễn Văn Duy, Vũ Đình Tôn và Nguyễn Tiến Đình (2020). Năng suất sinh sản và chất lượng trứng của gà mái Đông Tảo và F₁ (Đông Tảo x Lương Phượng). Tạp chí KHNN Việt Nam, 18(4): 255-61.
4. Phan Vũ Hải và Trần Ngọc Liêm (2023). Tác dụng của dịch chiết hành tằm đến chất lượng tinh dịch và sinh hóa máu của gà trống trong điều kiện stress nhiệt. HNKH Chăn nuôi - Thú y toàn quốc lần thứ 5, trang: 104-12.
5. Đỗ Thị Huế, Nguyễn Văn Duy, Nguyễn Thị Xuân, Đỗ Đức Lực, Lê Thị Thắm, Đặng Vũ Bình và Vũ Đình Tôn. (2017). Chất lượng tinh dịch và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng tinh dịch gà Đông Tảo. Tạp chí KHNN Việt Nam, 15(5): 589-04.
6. Đỗ Thị Huế, Đỗ Đức Lực, Ngô Thị Dung, Nguyễn Hoàng Thuận và Vũ Đình Tôn (2015). Chất lượng tinh

- dịch gà Hồ và một số yếu tố ảnh hưởng. Tạp chí KHNN Việt Nam, 15(5): 589-04.
7. **Kaur M.G., Dubey P.P., Ranjna S.C., Dash S.K. and Bansal B.K.** (2019). Comparative analysis of semen quality parameters and their relationship with fertility in different genetic groups of layer chicken. *Ind. J. Ani. Res.*, 53(10): 269-74.
 8. **Lukaszewicz E.** (2000). The effect of semen filtration on morphology and fertilising ability of gander spermatozoa. *Bri. Poul. Sci.*, 41(51): 17.
 9. **Bùi Đức Lũng, Vũ Thị Hưng và Lê Đình Lương** (2004). Báo cáo nuôi giữ quỹ gen gà Đông Tào; Hội nghị bảo tồn quỹ gen vật nuôi 1990-2004, Viện Chăn nuôi. Trang: 107-23.
 10. **Tô Cao Ly và Phạm Thị Hòa** (2007). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học khả năng sinh sản và bảo tồn quỹ gen giống gà Đông Tào. *J. Sci. Hanoi, Nat. Uni. Edu. Nat. Sci.*, 52: 137-14.
 11. **Malik A., Haron A.W., Yusoff R., Nesa M., Bukar M. and Kasim A.** (2013). Evaluation of the ejaculate quality of the red jungle fowl, domestic chicken, and bantam chicken in Malaysia. *Tur. J. Vet. Ani. Sci.*, 37(5): 564-68.
 12. **Lê Hồng Mận** (2007). Chăn nuôi Gà thả vườn ở nông hộ, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
 13. **Nguyễn Bá Mùi và Phạm Kim Đăng** (2016). Khả năng sản xuất của gà Ri và con lai (Ri-Sasso-Luong Phượng) nuôi tại An Dương, Hải Phòng. Tạp chí KHNN Việt Nam, 14(3): 392-99.
 14. **Nguyễn Hoài Nam, Nguyễn Thị Mai Thơ, Trịnh Thị Phương Thảo, Nhâm Thúy Quỳnh, Lê Quang Hải, Nông Văn Thượng, Cao Thị Mỹ Hạnh và Nguyễn Thị Nhiên** (2012). Một số chỉ tiêu chất lượng tinh dịch gà Ri khai thác bằng phương pháp mát-xa. Tạp chí KHPT, 10(3): 433-37.
 15. **Peters S.O., Shoyebo O.D., Ilori B.M., Ozoje M.O, Ikeobi C.O., and Adebambo O.A.** (2008). Semen Quality Traits of Seven Strain of Chickens Raised in the Humid Tropics. *Int. J. Poul. Sci.*, 7(10): 949-53.
 16. **Lê Thanh Phương, Phạm Ngọc Du và Nguyễn Thiết** (2021). Phẩm chất tinh dịch và tỷ lệ trứng có phôi, tỷ lệ ấp nở của hai dòng gà trống Nòi. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 263: 47-52.
 17. **Tarif A.Md.M., Bhuiyan M.M.U., Ferdousy R.N., Juyena N.S. and Mollah Md.B.R.** (2013). Evaluation of semen quality among four chicken lines, *IOSR J. Agr. Vet. Sci.*, 6(5): 07-13.
 18. **Lê Thị Thắm, Đỗ Văn Thu, Đoàn Việt Bách, Trịnh Xuân Khôi, Lê Thị Huệ, Ngô Xuân Thái và Đặng Vũ Bình** (2017). Đánh giá chất lượng tinh và thụ tinh nhân tạo cho gà Đông Tào. Tạp chí KHNN Việt Nam, 15(6): 755-63.
 19. **Lê Thị Thắm, Ngô Xuân Thái, Vũ Văn Thắng, Đào Thị Hiệp, Đoàn Văn Soạn và Vũ Đình Tôn** (2016). Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt của gà Đông tào. Tạp chí KHNN Việt Nam, 14(11): 1716-25.
 20. **Nguyễn Hoàng Thịnh, Nguyễn Phương Giang và Bùi Hữu Đoàn**, (2021). Năng suất sinh sản của gà Ri Lạc Sơn nuôi bán chăn thả. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 263: 12-16.
 21. **Ngô Thành Trung, Nguyễn Văn Thanh, Trần Thị Chi, Nguyễn Thị Hà và Nguyễn Chí Cường** (2016). Nghiên cứu đông lạnh nhanh tinh gà Liên Minh. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 214: 79-85.

KHẢ NĂNG SINH SẢN CỦA GÀ NOVOGEN BROWN NUÔI TẠI CÔNG TY TNHH MTV GÀ GIỐNG DABACO

Hoàng Anh Tuấn^{1*}, Vũ Thị Thúy Hằng¹ và Nguyễn Thị Phương¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 08/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Mục đích chính của nghiên cứu này là đánh giá khả năng sản xuất trứng của gà Novogen Brown thương phẩm 21-72 tuần tuổi, nuôi tại công ty TNHH MTV gà giống DABACO từ tháng 5/2022 đến tháng 10/2023. Tổng số 900 gà Novogen Brown ở 20 tuần tuổi được phân ngẫu nhiên vào 3 dãy chuồng nuôi (3 lần lặp lại). Gà được nuôi trên lồng và áp dụng chế độ chăm sóc nuôi dưỡng gà siêu trứng của công ty DABACO, sử dụng thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh, được điều chỉnh theo tỷ lệ đẻ; uống nước tự do. Kết quả cho thấy, đàn gà đẻ 5% và đẻ đỉnh cao lúc 148 (21 tuần tuổi) và 199 ngày tuổi (29 tuần tuổi). Tỷ lệ đẻ bình quân của đàn gà Novogen Brown thương phẩm đạt 82,18% và NST đạt 299,13 quả/mái/năm; TTTÁ/10 trứng đạt 1,60kg. Trứng gà Novogen Brown thương phẩm có chất lượng tốt, tỷ lệ lòng đỏ và đơn vị Hu lần lượt là 26,05% và 83,10.

Từ khóa: Gà Novogen Brown, tỷ lệ đẻ, NST, CLT.

ABSTRACT

Evaluating the production capacity of commercial Novogen Brown chickens raised at DABACO Lac Ve One Member Company Limited

The main purpose of this study is to evaluate the egg production ability of commercial Novogen Brown chickens from 21 to 72 weeks of age, raised at DABACO Chicken Breeding Company Limited

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Hoàng Anh Tuấn, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ĐT: 0989119184. Email: hatuancng@gmail.com.

from May 2022 to October 2023. A total of 900 Novogen Brown chickens at 20 weeks of age were randomly divided into 3 rows of cages (3 repetitions). Chickens are raised in cages and apply the DABACO company's super egg chicken care regimen, using complete mixed food, adjusted according to laying rate; drink water freely. The results showed that the hen flock laid 5% and peaked at 148 (21 weeks of age) and 199 days of age (29 weeks of age). The average laying rate of the commercial Novogen Brown chicken flock reached 82.18% and NST reached 299.13 eggs/hen/year; average weight of food/10 eggs is 1.60kg. Commercial Novogen Brown chicken eggs have good quality, the yolk ratio and Hu unit are 26.05% and 83.10 respectively.

Keywords: *Novogen Brown chicken; laying rate; egg productivity; egg quality.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chỉ tiêu mức tiêu thụ trứng/đầu người là một trong những chỉ tiêu đánh giá chất lượng cuộc sống của mỗi quốc gia. Hiện nay, so với trung bình thế giới, chỉ tiêu này của nước ta còn thấp. Để nâng cao chỉ tiêu này, chúng ta cần nuôi gà siêu trứng với bộ giống tốt, nhập từ nước ngoài cho năng suất cao, phẩm chất tốt. Bộ giống gà siêu trứng Novogen Brown rất nổi tiếng trên thế giới, có nguồn gốc từ Hà Lan.

Để có cơ sở khoa học đánh giá khả năng sản xuất của gà thương phẩm, góp phần hoàn thiện quy trình chăn nuôi của giống gà Novogen Brown, chúng tôi tiến hành đề tài: “Đánh giá khả năng sản xuất của gà Novogen Brown thương phẩm nuôi tại Công ty TNHH một thành viên DABACO Lạc Vệ - Tiên Du - Bắc Ninh”.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Tổng số 900 gà Novogen Brown thương phẩm 20 tuần tuổi được nuôi tại Công ty TNHH MTV gà giống Dabaco từ tháng 5/2022 đến tháng 10/2023.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được tiến hành phân lô ngẫu nhiên vào 3 dãy chuồng nuôi (3 lần lặp lại). Gà sinh sản được nuôi trên lồng và áp dụng chế độ chăm sóc nuôi dưỡng dựa theo quy trình chăm sóc nuôi dưỡng gà siêu trứng. Gà được uống nước tự do, lượng thức ăn được điều chỉnh theo tỷ lệ đẻ (TLĐ), chế độ chiếu sáng đảm bảo 16 giờ/ngày; sử dụng thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh của công ty DABACO, thành phần dinh dưỡng được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng TA gà sinh sản

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Protein thô (%)	16,0
Độ ẩm (%)	14,0
Xơ thô (%)	5,0
Phot pho (%)	0,5-1,2
Canxi (%)	2,5-5,0
Năng lượng trao đổi (ME, kcal/kg)	2850
Lysine (%)	0,85
Metionin + Cystinine (%)	0,70

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp tính

Tỷ lệ loại thải: Hàng ngày đếm chính xác số gà chết và loại thải trong từng lô thí nghiệm. Tỷ lệ loại thải được tính theo công thức

$$\text{Tỷ lệ đẻ (\%)} = \frac{\sum \text{gà chết, loại trong tuần}}{\text{Số gà đầu kỳ}} \times 100$$

Tuổi thành thực sinh dục: khoảng thời gian từ khi đàn gà nở ra cho đến khi tỷ lệ đẻ (TLĐ) đạt 5%.

Tuổi đạt TLD đỉnh cao: khoảng thời gian từ khi gà nở ra cho đến khi đàn gà có TLĐ cao nhất trong toàn chu kỳ đẻ trứng.

Tỷ lệ đẻ: được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ đẻ (\%)} = \frac{\sum \text{trứng đẻ trong tuần}}{\sum \text{mái có trong tuần}} \times 100$$

Năng suất trứng: được tính theo công thức:

$$\text{NST (quả)} = \frac{\sum \text{trứng đẻ trong kỳ (quả)}}{\text{Số mái bình quân trong kỳ (con)}}$$

Chất lượng trứng: xác định một số chỉ tiêu chất lượng trứng (CLT), khối lượng trứng (KLT), chỉ số Haugh (Hu), tỷ lệ vỏ; lòng đỏ, lòng trắng) bằng cách khảo sát 50 trứng ở tuần tuổi 38 theo phương pháp của Bùi Hữu Đoàn và ctv (2011).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập và các tham số tính toán: Dung lượng mẫu (n), giá trị trung bình (Mean), sai số chuẩn (SE), được xử lý bằng

phần mềm SAS 9.4. Copyright © 2014 SAS Institute Inc.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng và diễn biến tỷ lệ đẻ của gà Novogen Brown

Diễn biến tỷ lệ đẻ của gà mái thương phẩm Novogen Brown được thể hiện trong bảng 1 cho thấy bắt đầu đẻ bói ở 130 ngày tuổi (tương ứng 18 tuần tuổi), đẻ đạt 5% và đẻ đỉnh cao lúc 148 (21 tuần tuổi) và 199 ngày tuổi (29 tuần tuổi). Khối lượng gà Novogen Brown khi bắt đầu đẻ bói, đẻ 5% và đẻ đỉnh cao lần lượt là 1.443,67; 1.707,67 và 1.913,05g. Islam (2018) cho biết gà Novogen Brown có TLĐ đỉnh cao ở 30 tuần tuổi với KL cơ thể là 1.889,60g. Hossain (2020) cho biết 4 giống gà đẻ siêu trứng: Hy-Line Brown, ISA-Brown, Novogen Brown và Shaver Brown-579 nuôi tại Bladesh có tuổi đẻ bói dao động 18-20 tuần tuổi; KL cơ thể ở thời điểm đỉnh cao là 1.800-2.000g. Như vậy, đàn gà Novogen Brown nuôi tại Dabaco có kết quả tương đương với nghiên cứu trên.

Bảng 1. Tuổi đẻ, KL gà mái lúc (Mean±SE)

Giai đoạn	Tuổi đẻ (ngày)	KL gà mái (n=3, g)
Đẻ trứng bói	130	1.443,67±35,65
Đẻ đạt tỷ lệ 5%	148	1.707,67±53,16
Đẻ đỉnh cao	199	1.913,05±46,89

3.2. Tỷ lệ loại thải của gà Novogen Brown

Kết quả trong bảng 2 cho thấy số gà mái đẻ hao hụt và loại thải trải đều qua các tuần tuổi. Tính chung cả giai đoạn (21-72 tuần tuổi) tỷ lệ loại gà đẻ ISA Brown là 3,6%.

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ loại thải của Novogen Brown thương phẩm cho ta thấy sức sống của gà mái đẻ rất tốt, không có thời điểm nào trong cả giai đoạn gà đẻ bị chết hay loại thải quá nhiều. Tỷ lệ loại thải thấp chủ yếu là do gà thích nghi tốt với điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng của cơ sở. Tuy nhiên, số lượng gà mái hao hụt trong quá trình đẻ trứng là do 2 nguyên nhân chính. Đầu tiên là loại thải những con gà có ngoại hình quá xấu,

chúng yếu không đủ khả năng đẻ trứng. Thứ 2 là những con ốm yếu, chết đột ngột do mắc bệnh hoặc bị sốc nhiệt do thời tiết nắng mưa bất thường. Vì vậy, cần loại bỏ kịp thời nhằm giảm công chăm sóc và thức ăn.

Bảng 2. Loại thải gà Novogen Brown (n=3)

Tuần tuổi	Tỷ lệ loại thải (%)
21-24	3,0
25-28	3,0
29-32	3,0
33-36	3,2
37-40	3,2
41-44	3,2
45-48	3,3
49-52	3,3
53-56	3,3
57-60	3,5
61-64	3,5
65-68	3,5
69-72	3,6
Cả kỳ	3,6

3.3. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng

Tỷ lệ đẻ (TLĐ), năng suất trứng (NST) và tiêu tốn thức ăn (TTTA)/10 quả trứng của gà Novogen Brown thương phẩm được thể hiện ở bảng 2 cho thấy, TLĐ của đàn gà Novogen Brown thương phẩm tăng dần qua các tuần tuổi. Sau khi thành thực, TLĐ tăng nhanh và đạt đỉnh cao trong giai đoạn 29-32 tuần tuổi (93,65%). Từ tuần 32 trở đi, TLĐ của gà giảm dần, đến tuần 65 thì TLĐ thấp hơn 75%, điều này là hoàn toàn phù hợp với sinh lý sinh dục tự nhiên của gà. Tính chung cho cả giai đoạn (21-72 tuần tuổi), gà Novogen Brown thương phẩm có tỷ lệ đẻ là 82,18%, năng suất trứng trung bình là 299,13 quả/mái.

Trong những tuần đầu khi mới bước vào đẻ, tỷ lệ đẻ của gà thấp nên TTTA cao, những tuần tiếp theo, tỷ lệ đẻ tăng lên thì TTTA giảm đi rõ rệt. TTTA của gà Novogen Brown thương phẩm cao nhất ở giai đoạn 21-24 tuần tuổi với 3,96 kgTA/10 quả trứng, giảm dần ở các tuần tiếp theo, giai đoạn 29-32 tuần tuổi gà đẻ đạt đỉnh cao, TTTA giai đoạn này là ít nhất với 1,27 kgTA/10 quả trứng. Tính trung bình cả giai đoạn đẻ (21-72 tuần tuổi), tiêu

tồn thức ăn/10 quả trứng của gà Novogen Brown thương phẩm 1,60kg.

Bảng 3. Tỷ lệ đẻ, NST, TTTA/10 trứng (n=3)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Tỷ lệ đẻ (%)	NST/mái (quả)	TTTA/10 trứng (kg)
21-24	36,28	10,16	3,96
25-28	87,74	24,57	1,39
29-32	93,65	26,22	1,27
33-36	91,89	25,73	1,29
37-40	91,23	25,54	1,31
41-44	91,98	25,75	1,30
45-48	88,22	24,70	1,38
49-52	85,46	23,93	1,43
53-56	83,95	23,51	1,44
57-60	85,18	23,85	1,41
61-64	81,49	22,82	1,48
65-68	77,45	21,69	1,55
69-72	73,82	20,67	1,62
Cả kỳ	82,18	299,13	1,60

Gà Novogen Brown khi nuôi tại Bangladesh có tỷ lệ đẻ bình quân đến 95 tuần tuổi là 78,89% (Hasan và ctv, 2021) và NST cả kỳ đạt 381 quả/mái (Hossain, 2020). Đặng Vũ Hòa và ctv (2022) cho biết gà Novogen Brown thương phẩm đạt TLD đỉnh cao ở 32 tuần tuổi, đạt 93,23%. Tuy nhiên, Ibrahim và Goshu (2020) cho biết gà Novogen nuôi tại Ethiopia đẻ bói lúc 112 ngày tuổi và TLD đỉnh cao là 77,5%. Nhóm tác giả đã giải thích rằng điều kiện chăn nuôi ở Ethiopia chưa đáp ứng được đòi hỏi về trình độ chăm sóc, nuôi dưỡng và điều kiện dinh dưỡng, vì vậy gà Novogen chưa thể hiện được đầy đủ tiềm năng di truyền. Philippe và ctv (2020) cho biết TTTA cho 10 quả trứng của gà Novogen Brown đạt 1,61kg. Như vậy, gà Novogen Brown nuôi tại Dabaco cho kết quả tương đương với các nghiên cứu trước đây và so với khuyến cáo của hãng Novogen (Novogen, 2022). Điều này chứng tỏ quy trình chăm sóc nuôi dưỡng của công ty Dabaco đã đáp ứng được yêu cầu của giống và phát huy hết tiềm năng di truyền của giống gà Novogen nhập nội.

3.3. Chất lượng trứng

Chất lượng trứng là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong việc đánh giá khả năng

sinh sản của gia cầm, liên quan đến sự phát triển phôi, chất lượng gà con mới nở và đặc biệt ảnh hưởng đến thị hiếu người tiêu dùng, quyết định đến giá cả, lợi nhuận kinh tế trong chăn nuôi gà (Đỗ Ngọc Hà và ctv, 2016)

Kết quả khảo sát chất lượng trứng (CLT) gà Novogen Brown thương phẩm lúc 38 tuần tuổi được trình bày trong bảng 4 cho thấy trứng gà Novogen Brown đạt chất lượng tốt với chỉ số hình thái là 1,31. Tỷ lệ vỏ, lòng đỏ, lòng trắng của trứng gà Vạn Linh lần lượt là: 10,84%; 26,05%; 62,66% tương đương với tỷ lệ 1:3:6.

Đơn vị Haugh của trứng gà Novogen Brown thương phẩm trong nghiên cứu khá cao, đạt 83,10. Theo TCVN 1858:2018 về phân loại trứng gà, trứng được xếp loại AA (rất tốt) khi đơn vị Haugh đạt trên 72 điểm. Như vậy, theo đơn vị Haugh thì trứng gà Novogen Brown thương phẩm đạt chất lượng rất tốt.

Rahaman và ctv (2022) cho biết gà Novogen Brown có tỷ lệ lòng đỏ và đơn vị Hu lần lượt là 21,24% và 85,58. Chỉ số hình dạng của trứng gà Lohmann Brown nuôi trong lồng là 1,34 (Denli và ctv, 2018). Như vậy, gà Novogen Brown nuôi tại Dabaco cho kết quả tương tự với các thông báo nói trên.

Bảng 4. Chất lượng trứng (Mean±SD, n=50)

Chỉ tiêu	Đòng trống
Khối lượng trứng (g)	61,26±0,29
Chỉ số hình thái (D/d)	1,31±0,02
Tỷ lệ lòng đỏ (%)	26,05±0,29
Tỷ lệ lòng trắng (%)	62,66±0,31
Tỷ lệ vỏ (%)	10,84±0,10
Đơn vị Haugh	83,10±0,86

4. KẾT LUẬN

Đàn gà Novogen Brown thương phẩm nuôi tại công ty Dabaco cho kết quả sản xuất trứng rất tốt, cụ thể:

Gà đẻ quả trứng đầu ở 130 ngày tuổi (18 tuần tuổi), đẻ 5% và đẻ đỉnh cao lúc 148 (21 tuần tuổi) và 199 ngày tuổi (29 tuần tuổi). Khối lượng gà Novogen Brown khi bắt đầu đẻ bói, đẻ 5% và đẻ đỉnh cao lần lượt là 1.443,67; 1.707,67 và 1.923,83g.

Tỷ lệ đẻ bình quân đến 72 tuần tuổi của đàn gà Novogen Brown thương phẩm đạt 82,18% và NST đạt 299,13 quả/mái/năm; TTTA/10 trứng đạt 1,60kg.

Trứng gà Novogen Brown thương phẩm có chất lượng tốt, tỷ lệ lòng đỏ và đơn vị Hu lần lượt là 26,05% và 83,10.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Denli M., Demirel R. and Tutkun M. (2018). Compare the performance and egg quality of two strains of laying hens housed in furnished cages. *Ani. Sci.*, 9: 29-32.
- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn và Nguyễn Huy Đạt (2011). Các chỉ tiêu dùng trong nghiên cứu chăn nuôi gia cầm. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Đỗ Ngọc Hà và Phạm Thị Thanh Bình (2016). Một số chỉ tiêu chất lượng trứng của sáu giống gà Đài Loan. *Tạp chí Khoa học, trường Đại học Hồng Đức*, 30: 13-26.
- Hasan M.K., Rahman M.A., Mamun H., Hossain M.N. and Mia M.M. (2021). Performance of different commercial layer strains in Bangladesh. *Asian J. Med. Biol. Res.*, 7(1): 33-39.
- Đặng Vũ Hòa, Đặng Thúy Nhung và Nguyễn Xuân Lôi (2022). Ảnh hưởng của vị trí trong chuồng nuôi đến nhiệt độ, độ ẩm và các chỉ tiêu năng suất của gà đẻ trứng thương phẩm. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*. 282: 58-63.
- Hossain M. (2020). A report on comparative performance of different layer strain available at Shibpur Upazilla at Narsingdi. *Chattogram Vet. & Ani. Sci. Uni.*
- Ibrahim D. and Goshu G. (2020). On-Farm Egg and Meat Production Performance of Commercial Hybrids. *Eth. J. Agr. Sci.*, 30(2), 119-33.
- Islam M. (2018). Impact of age and feed on egg production of Novogen Brown layer bird. *Chattogram Vet. & Ani. Sci. Uni.*, Khulshi.
- Novogen (2022). NovoGen Brown Commercial Layer Management Guide.
- Philippe F.X., Mahmoudi Y., Cinq-Mars D., Lefrançois M., Moula N., Palacios J., Pelletier F. and Godbout S. (2020). Comparison of egg production, quality and composition in three production systems for laying hens. *Liv. Sci.*, 232: 103917.
- Rahaman Z., Dey B., Das S.C., Ray B.C., Emran A., Ahmed S., Toha T.A. and Islam S. (2022). A Comparative Study on the Laying Performance and Egg Quality of Four Available Strains in Bangladesh. *Eur. J. Agr. Food Sci.*, 4(6): 79-86.

NĂNG SUẤT SINH SẢN CỦA LỢN ĐEN BẢN ĐỊA NUÔI TẠI TỈNH HÀ GIANG

Đào Thị Hồng Chiêm¹, Bùi Thị Thơm^{*}, Dương Thị Khuyên¹ và Nguyễn Thị Minh Thuận¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 21/02/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 20/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 22/3/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá khả năng sinh sản của lợn đen bản địa được nuôi tại huyện Đông Văn và huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang. Nghiên cứu theo dõi trên 40 lứa đẻ (lứa 1 và 2) của 20 lợn nái được nuôi tại huyện Đông Văn và 20 lứa đẻ của 10 lợn nái được nuôi tại huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lợn nái đen bản địa có năng suất sinh sản thuộc loại trung bình (2,31-2,33 lứa/năm; 18,36-19,11 con/nái/năm; tổng khối lượng lợn con cai sữa đạt 129,18-29,94 kg/nái/năm). Kết quả nghiên cứu nhằm cung cấp số liệu phục vụ cho công tác bảo tồn và khai thác nguồn gen quý của giống lợn đen bản địa.

Từ khóa: Lợn nái đen bản địa, năng suất sinh sản, lợn nái bản địa.

ABSTRACT

The fertility of local black pigs raised in Ha Giang province

The study was conducted to evaluate the fertility of local black pigs raised in Dong Van district and Hoang Su Phi district, Ha Giang province. The study monitored over 40 litters (1st and 2nd litters) of 20 local sows raised in Dong Van district and compared with 20 litters of 10 local sows raised in Hoang Su Phi district, Ha Giang province. Research results show that local black sows have average reproductive productivity (2.31-2.33 litters/year; 18.36-19.11 pigs/sow/year; total pig weight weaned offspring reach 129.18-129.94 kg/sow/year). The research results aim to provide data to serve the conservation and exploitation of precious genetic resources of the local black pig breed.

Keywords: Local black sows, reproductive performance.

¹Viện Khoa học sự sống - Đại học Thái Nguyên

* Tác giả liên hệ: PGS.TS. Bùi Thị Thơm, Trường Đại học Nông lâm-Đại học Thái Nguyên. ĐT: 0985382125; Email: buithithom@tuaf.edu.vn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xu hướng hiện nay, người tiêu dùng thường chọn lựa sử dụng các loại thịt lợn chất lượng thơm ngon. Để đáp ứng nhu cầu đó, trong những năm vừa qua, việc phát triển chăn nuôi các giống lợn bản địa của các tỉnh miền núi đang được đẩy mạnh ở các gia trại, trang trại. Chăn nuôi lợn bản địa đang phát triển, giá bán cao và hiệu quả kinh tế lớn đã và đang trở thành một hướng sản xuất được người chăn nuôi rất ưa thích.

Nghiên cứu bảo tồn và khai thác nguồn gen của các giống lợn bản địa là xu thế chung hiện nay. Hiệu quả của công tác này vừa đảm bảo phát triển và cung cấp con giống tại chỗ, phù hợp với tập quán và trình độ của người dân, vừa bảo tồn và khai thác nguồn gen quý của các giống lợn bản địa, trong đó có lợn đen bản địa tại tỉnh Hà Giang.

Giống lợn đen bản địa được nuôi phổ biến trong các nông hộ đồng bào dân tộc các huyện vùng cao của tỉnh Hà Giang, điển hình là huyện Đồng Văn và Hoàng Su Phì. Lợn đen bản địa được nuôi theo phương thức cổ truyền, mức độ đầu tư thấp nên sinh trưởng phát triển chậm, hiệu quả kinh tế thấp. Tuy nhiên, lợn đen bản địa có những ưu thế mà các giống lợn nhập ngoại không thể có được, đó là khả năng thích nghi với điều kiện tự nhiên khắc nghiệt của vùng núi cao, khả năng chịu đựng kham khổ tốt, vì trong điều kiện gần như hoang dã, mức độ đầu tư, chăm sóc nuôi dưỡng rất kém, song nguồn gen lợn đen này vẫn sinh trưởng và phát triển được, tuy tốc độ lớn chậm. Một ưu điểm đặc biệt nữa là chất lượng mỡ của nó rất thơm ngon, được người tiêu dùng ưa chuộng.

Để có thêm tư liệu phục vụ cho công tác bảo tồn và khai thác nguồn gen của lợn đen bản địa được nuôi tại tỉnh Hà Giang, nghiên cứu được tiến hành đánh giá khả năng sinh sản của lợn đen bản địa nuôi tại huyện Đồng Văn và huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm và thời gian

Lợn nái đen bản địa được theo dõi lứa đẻ 1 và 2 tại huyện Hoàng Su Phì (10 con); huyện Đồng Văn (20 con) và một số lợn đực giống sử dụng là lợn đực đen bản địa để phối giống, từ tháng 02/2023 đến tháng 02/2024.

2.2. Phương pháp

Theo dõi trực tiếp đàn lợn đen đã được đánh số thẻ tai, đảm bảo đồng đều về điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng. Lợn nái đen bản địa nuôi tại Hoàng Su Phì là 10 con và tại Đồng Văn là 20 con. Kết quả nghiên cứu về sức sản xuất được đánh giá qua 2 lứa đẻ đầu và được đối chiếu, so sánh với nhau tại 2 địa điểm nuôi trên.

Lợn sinh sản được nuôi dưỡng theo quy trình của cơ sở, đảm bảo các chế độ dinh dưỡng phù hợp theo từng thời kỳ. Phương thức phối giống là nháy trực tiếp, lợn đực sử dụng để phối giống là lợn đực đen bản địa, đảm bảo không cùng huyết thống.

Các chỉ tiêu theo dõi: Số con sơ sinh sống/ổ (SCSS), số con sống đến 24 giờ/ổ (SC24 giờ); số con sống đến 21 ngày/ổ (SC21); số con sống đến cai sữa lúc 37,34 ngày tuổi/ổ (SCCS); tỷ lệ nuôi sống (TLNS); khối lượng sơ sinh (KLSS); khối lượng 21 ngày (KL21); số lứa đẻ/nái/năm, số con sơ sinh/nái/năm (SCSS/nái/năm), khối lượng cai sữa/nái/năm (KLCS/nái/năm), khối lượng cai sữa (KLCS); tiêu tốn thức ăn (TTTA) và chi phí TA/kg lợn con đến cai sữa.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê mô tả trên phần mềm Microsoft Excel 2013 và Ministab 17. Kết quả được trình bày dưới dạng Mean±SD.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Năng suất sinh sản lợn nái đen bản địa

3.1.1. Số lợn con sơ sinh/ổ của lợn nái

Kết quả nghiên cứu về SCSS của lợn nái đen bản địa nuôi tại Hà Giang được trình bày

ở bảng 1 cho thấy đạt mức trung bình khá (7,95-8,20 con). Nếu so sánh giữa hai địa điểm nuôi thì chỉ tiêu SCSS tại huyện Hoàng Su Phì (8,20 con), cao hơn Đồng Văn (7,95 con), tương ứng 3,14%. Đối với chỉ tiêu SC24 giờ, đàn lợn nái đen nuôi tại Hoàng Su Phì (8,00 con) cũng cao hơn so với Đồng Văn (7,83 con) và SC21 ngày, đàn lợn nuôi tại Hoàng Su Phì (7,80 con) cao hơn so với Đồng Văn (7,73 con). Sự sai khác này có nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Nhưng, đến lúc cai sữa, SCCS của lợn nái đen bản địa nuôi tại Đồng Văn (7,65 con) lại cao hơn ở Hoàng Su Phì (7,60 con).

Bảng 1. Số con sơ sinh sống/ổ của lợn đen bản địa

Chỉ tiêu	Hoàng Su Phì	Đồng Văn
Số nái sinh sản, con	10	20
Số ổ đẻ, ổ	20	40
SCSS, con	8,20 ^a ±1,36	7,95 ^b ±1,41
So sánh, %	103,14	100
SC24 giờ, con	8,00 ^a ±1,26	7,83 ^b ±1,39
SC21 ngày, con	7,80 ^a ±1,20	7,73 ^b ±1,38
SCCS, con	7,60 ^b ±1,31	7,65 ^a ±1,41

Ghi chú: Theo hàng ngang, các giá trị Mean mang chữ cái khác nhau là sự sai khác có nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả nghiên cứu của Trần Văn Do và ctv (2006) cho thấy, SCSSS của lợn Vân Pa là 7,64 con và SCCS đạt 6,84 con. Nghiên cứu của Lê Đình Cường và ctv (2008) trên đàn lợn Mường Khương cho thấy, SCSSS là 7,15 con; SCCS (45 ngày tuổi) đạt 96%, tương đương 6,86 con. Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Phục và ctv (2010) cho thấy, lợn Khùa có SCSSS là 6-7 con. Lợn nái đen bản địa Hòa Bình có SCSSS là 6,16 con; SCCS là 5,66 con (Phạm Rạng Đông, 2016). Điều này cho thấy, tiềm năng sinh sản của lợn nái đen bản địa Hà Giang khá cao, SCSSS cao hơn so với một số nghiên cứu của các giống lợn bản địa khác.

3.1.2. Tỷ lệ nuôi sống lợn con

Tỷ lệ nuôi sống (TLNS) lợn con qua các giai đoạn tuổi được tổng hợp và trình bày tại bảng 2 cho thấy lợn con từ sơ sinh đến cai sữa của lợn nái đen bản địa nuôi tại Đồng Văn là khá cao (96,23%). Nếu so với lợn nái đen bản địa nuôi tại Hoàng Su Phì, TLNS lợn

con của lợn nái đen bản địa nuôi tại Đồng Văn cao hơn 3,55%. Điều đó cho thấy, ngoài tính khéo nuôi con của lợn nái đen bản địa, người chăn nuôi ở Đồng Văn có kỹ thuật chăn nuôi lợn con sơ sinh đến cai sữa tốt hơn. Về TLNS đến 24 giờ và 21 ngày tuổi của lợn nái đen bản địa Hà Giang cũng khá cao, lần lượt theo thứ tự là 97,56 và 98,43%; 95,12 và 97,17% tương ứng ở hai huyện Hoàng Su Phì và Đồng Văn. Bùi Thị Thơm và ctv (2019) nghiên cứu chọn lọc giống lợn bản địa lang Đông Khê góp phần phát triển kinh tế-xã hội tại Cao Bằng cho biết 3 lứa đẻ đầu có TLNS đến 24 giờ đạt 96,53% và đến cai sữa đạt 96,40%. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Mạnh Hà và ctv (2013) trên đàn lợn nái Bản nuôi tại huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La cho thấy, TLNS lợn con đến 24 giờ đạt 98,63% và đến cai sữa đạt 97,50%. Như vậy, xét về TLNS lợn con của những lợn nái đen bản địa Hà Giang đạt tương đương với một số giống lợn bản địa khác của Việt Nam.

Bảng 2. Tỷ lệ nuôi sống (%) qua các giai đoạn

Chỉ tiêu	Hoàng Su Phì	Đồng Văn
Số lứa đẻ	20	40
TLNS24 giờ	97,56	98,43
TLNS21 ngày tuổi	95,12	97,17
TLNS cai sữa	92,68	96,23

3.1.3. Sinh trưởng tích lũy của lợn con

Kết quả nghiên cứu về sinh trưởng tích lũy của lợn con đến cai sữa được trình bày tại bảng 3 cho thấy, KLSS, KL21 và KLCS ngày tuổi của lợn đen bản địa Hà Giang đạt ở trung bình khá, tương ứng là 0,55-0,58; 4,49-4,57 và 7,18-7,40 kg/con theo thứ tự lần lượt các huyện Đồng Văn và huyện Hoàng Su Phì. Nếu so với con của nái đen bản địa nuôi tại Đồng Văn, kết quả nuôi tại Hoàng Su Phì tốt hơn ($P \leq 0,05$).

Bảng 3. Khối lượng lợn con qua các mốc tuổi

Chỉ tiêu	Hoàng Su Phì	Đồng Văn
Số lượng lợn con	160	313
KLSS, kg	0,58 ^a ±1,13	0,55 ^b ±0,10
KL21, kg	4,57 ^a ±1,01	4,49 ^b ±0,87
KLCS, kg	7,40 ^a ±1,28	7,18 ^b ±1,06

Kết quả nghiên cứu về KLSS của lợn đen này có sự khác biệt một số lợn bản địa khác. Theo Nguyễn Mạnh Hà và ctv (2013), lợn Bản nuôi tại huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La là 0,46 kg/con; lợn Mường Khương là 0,35-0,50 kg/con (Lê Đình Cường, 2008); lợn đen Lũng Pù là 0,47-0,50 kg/con (Nguyễn Văn Đức và ctv, 2008). Nếu so với kết quả của lợn nái đen bản địa Hà Giang thì KLSS của lợn đen bản địa Hà Giang cao hơn. Kết quả trong nghiên cứu này thấp hơn so với công bố của Phan Xuân Hào và Ngọc Văn Thanh (2010) về KLCS/con của lợn nái Bản qua 3 lứa đẻ. Theo nhóm tác giả, KLCS của nái Bản khá cao 7,72 kg/con. Điều này có thể giải thích là do sự khác nhau về thời gian cai sữa là 37,34 ngày ở lợn đen bản địa Hà Giang và 113 ngày ở lợn Bản.

3.2. Một số chỉ tiêu năng suất sinh sản khác

Ngoài ra, kết quả theo dõi một số chỉ tiêu quan trọng khác về năng suất sinh sản cũng được trình bày tại bảng 4 như số lứa đẻ/nái/năm, số con sơ sinh/nái/năm (SCSS/nái/năm), khối lượng cai sữa/nái/năm (KLCS/nái/năm).

Bảng 4. Năng suất sinh sản lợn nái đen bản địa

Chỉ tiêu	Hoàng Su Phì	Đồng Văn
Số lợn nái, con	10	20
Số lứa đẻ/nái/năm	2,33	2,31
SCSS/nái/năm, con	19,11	18,36
KL sữa/nái/năm, kg	129,18	129,94
So sánh, %	99,42	100

Kết quả nghiên cứu về số lứa đẻ/nái/năm của lợn nái đen bản địa Hà Giang khá cao và nuôi tại hai huyện Đồng Văn và Hoàng Su Phì là tương đương nhau (2,31-2,33 lứa/năm). Kết quả này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Vũ Đình Tôn và Phan Đăng Thắng (2009) trên giống lợn Bản (1,49 lứa/năm). Kết quả nghiên cứu Nguyễn Văn Thiện và ctv (1999) cho thấy lợn nái Móng Cái đạt 2,00-2,16 lứa/năm. Tương đương với kết quả nghiên cứu ở các tổ hợp lai giữa lợn nái F₁(Landrace × Yorkshire) với đực giống Landrace, Duroc và (Piétrain × Duroc), đạt 2,31 lứa/năm (Nguyễn Văn Thắng và Vũ

Đình Tôn, 2010). Nghiên cứu của Giang Hồng Tuyền và ctv (2011) của lợn nái 1/2 giống Móng Cái lai với lợn đực Landrace và Piétrain là 2,26-2,3 lứa/nái/năm. Điều này cho thấy, ngoài đặc điểm của giống còn một phần do yếu tố ngoại cảnh là công nghệ đã được áp dụng đó là cai sữa sớm cho lợn con, chế độ ăn tăng sau cai sữa để lợn nái chóng động dục, phát hiện động dục kịp thời, phương thức phối giống...

Bình quân SCSS/nái/năm của lợn nái đen bản địa nuôi tại huyện Hoàng Su Phì là 19,11 con, cao hơn so với nuôi tại huyện Đồng Văn (18,36 con). Tổng KLCS/nái/năm của lợn nái đen bản địa nuôi tại Hà Giang là 129,18 và 129,94kg được nuôi tại huyện Hoàng Su Phì và huyện Đồng Văn. Như vậy, chỉ tiêu này ở hai huyện là tương đương nhau. Nếu so với giống lợn VCN-MS15 thuần chủng nuôi theo phương thức công nghiệp thì kết quả này của chúng tôi thấp hơn. Lê Đức Thọ và ctv (2016) thông báo tổng KLCS/nái/năm của lợn nái VCN-MS15 thuần chủng khi phối với lợn đực ngoại cao sản đạt tới 178,25kg và của nái lai 1/2 VCN-MS15 đạt tới 193,94kg.

Qua kết quả trên cho thấy, năng suất sinh sản của lợn nái đen bản địa Hà Giang được nuôi tại huyện Hoàng Su Phì và huyện Đồng Văn đạt kết quả tương đối tốt. Nghiên cứu đã áp dụng được một số công nghệ vào thực tiễn sản xuất.

3.3. Hiệu quả sử dụng thức ăn của nái đen sinh sản

Để đánh giá hiệu quả sử dụng thức ăn trong chăn nuôi lợn nái sinh sản, thí nghiệm đã theo dõi, đánh giá hai chỉ tiêu chính là tiêu tốn thức ăn (TTTA) và chi phí TA/kg lợn con đến lúc cai sữa (Bảng 5) cho thấy: TTTA/kg lợn con cai sữa lần lượt là 3,35 và 3,42kg ở hai huyện Hoàng Su Phì và Đồng Văn. Kết quả trong nghiên cứu lợn nái F₁(σRVN×♀P) là 6,65 và 8,89kg TA/kg lợn con cai sữa. Chi phí TA/kg lợn con cai sữa của lợn đen bản địa nuôi tại Hoàng Su Phì và Đồng Văn là 33.250 và 33.947 đồng. So sánh giữa 2 huyện nuôi lợn nái đen bản địa này, chi phí TA/kg lợn

con cai sữa của lợn nái nuôi tại Hoàng Su Phì thấp hơn so với tại Đồng Văn là 2,05%. Giải thích về vấn đề này, theo chúng tôi xuất phát từ mức tiêu thụ TA/ngày của lợn nái đen nuôi tại Đồng Văn giai đoạn tiết sữa nuôi con cao hơn tại Hoàng Su Phì, thời gian cai sữa nuôi tại Đồng Văn dài hơn so với nuôi tại Hoàng Su Phì, cho nên TTTA và chi phí TA/kg lợn con cai sữa của lợn nái đen bản địa nuôi tại Hoàng Su Phì thấp hơn so với tại Đồng Văn.

Bảng 5. Tiêu tốn và chi phí thức ăn/kg lợn cai sữa

Chỉ tiêu	Hoàng Su Phì	Đồng Văn
Số lợn con theo dõi, con	160	313
Tổng KLCS, kg	1.125,00	2.217,70
LTA tinh lợn mẹ ăn, kg	3.772,40	7.592,40
TTTA tinh/kg CS, kg	3,35	3,42
Chi phí TA/kg CS, đồng	33.250	33.947
<i>So sánh</i>	<i>97,95</i>	<i>100</i>

Ghi chú: Đơn giá 1kg thức ăn tinh nuôi lợn mẹ là 9.916 đồng

4. KẾT LUẬN

Lợn nái đen bản địa Hà Giang nuôi tại huyện Đồng Văn và Hoàng Su Phì có năng suất sinh sản đạt tương đối tốt: 2,32 lứa/nái/năm; 18,74 con/nái/năm; tổng KLCS lúc 37,34 ngày tuổi đạt 129,56 kg/nái/năm. So với lợn nái đen bản địa nuôi tại huyện Đồng Văn, năng suất sinh sản của lợn nái đen bản địa nuôi tại Hoàng Su Phì cao hơn, hiệu quả sử dụng thức ăn cao hơn 2,05% (Chi phí sản xuất/kg lợn con cai sữa là 33.947 đồng so với 33.250 đồng, theo thứ tự từng nhóm nái lai kể trên). Tuy nhiên, ở cả hai địa điểm nuôi lợn nái đen bản địa đều cho hiệu quả kinh tế khá. Đây là một giống lợn cần được duy trì, nhân rộng mô hình và áp dụng công nghệ vào thực tiễn sản xuất, góp phần nâng cao hiệu quả chăn nuôi cho bà con dân tộc thiểu số của các huyện vùng cao thuộc địa bàn tỉnh Hà Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2014). Thông tư số 18/2014/TT-BNNPTNT.

2. Lê Đình Cường, Lương Tất Nhự, Đỗ Trung Dũng và Nguyễn Mạnh Thành (2004). Một số đặc điểm của giống lợn Mường Khương, Hội nghị bảo tồn quỹ gen vật nuôi 1990-2004, trang: 238-48.

3. Lê Đình Cường (2008). Lợn Mường Khương, Kỹ thuật nuôi giữ quỹ gen một số động vật quý hiếm, NXB Nông Nghiệp.

4. Trần Văn Do (2004). Báo cáo tóm tắt khả năng sinh trưởng phát triển của giống lợn Vân Pa ở tỉnh Quảng Trị, Hội nghị bảo tồn quỹ gen vật nuôi 1990-2004, trang: 230-33.

5. Phạm Rạng Đông (2016). Nghiên cứu đặc điểm và khả năng sản xuất của lợn đen bản địa nuôi tại huyện Lạc Sơn, tỉnh Hòa Bình, Luận Văn thạc sỹ nông nghiệp, Đại học Nông lâm, Đại học Thái Nguyên.

6. Nguyễn Văn Đức, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Trung, Vi Chí Sáng, Phạm Thị Huyền, Vũ Chí Cường và Jean Charles Maillard (2008). Một số đặc điểm ngoại hình, sinh sản, sinh trưởng, chất lượng thịt của giống lợn đen Lũng Pù Hà Giang, Tạp chí KHCN Chăn nuôi, 2: 90.

7. Nguyễn Mạnh Hà và Phùng Thị Hà (2013). Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng và khả năng sinh sản của lợn Bản nuôi tại huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La, Tạp chí KHCN, 111(11): 123-28.

8. Phan Xuân Hào và Ngọc Văn Thanh (2010). Đặc điểm ngoại hình và tính năng sản xuất của lợn Bản nuôi tại Điện Biên, Tạp chí KHPT, 8(2): 239-46.

9. Nguyễn Ngọc Phúc, Nguyễn Quế Côi, Phan Xuân Hào, Nguyễn Hữu Xa, Lê Văn Sáng và Nguyễn Thị Bình (2010). Hiện trạng, đặc điểm sinh trưởng và năng suất sinh sản của lợn Khùa tại vùng núi, BCKH Viện Chăn nuôi 2010, trang: 5-9.

10. Lê Đức Thọ, Phùng Thăng Long, Đinh Thị Bích Lân và Lê Đình Phùng (2016). Đặc điểm sinh lý sinh dục, năng suất sinh sản của lợn nái VCN-MS15 (Meishan) và 1/2 giống VCN-MS15 nuôi theo phương thức công nghiệp tại Thừa Thiên Huế. Tạp chí KH Đại học Huế, 119(5): 194-01.

11. Nguyễn Văn Thắng và Vũ Đình Tôn (2010). Năng suất sinh sản, sinh trưởng, thân thịt và chất lượng thịt của các tổ hợp lai giữa lợn nái F1(LxY) với đực giống L, Du và (Pix)Du, Tạp chí KHPT, 8(1): 98-15.

12. Nguyễn Văn Thiên, Nguyễn Văn Đức và Tạ Bích Duyên (1999). Đánh giá khả năng sinh sản của đàn lợn MC nuôi tại NT Thành Tô - Hải Phòng. Trung Tâm KHKT Chăn nuôi. 3: 15-23.

13. Bùi Thị Thom (2019). Nghiên cứu chọn lọc giống lợn lang Đông Khê góp phần phát triển kinh tế - xã hội bản địa, Báo cáo tổng kết đề tài. Sở Khoa học và công nghệ tỉnh Cao Bằng.

14. Vũ Đình Tôn và Phan Đăng Thắng (2009). Phân bố, đặc điểm và năng suất sinh sản của lợn Bản nuôi tại tỉnh Hòa Bình, Tạp chí KHPT, 7(2): 180-86.

15. Giang Hồng Tuyền và Hà Thu Trang (2011). Năng suất sinh sản của lợn F₁(LR x MC_{TH}), F₁(LR x Y_{TH}) và F₁(Pi x MC_{TH}) nuôi tại Lào Cai, Tạp chí KHCN Chăn nuôi, 31: 21-27.

NHU CẦU NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI, PROTEIN VÀ AXIT AMIN THIẾT YẾU HỒI TRÀNG CHUẨN CHO GÀ RI VÀNG RƠM

Trần Thị Bích Ngọc^{1*}, Lại Thị Nhài¹, Đào Thị Phương¹, Đặng Nhật Quang¹,

Trần Thị Thanh Thảo¹ và Trần Việt Phương¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 08/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát đáp ứng về sinh trưởng và năng suất chất lượng thịt của gà Ri vàng rơm nuôi thịt đối với các mức năng lượng, protein thô (CP) và lysine tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn (SID lysine) trong khẩu phần trên cơ sở cân đối các axit amin (AA) thiết yếu khác theo lysine. Thí nghiệm được triển khai trên 810 gà Ri 1 ngày tuổi. Đến ngày tuổi thứ 8, toàn bộ gà được thiết kế theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn 2 nhân tố, với 3 mức năng lượng (ME), CP và 3 mức SID-lysine (một số AA thiết yếu khác như methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine được cân đối theo SID-lysine). Gà thí nghiệm được phân bố đồng đều theo tỷ lệ trống mái giữa các nghiệm thức. Kết quả cho thấy tăng mức năng lượng-protein và SID-lysine trong khẩu phần có ảnh hưởng tích cực đến năng suất sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và năng suất chất lượng thịt của gà Ri nuôi thịt. Tuy nhiên để vừa thỏa mãn năng suất sinh học vừa mang lại hiệu quả kinh tế, các mức năng lượng-protein và SID-lysine hợp lý dừng ở mức trung bình trong các mức khảo sát khi xét chung cho cả giai đoạn nuôi dưỡng. Khi xét riêng từng giai đoạn sinh trưởng, có thể rút ra nhu cầu năng lượng trao đổi, protein và SID-lysine của gà Ri vàng rơm nuôi thịt được biểu thị bằng hàm lượng và tỷ lệ (%) trong 1kg thức ăn có 89% vật chất khô như sau: Năng lượng trao đổi (Kcal/kg): 2900, 2950 và 3000; protein thô (%): 20; 18,5 và 16,5%; SID-lysine (%): 1,2; 1,05 và 0,95 tương ứng với các giai đoạn 8-28 ngày tuổi, 29-56 ngày tuổi và 57-98 ngày tuổi.

Từ khóa: Gà Ri, chất lượng thịt, sinh trưởng, SID-lysine.

ABSTRACT

The appropriate level of metabolic energy, protein and essential amino acid standardised ileal digestibility in diet of Rom Yellow Ri chickens

This study was conducted to investigate the response of growth and meat quality yield of Rom Yellow Ri chickens to the levels of energy, crude protein (CP) and standard ileal digestible lysine (SID lysine) in the diet based on the balance of other essential amino acids (AA) according to lysine. The experiment was carried out on 810 1-day-old Ri chickens. At the 8th day of age, all chickens were designed using a completely randomized design with two factors, with 3 levels of energy (ME), CP and 3 levels of SID-lysine (other essential AAs such as methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine are balanced according to SID-lysine). Experimental chickens were distributed evenly according to the ratio of males and females among treatments. The results showed that increasing energy-protein and SID-lysine levels in the diet had a positive effect on growth performance, feed efficiency and meat quality yield of Ri chickens raised for meat. However, to both satisfy biological productivity and bring about economic efficiency, reasonable energy-protein and SID-lysine levels are at the average level in the survey levels when considered for the entire feeding period. When considering each growth stage separately, it can be concluded that the need for metabolized energy, protein and SID-lysine of Straw Yellow chickens raised for meat is expressed in content and ratio (%) in 1kg of feed containing 89% The % dry matter is as follows: Metabolizable energy (Kcal/kg): 2900, 2950 and 3000; crude protein (%): 20; 18.5 and 16.5%; SID-lysine (%): 1.2; 1.05 and 0.95 correspond to the stages 8-28 days old, 29-56 days old and 57-98 days old.

Keywords: Ri chickens, growth performance, meat quality, SID-lysine.

¹ Viện Chăn nuôi

*Tác giả liên hệ: PGS.TS. Trần Thị Bích Ngọc, Trưởng Bộ môn Dinh dưỡng và Thức ăn Chăn nuôi, Viện Chăn nuôi. Điện thoại: 0972708014; Email: bichngocnias@gmail.com.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mục tiêu phát triển nền chăn nuôi gia cầm nuôi thịt bền vững về mặt kinh tế và môi trường tập trung vào ba nội dung chính: nâng cao năng suất, giảm chi phí thức ăn và giảm thiểu ô nhiễm ra môi trường và có thể đạt được bằng việc tập trung nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn (Willems và ctv, 2013). Những bước tiến trong chọn lọc di truyền với các tính trạng số lượng cho tốc độ sinh trưởng nhanh và tăng hiệu quả sử dụng thức ăn đã làm thay đổi sinh lý và nhu cầu dinh dưỡng của các giống gà thịt hiện đại (Ikeobi và ctv, 2002), đặc biệt là sự gia tăng về nhu cầu các AA tiêu hoá (Dozier và ctv, 2008). Xu hướng của nghiên cứu dinh dưỡng hiện đại nhằm cải thiện hiệu quả sử dụng thức ăn là xây dựng khẩu phần ăn trên cơ sở protein lý tưởng đáp ứng chặt chẽ hơn nhu cầu AA của gia cầm nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng protein và cải thiện vấn đề tiêu hao năng lượng liên quan đến chuyển hoá protein và AA (Maharjan và ctv, 2021). Khái niệm protein lý tưởng những năm 1900s chỉ dừng lại ở sự cân đối các AA thiết yếu (EAA) phù hợp với nhu cầu của gia cầm (Baker và Han, 1994; Cole và van Lunen, 1994) bởi những hiểu biết chưa đầy đủ về trao đổi AA ở gia cầm. Tuy nhiên, việc cung cấp đủ các AA không thiết yếu (NEAA) như glutamate, glycine và proline trong khẩu phần (KP) ăn là rất quan trọng cho sự tăng trưởng và hiệu suất sản xuất tối đa ở gia cầm (Li và ctv, 2021; He và ctv, 2021). Các nhà dinh dưỡng cần xem xét tỷ lệ và hàm lượng tối ưu của tất cả các AA tổng hợp nên protein, điều này giúp xây dựng KP ăn giảm hàm lượng protein thô (CP) một cách hiệu quả nhằm giữ vững năng suất vật nuôi (Wu và Li, 2022), đồng thời giảm chi phí TA và lượng nitơ dư thừa thải ra môi trường (Maharjan và ctv, 2021). Một trong những cách tiếp cận đưa protein KP đến gần hơn với protein lý tưởng được quan tâm nghiên cứu là xác định mức CP và lysine tiêu hoá (tiêu hoá hồi tràng tiêu chuẩn-SID) tối ưu kết hợp với việc cân đối tỷ lệ AA tiêu hoá so với lysine.

Lysine là AA thiết yếu số 1 cho gia súc dạ dày đơn và được sử dụng làm AA tham chiếu

khí tối ưu hoá KP dựa trên các AA tiêu hoá bởi các lý do: lysine hấp thụ được sử dụng chỉ để tổng hợp protein; có dữ liệu đáng kể cho nhu cầu lysine ở gia cầm; phân tích lysine đơn giản có độ chính xác cao (Emmert và Baker, 1997; Baker và ctv, 2002). Lysine là AA đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện năng suất trong chăn nuôi gà thịt, đặc biệt là năng suất thịt ức (Moran và Bilgili, 1990; Tian và ctv, 2017; Sharma và ctv, 2018). Khẩu phần của các giống gà thịt hiện nay đã áp dụng mức lysine cao hơn so với khuyến cáo của NRC (1994) do nhu cầu lysine của các giống gà thịt hiện tại cao hơn so với các giống gà thịt trước đây (Dozier và ctv, 2010; 2012). Các nghiên cứu cũng chỉ ra đáp ứng tuyến tính dương trong các chỉ tiêu năng suất ở gà thịt khi tăng mức lysine trong KP (Yuan và ctv, 2015; Sharma và ctv, 2018; Ishii và ctv, 2019). Mô hình được đề xuất bởi Carré và ctv (2014) về nhu cầu của gà thịt cho thấy mức tăng CP, tăng khối lượng hàng ngày (TKL), KL cơ thể và hàm lượng protein tổng số phụ thuộc vào hàm lượng lysine trong KP ăn. Do đó, việc xác định mức lysine tiêu hoá chính xác trong KP là rất quan trọng và cần được cập nhật thường xuyên cho từng giai đoạn sinh trưởng của gà thịt đáp ứng hiệu suất chăn nuôi và đem lại hiệu quả kinh tế. Nghiên cứu này nhằm khảo sát đáp ứng về sinh trưởng của gà Ri vàng rom nuôi thịt đối với các mức ME, CP và SID lysine KP trên cơ sở cân đối các AA tiêu hoá theo lysine để rút ra nhu cầu của chúng về các chất dinh dưỡng này làm cơ sở khoa học xây dựng KP tối ưu cho gà Ri vàng rom nuôi thịt phù hợp với từng điều kiện TA và vùng sinh thái ở nước ta.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm, thời gian và đối tượng

Trại gà Liên Ninh (Thanh Trì, Hà Nội), Trung tâm Nghiên cứu Ong và Chuyển giao Công nghệ, Viện Chăn nuôi từ tháng 5/2023 đến tháng 9/2023 trên 810 gà Ri vàng rom 1 ngày tuổi.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được triển khai trên 810 gà Ri vàng rom 1 ngày tuổi. Đến ngày tuổi

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

thứ 8, toàn bộ gà được thiết kế theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn 2 nhân tố, với 3 mức năng lượng (ME), CP và 3 mức SID-lysine (một số AA thiết yếu khác như methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine được cân đối theo tỷ lệ với SID-

lysine). Gà được phân bố đồng đều theo tỷ lệ trống mái giữa các nghiệm thức (NT). Mỗi NT 90 con, nuôi trong 5 ô chuồng (18 con/ô, mỗi ô là một lần lặp lại). Gà TN được cho ăn và uống nước sạch tự do.

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm trên gà Ri vàng rom

Chỉ tiêu	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Tổng số gà TN (con)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Số gà/ô chuồng (con)	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Số ô (ô chuồng)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Thời gian TN (ngày)	98	98	98	98	98	98	98	98	98
<i>Giai đoạn 1-28 ngày tuổi</i>									
Mức ME (Kcal/kg)		2.800			2.900			3.000	
Mức CP (%)		18,0			20,0			22,0	
Mức SID-Lys (%)	1,05	1,20	1,35	1,05	1,20	1,35	1,05	1,20	1,35
<i>Giai đoạn 29-56 ngày tuổi</i>									
Mức ME (Kcal/kg)		2.850			2.950			3.050	
Mức CP (%)		16,5			18,5			20,5	
Mức SID-Lys (%)	0,90	1,05	1,20	0,90	1,05	1,20	0,90	1,05	1,20
<i>Giai đoạn 57-98 ngày tuổi</i>									
Mức ME (Kcal/kg)		2.900			3.000			3.100	
Mức CP (%)		14,5			16,5			18,5	
Mức SID-Lys (%)	0,80	0,95	1,10	0,80	0,95	1,10	0,80	0,95	1,10

Ghi chú: Mức protein thô và ME trong khẩu phần ăn của gà thịt được thiết kế theo TCVN 2265:2007; Mức SID-lysine và tỷ lệ các AA thiết yếu (methionine + cysteine, threonine, tryptophan, agrinine) theo lysine được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn của Aviagen (2019) và kết quả đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu giảm hàm lượng protein thô trên cơ sở cân đối axit amin trong khẩu phần thức ăn cho gà đẻ trứng thương phẩm và gà thịt” giai đoạn 2020-2022, do Viện Chăn nuôi chủ trì.

Thức ăn thí nghiệm

Thức ăn TN của gà ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau được xây dựng dựa trên các nguồn nguyên liệu như ngô, cám gạo, cám mỳ, DDGS ngô, khô đỗ tương, bột thịt xương... Các chỉ tiêu dinh dưỡng khác như Ca, P ... được cân đối giữa các KP theo khuyến cáo của Aviagen (2019).

Để đảm bảo độ chính xác của kết quả thí

nghiệm, chất lượng thức ăn được giữ nguyên trong suốt thời gian thí nghiệm. Các loại thức ăn nguyên liệu được tính toán và mua một lần trước khi bắt đầu thí nghiệm, sau đó trộn thật đồng đều ngay trong cùng một loại nguyên liệu, lấy mẫu đại diện để phân tích thành phần dinh dưỡng. Thành phần nguyên liệu và dinh dưỡng của KP ăn TN được trình bày ở bảng 2, 3 và 4.

Bảng 2. Thành phần nguyên liệu của khẩu phần ăn cho gà Ri vàng rom giai đoạn 1-28 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	47,2	46,4	46	47	47,307	48,276	40,76	41,156	41,554
Khô đỗ tương	19,191	18,5	17,863	24,017	23,49	23,2	22,5	22,5	22,5
DDGS ngô	10	8	6	10	10	10	15	15	15
Cám gạo	19,17	22	24,332	12	12,22	12	9,54	9,54	9,54
Bột cá 60% protein	0	0	0	1,57	1	0	5,2	4,3	3,5
Dầu thực vật	0	0	0	1,47	1,42	1,3	3,25	3,2	3,17
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

DCP (khoáng)	1,45	1,45	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,393	0,576	0,759	0,246	0,429	0,615	0,195	0,372	0,494
DL-Methionine	0,302	0,437	0,57	0,249	0,373	0,498	0,206	0,328	0,411
L-Threonine	0,198	0,323	0,445	0,113	0,232	0,356	0,049	0,167	0,25
L-Tryptophan	0	0,027	0,056	0	0,003	0,031	0	0	0,013
L-Arginine	0,196	0,387	0,575	0,035	0,226	0,424	0	0,137	0,268
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Thành phần dinh dưỡng</i>									
DM (%)	89,08	89,25	89,39	88,87	88,94	88,96	89,25	89,28	89,31
ME (Kcal/kg)	2800	2800	2801	2900	2901	2900	3000	3000	3001
CP (%)	18,03	18,02	18,01	19,99	20,09	20,09	22,05	22,08	22,08
Ca (%)	0,94	0,94	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
P (%)	0,58	0,57	0,57	0,59	0,59	0,58	0,61	0,60	0,60
SID Lys (%)	1,050	1,199	1,350	1,050	1,200	1,35	1,05	1,20	1,30
SID Meth+Cys (%)	0,788	0,900	1,011	0,788	0,900	1,01	0,79	0,90	0,97
SID Thre (%)	0,703	0,804	0,903	0,704	0,804	0,90	0,70	0,80	0,87
SID Tryp (%)	0,165	0,187	0,210	0,189	0,187	0,21	0,20	0,19	0,20

Bảng 3. Thành phần nguyên liệu của khẩu phần ăn cho gà Ri vàng rom giai đoạn 29-56 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	49,911	50,71	51,482	49,329	50,335	50,914	42,857	42,995	43,603
Khô đỗ tương	16,6	15,3	14	23	21,6	20,5	22,5	22,5	22,5
DDGS ngô	9	8,5	7,8	10	10	9,3	15	14,8	15
Cám gạo	20	20,5	21,2	12	12	12,7	9,54	9,74	9,54
Bột cá 60	0	0	0	0	0	0	2,7	2,2	1
Dầu thực vật	0,34	0,17	0	1,99	1,79	1,65	3,87	3,8	3,76
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,55	1,55	1,5
DCP (khoáng)	1,45	1,45	1,46	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,35
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,302	0,494	0,688	0,144	0,337	0,525	0,088	0,257	0,44
DL-Methionine	0,248	0,383	0,519	0,188	0,32	0,454	0,145	0,27	0,399
L-Threonine	0,135	0,258	0,383	0,049	0,171	0,292	0	0,101	0,223
L-Tryptophan	0	0,02	0,051	0	0	0,022	0	0	0,004
L-Arginine	0,114	0,315	0,517	0	0,147	0,343	0	0,037	0,231
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Thành phần dinh dưỡng</i>									
DM (%)	89,11	89,18	89,26	88,86	88,91	88,99	89,21	89,25	89,28
ME (Kcal/kg)	2851	2850	2851	2951	2951	2950	3050	3051	3051
CP (%)	16,51	16,56	16,58	18,52	18,52	18,60	20,54	20,57	20,59
Ca (%)	0,94	0,93	0,93	0,94	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94
P (%)	0,57	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	0,58	0,58	0,58
SID Lys (%)	0,900	1,050	1,200	0,900	1,050	1,20	0,90	1,05	1,20
SID Meth+Cys (%)	0,706	0,824	0,942	0,706	0,824	0,94	0,71	0,82	0,94
SID Thre (%)	0,603	0,703	0,804	0,603	0,704	0,80	0,61	0,70	0,80
SID Tryp (%)	0,151	0,164	0,187	0,179	0,172	0,19	0,19	0,19	0,19

Bảng 4. Thành phần nguyên liệu của khẩu phần ăn cho gà Ri rom giai đoạn 57-98 ngày tuổi

Nguyên liệu (%)	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	KP7	KP8	KP9
Ngô	54,911	55,358	56,033	54,358	55,609	56,397	46,654	46,922	47,954
Khô đỗ tương	11,5	10,5	9,3	18	16,3	15	21,1	20,5	19
DDGS ngô	9	7,8	6,8	10	10	9,5	15	14,7	14,5
Cám gạo	20	21,2	22,2	12	12	12,5	9,54	9,84	10,04
Dầu thực vật	0,38	0,26	0,1	1,99	1,79	1,62	4,24	4,13	3,93
Bột đá vôi	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,55	1,55	1,55
DCP (khoáng)	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Sobemix22 gà thịt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Muối ăn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Lysine	0,32	0,508	0,7	0,16	0,36	0,553	0,071	0,245	0,441
DL-Methionine	0,208	0,344	0,481	0,147	0,281	0,415	0,095	0,221	0,355
L-Threonine	0,132	0,256	0,38	0,045	0,17	0,293	0,000	0,095	0,219
L-Tryptophan	0	0,029	0,06	0	0,003	0,034	0,00	0	0,009
L-Arginine	0,149	0,345	0,546	0	0,187	0,388	0,00	0,047	0,252
Tổng	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Thành phần dinh dưỡng</i>									
DM (%)	89,13	89,23	89,31	88,86	88,93	89,00	89,16	89,21	89,28
ME (Kcal/kg)	2901	2901	2900	2999	3001	3001	3099	3101	3100
CP (%)	14,55	14,57	14,57	16,54	16,50	16,56	18,50	18,56	18,59
Ca (%)	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,94	0,93	0,93
P (%)	0,56	0,55	0,55	0,57	0,56	0,56	0,57	0,57	0,56
SID Lys (%)	0,800	0,950	1,100	0,800	0,950	1,10	0,80	0,95	1,10
SID Meth+Cys (%)	0,624	0,740	0,858	0,624	0,741	0,86	0,62	0,74	0,86
SID Thre (%)	0,536	0,637	0,737	0,536	0,636	0,74	0,55	0,64	0,74
SID Tryp (%)	0,126	0,148	0,172	0,154	0,149	0,17	0,17	0,17	0,17

Các chỉ tiêu theo dõi:

- Khối lượng (KL) gà vào các thời điểm 1, 28, 56 ngày tuổi và kết thúc TN.
- Lượng thức ăn ăn vào (LTAAV) và dư thừa hàng ngày, tiêu tốn thức ăn (TTTA)/kg TKL.
- Chi phí thức ăn/kg TKL.

Phân tích mẫu:

Mẫu thức ăn được nghiền qua sàng 0,5mm trước khi phân tích. Tất cả các phân tích đều được tiến hành tại Phòng phân tích Viện Chăn nuôi. Mẫu thức ăn được phân tích vật chất khô, protein thô, Ca và P theo TCVN.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập theo giá trị trung bình của từng NT và được xử lý thống kê theo phương pháp ANOVA trên phần mềm Minitab 16 (2012).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng các mức năng lượng, protein và SID-lysine trong khẩu phần đến sinh trưởng

Các kết quả khảo sát ảnh hưởng của các mức ME, CP và SID-lysine KP đến sinh trưởng của gà Ri nuôi thịt được trình bày ở bảng 5. Số liệu trình bày ở bảng 5 cho thấy đáp ứng về sinh trưởng của gà Ri đối với sự tăng mức ME và CP KP đã rõ rệt từ giai đoạn 8-18 ngày tuổi ($P < 0,0001$), tuy nhiên không có sự khác biệt giữa mức ME-CP cao và trung bình. Khối lượng cơ thể (KL) của gà Ri ở 28 ngày tuổi ở lô được ăn KP có mức ME-CP cao và trung bình cao hơn lô ME-CP thấp 7,9-9,4%. Tương ứng với KL, tốc độ sinh trưởng (ADG, g/con/ngày) ở lô được ăn KP có mức ME-CP cao và trung bình cao hơn lô ăn KP có mức ME thấp 11,2-13,3% ($P < 0,0001$). Đáp ứng về sinh trưởng của gà ở giai đoạn này đối với

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

sự tăng mức SID-lysine KP cũng tương tự như đối với mức ME-CP. KL gà Ri ở 28 ngày tuổi giảm 3,3% và ADG giai đoạn 8-28 ngày tuổi bị giảm 1,5-4,3% khi gà nhận mức SID-lysine KP thấp ($P<0,05$), không có sự khác biệt về đáp ứng tăng trưởng của gà giữa lô có SID-lysine cao và trung bình. Ở giai đoạn 29-56 ngày tuổi, đáp ứng sinh trưởng của gà Ri tăng theo các mức tăng của ME-CP ($P<0,0001$), nhưng không bị ảnh hưởng bởi SID-lysine KP ($P>0,05$). Gà Ri lúc 56 ngày tuổi ở lô ăn KP có mức ME-CP cao có KL cao hơn 11,9% và có mức ADG giai đoạn 29-56 ngày tuổi cao hơn 14,9% so với gà ở lô có mức ME-CP thấp. Ở giai đoạn vỗ béo (57-98 ngày tuổi), tốc độ sinh trưởng cao nhất được quan

sát thấy ở lô ăn KP có mức ME-CP trung bình, cao hơn so với lô có mức cao là 4,4% ($P<0,05$), trong khi đó tốc độ sinh trưởng tăng tương ứng với mức tăng SID-lysine KP ($P<0,05$). Tính chung cho cả giai đoạn, tốc độ sinh trưởng của gà Ri ăn KP có mức ME-CP cũng như SID-lysine cao và trung bình cao hơn rõ rệt so với gà ăn KP có mức ME-CP thấp ($P<0,0001$) và SID-lysine thấp ($P<0,01$). Khối lượng kết thúc của gà Ri ở 98 ngày tuổi ở lô ăn KP có mức ME-CP cao và trung bình cao hơn 4,5-5,1% so với lô có mức ME-CP thấp ($P<0,0001$). Gà ở lô SID-lysine thấp có KL thấp hơn 2,5% so với lô có SID-lysine cao và trung bình ($P<0,01$).

Bảng 5. Ảnh hưởng của ME, protein và SID-lysine trong KP đến KL (g) và tăng khối lượng hàng ngày (g/con/ngày) của gà Ri qua các giai đoạn

Chỉ tiêu	Khối lượng cơ thể (g)				Tăng KL hàng ngày (g/con/ngày)				
	8nt	28nt	56nt	98nt	8-28nt	29-56nt	57-98nt	8-98nt	
<i>Ảnh hưởng của các mức ME và CP KP</i>									
Cao	97,0	364,1 ^a	874,9 ^a	1600,6 ^a	12,72 ^a	18,24 ^a	17,28 ^b	16,52 ^a	
TB	97,0	369,2 ^a	832,4 ^b	1590,2 ^a	12,96 ^a	16,54 ^b	18,04 ^a	16,41 ^a	
Thấp	97,1	337,4 ^b	781,7 ^c	1522,4 ^b	11,44 ^b	15,87 ^c	17,64 ^{ab}	15,66 ^b	
SEM	0,11	2,89	5,12	8,14	0,138	0,194	0,205	0,090	
P	0,827	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,041	<0,0001	
<i>Ảnh hưởng của các mức SID-lysine KP</i>									
Cao	97,2	363,4 ^a	831,4	1587,4 ^a	12,68 ^a	16,72	18,00 ^a	16,38 ^a	
TB	97,1	355,8 ^{ab}	834,4	1581,3 ^a	12,32 ^{ab}	17,09	17,78 ^{ab}	16,31 ^a	
Thấp	96,7	351,4 ^b	823,2	1544,4 ^b	12,13 ^b	16,85	17,17 ^b	15,91 ^b	
SEM	0,11	2,89	5,12	8,14	0,138	0,194	0,205	0,090	
P	0,219	0,020	0,288	0,001	0,025	0,389	0,020	0,001	
<i>Ảnh hưởng tương tác giữa mức ME-CP và SID lysine KP</i>									
ME-CP	SID lysine								
Cao	Cao	97,3	376,5	865,0	1596,3	13,29	17,45	17,41	16,47
Cao	TB	97,1	358,5	882,9	1626,8	12,45	18,73	17,71	16,81
Cao	Thấp	96,5	357,2	876,8	1578,6	12,41	18,56	16,71	16,29
TB	Cao	97,0	375,1	836,8	1627,3	13,24	16,49	18,82	16,82
TB	TB	97,2	363,8	833,5	1584,7	12,7	16,77	17,89	16,35
TB	Thấp	96,8	368,7	826,9	1558,6	12,95	16,36	17,42	16,06
Thấp	Cao	97,2	338,6	792,5	1538,7	11,5	16,21	17,77	15,84
Thấp	TB	97,1	345,1	786,8	1532,4	11,81	15,78	17,75	15,77
Thấp	Thấp	96,8	328,4	765,8	1496,2	11,03	15,62	17,39	15,38
SEM		0,19	5,01	8,86	14,10	0,238	0,337	0,355	0,155
P		0,634	0,093	0,288	0,157	0,093	0,083	0,388	0,154

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có các chữ số khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$)

Có thể thấy khi giảm CP KP ở mức 2% không làm ảnh hưởng đến KL và ADG của gà, nhưng khi giảm đến mức 4% thì ảnh

hưởng tiêu cực đến sinh trưởng của gà ở giai đoạn 8-28 ngày tuổi và tính chung cho cả giai đoạn 8-98 ngày tuổi. Giai đoạn 29-56 ngày

tuổi, gà nhạy cảm hơn với mức giảm CP 2% so với các giai đoạn khác. Một số nghiên cứu trên gà thịt đã cho thấy hiệu suất sinh trưởng và năng suất thân thịt kém hơn khi mức CP giảm > 3-4% (Fancher và Jensen, 1989; Ferguson và ctv, 1998; Aletor và ctv, 2000). Tuy nhiên, các nghiên cứu cũng kết luận ở mức giảm CP nhỏ hơn 1-2% không cho thấy sự sai khác so với ĐC (Jiang, 2005; Namroud, 2008). Đáp ứng sinh trưởng của gà Ri tăng khi tăng mức SID-lysine KP và sự khác biệt rõ rệt hơn giữa hai nhóm gà có mức lysine tiêu hoá thấp và cao. Tác động tích cực của việc tăng SID-lysine KP đến sinh trưởng của gà thịt quan sát được ở nghiên cứu này tương đồng với kết quả của các nghiên cứu trước đây (Kerr và ctv, 1999; Selle và vs, 2007; Nasr và Kheiri, 2011). Từ các kết quả trên có thể nhận định rằng xét về tốc độ sinh trưởng, KP có mức ME-CP-SID-lysine thấp là không thích hợp với gà Ri nuôi thịt ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng. Kết quả tương tự cũng được báo cáo bởi các nghiên cứu trước đây khi SID-lysine giảm cùng với giảm CP KP đã ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu suất sinh trưởng của gà thịt (Chen và ctv, 2016; Visscher và ctv, 2018; Berekatain và ctv, 2019). Mặt khác, khi xác định những thay đổi về nhu cầu dinh dưỡng của gà thịt hiện đại, người ta nhận thấy rằng nhu cầu tăng AA cao hơn tương ứng với nhu cầu tăng ME (Gous, 2010). Gous và ctv (2018) nhận định rằng cần có sự cân bằng tối ưu giữa AA tiêu hoá và ME KP để đảm bảo sử dụng hiệu quả AA KP. Ở nghiên cứu này, kết quả thu được không ghi nhận thấy tương tác giữa mức ME-CP và mức SID-lysine KP đối với đáp ứng sinh trưởng của gà ở các giai đoạn sinh trưởng ($P>0,05$), nhưng tốc độ sinh trưởng cao nhất tính chung cho cả giai đoạn 8-98 ngày tuổi (16,82 g/con/ngày) được quan sát thấy ở lô ăn KP có mức ME-CP trung bình và SID-lysine cao.

3.2. Hiệu quả sử dụng thức ăn

Kết quả về ảnh hưởng của các mức ME, CP và SID-lysine KP đến thu nhận thức ăn (TNTA), TTAA/kg TKL và chi phí thức ăn của gà Ri nuôi thịt được trình bày ở các bảng 6 và 7.

Vai trò chủ đạo của ME KP đến TNTA của gia cầm nuôi thịt được ghi nhận rộng rãi (Leeson và Summers, 1991; Dozier và ctv, 2006). Gia cầm trong điều kiện cho ăn tự do có khả năng tự điều chỉnh LTAAV để thỏa mãn nhu cầu ME (Leeson và Summers, 2001). Gà ở điều kiện cho ăn tự do, tỷ lệ ME:CP được coi là quan trọng vì hàm lượng ME trong KP quyết định LTAAV (nếu các chất dinh dưỡng khác không hạn chế) và do đó ảnh hưởng đến lượng CP ăn vào (Morris và ctv, 1999). Trong nghiên cứu này, LTAAV hàng ngày của gà bị ảnh hưởng bởi mức ME-CP trong KP ở các giai đoạn và tính chung cho cả TN ($P<0,05$) trừ giai đoạn 8-28 ngày tuổi ($P>0,05$), nhưng không bị ảnh hưởng bởi mức SID-lysine KP ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng. Tuy nhiên, không ghi nhận sai khác về TNTA giữa mức ME-CP cao và trung bình. Tiêu tốn thức ăn/kg TKL giảm khi gà ăn KP có mức ME-CP cao và trung bình, sai khác rõ rệt so với gà ăn KP có mức ME thấp ở các giai đoạn 8-28 và 29-56 ngày tuổi và tính chung cho cả giai đoạn nuôi ($P<0,0001$). Có thể thấy khi giảm 4% CP và ME KP đã ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR). Ở giai đoạn 8-28 ngày tuổi, dù không có sự sai khác về LTATN giữa các mức ME-CP, nhưng FCR ở lô có ME-CP cao và trung bình cao hơn so với lô có mức thấp. Điều này có thể được lý giải bởi khi tăng ME-CP KP đã làm tăng tốc độ sinh trưởng của gà ở giai đoạn này. Pinchasov và ctv (1990) đã thử nghiệm các mức giảm CP trên gà thịt 7-21 ngày tuổi có bổ sung các AA thiết yếu và thấy KP có mức CP thấp đã làm giảm TKL và FCR, nhưng không ảnh hưởng đến LTATN của gà.

Xu hướng đáp ứng về FCR cũng tương tự như với các mức SID-lysine KP, khi tăng mức lysine KP đã cải thiện FCR của gà ở giai đoạn vỗ béo ($P<0,01$) và tính chung cho cả giai đoạn nuôi ($P<0,0001$). Đáp ứng tích cực về FCR đối với sự gia tăng mức lysine tiêu hoá KP có thể hiểu được bởi không có sự sai khác về LTATN giữa các lô có mức SID-lysine khác nhau nhưng SID-lysine KP tăng

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

đã làm tăng tốc độ sinh trưởng của gà. Các nghiên cứu trước đây cũng đã chứng minh sự cải thiện FCR khi tăng mức SID-lysine KP, mà không ảnh hưởng đến LTATN (Selle và ctv, 2007; Kheiri và Alibeyghi, 2017; Zarghi và ctv, 2020). Ở giai đoạn 8-28 ngày tuổi, có quan hệ tương tác giữa ME-CP-SID-lysine KP

($P < 0,05$), FCR tốt nhất ở KP có ME-CP-SID-lysine cao, sai khác rõ rệt với KP có ME-CP-SID-lysine thấp. Khi tính chung cho cả giai đoạn nuôi, TTTA thấp nhất quan sát thấy ở lô có ME-CP KP cao (3,71 kg TA/kg TKL) và SID-lysine trung bình.

Bảng 6. Ảnh hưởng của ME, CP và SID-lysine KP đến LTAAV và TTTA của gà Ri theo giai đoạn

Chi tiêu	LTAAV (g/con/ngày)				Tiêu tốn thức ăn (kgTA/kgTKL)				
	8-28nt	29-56nt	57-98nt	8-98nt	8-28nt	29-56nt	57-98nt	8-98nt	
<i>Ảnh hưởng của các mức ME và CP KP</i>									
Cao	30,56	57,84 ^b	84,18 ^b	61,34 ^b	2,41 ^b	3,18 ^c	4,88	3,71 ^b	
TB	31,30	60,16 ^a	86,96 ^a	63,40 ^a	2,42 ^b	3,65 ^b	4,83	3,87 ^b	
Thấp	30,97	60,71 ^a	86,83 ^{ab}	63,41 ^a	2,71 ^a	3,83 ^a	4,93	4,05 ^a	
SEM	0,348	0,428	0,785	0,400	0,035	0,044	0,046	0,026	
P	0,355	<0,0001	0,027	0,001	<0,0001	<0,0001	0,342	<0,0001	
<i>Ảnh hưởng của các mức SID-lysine KP</i>									
Cao	31,15	59,90	86,71	63,18	2,47	3,60	4,82 ^b	3,86 ^b	
TB	30,61	58,92	84,82	61,93	2,49	3,47	4,77 ^b	3,80 ^b	
Thấp	31,07	59,88	86,45	63,03	2,58	3,58	5,04 ^a	3,97 ^a	
SEM	0,348	0,428	0,785	0,400	0,035	0,044	0,046	0,026	
P	0,5	0,194	0,195	0,067	0,081	0,088	0,001	<0,0001	
<i>Ảnh hưởng tương tác giữa mức ME-CP và SID lysine KP</i>									
ME-CP	SID lysine								
Cao	Cao	30,64	57,45	84,44	61,36	2,31 ^c	3,30	4,85	3,73
Cao	TB	30,81	57,93	83,59	61,18	2,48 ^{bc}	3,10	4,73	3,64
Cao	Thấp	30,23	58,13	84,52	61,47	2,44 ^{bc}	3,13	5,06	3,77
TB	Cao	31,61	60,74	89,67	64,81	2,39 ^{bc}	3,71	4,77	3,86
TB	TB	31,04	59,98	85,21	62,52	2,45 ^{bc}	3,58	4,77	3,83
TB	Thấp	31,23	59,76	86,00	62,85	2,42 ^{bc}	3,65	4,95	3,92
Thấp	Cao	31,21	61,52	86,02	63,36	2,72 ^{ab}	3,80	4,85	4,00
Thấp	TB	29,97	58,85	85,65	62,08	2,54 ^{bc}	3,73	4,83	3,94
Thấp	Thấp	31,74	61,75	88,83	64,78	2,88 ^a	3,96	5,11	4,21
SEM		0,602	0,742	1,359	0,692	0,061	0,076	0,080	0,046
P		0,411	0,140	0,204	0,106	0,011	0,351	0,863	0,229

Chi phí TA chiếm 70% tổng chi phí chăn nuôi (Alqaisi và ctv, 2017), bởi vậy để tăng lợi nhuận trong chăn nuôi các nhà dinh dưỡng cần xây dựng công thức TA để giảm chi phí TA/kg TKL. Trong chăn nuôi gia cầm nói chung, đôi khi năng suất cao nhất không đi cùng với hiệu quả kinh tế tốt nhất. Bởi vậy, các nhà dinh dưỡng đặt ra khái niệm “năng suất tối ưu” (optimum productivity) để có thể đạt được năng suất sinh học hài hoà với hiệu quả kinh tế. Kết quả của nghiên cứu này

cho thấy nhóm gà ở KP ME-CP cao có mức TTTA thấp nhất lại có chi phí TA/kg TKL cao nhất khi khảo sát ảnh hưởng của ME-CP KP ở giai đoạn 8-28, 57-98 và tính chung cho cả giai đoạn 8-98 ngày tuổi. Tính chung cho cả giai đoạn nuôi, khi giảm ME và giảm 2-4% CP KP đã giảm chi phí thức ăn 2,3-3%. Trong đó, chi phí TA cho KP có mức ME-CP trung bình và thấp không có sai khác rõ rệt. Tuy nhiên, trong giai đoạn 29-56 ngày tuổi, đáp ứng về sinh trưởng và FCR tốt nhất là ở lô có

mức ME-CP cao. Khi khảo sát ảnh hưởng của SID-lysine KP, kết quả cho thấy nhóm gà ở KP có mức SID-lysine trung bình có mức TTTA và chi phí TA/kg TKL thấp nhất. Khi đánh giá đồng thời sự khác biệt về tốc độ sinh trưởng và FCR, có thể thấy hiệu quả tốt nhất cả về năng suất sinh học và hiệu quả kinh tế ở nhóm gà được nhận mức ME-CP trung bình và SID-lysine trung bình trong giai đoạn 8-28 ngày tuổi và giai đoạn vỗ béo 57-98 ngày tuổi. Riêng giai đoạn 29-56 ngày tuổi, mức ME-CP cao và SID-lysine trung bình KP là tối ưu đối với sinh trưởng và FCR của gà Ri.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mức ME, CP, SID-lysine KP đến chi phí TA (VND/kg TKL) của gà Ri qua các giai đoạn

Chỉ tiêu	8-28nt	29-56nt	57-98nt	8-98nt
<i>Ảnh hưởng của các mức ME và CP KP</i>				
Cao	28.399 ^a	36.405 ^b	54.227 ^a	43.524 ^a
TB	26.404 ^b	38.943 ^a	50.584 ^b	42.514 ^{ab}
Thấp	28.010 ^a	38.725 ^a	48.962 ^b	42.212 ^b
SEM	391,1	473,6	491,7	294,2
P	0,02	0,001	<0,0001	0,009
<i>Ảnh hưởng của các mức SID-lysine KP</i>				
Cao	27.620	39.375 ^a	51.866 ^a	43.507 ^a
TB	27.403	37.081 ^b	50.046 ^b	41.857 ^b
Thấp	27.788	37.617 ^b	51.861 ^a	42.885 ^a
SEM	391,1	473,6	491,7	294,2
P	0,785	0,004	0,017	0,001
<i>Ảnh hưởng tương tác giữa ME-CP và SID lysine KP</i>				
<u>ME-CP\SID lysine</u>				
Cao Cao	27.449 ^{ab}	38.187	54.903	44.305
Cao TB	29.264 ^a	35.386	52.313	42.517
Cao Thấp	28.483 ^{ab}	35.641	55.465	43.750
TB Cao	26.526 ^{ab}	40.465	51.191	43.372
TB TB	26.734 ^{ab}	38.118	49.834	41.992
TB Thấp	25.950 ^b	38.247	50.728	42.177
Thấp Cao	28.886 ^{ab}	39.473	49.504	42.845
Thấp TB	26.211 ^{ab}	37.741	47.991	41.062
Thấp Thấp	28.932 ^{ab}	38.963	49.392	42.728
SEM	677,5	820,4	851,6	509,5
P	0,014	0,768	0,744	0,668

4. KẾT LUẬN

Ảnh hưởng tích cực của sự tăng mức ME, CP và SID-lysine KP đến hiệu suất sinh

trưởng, FCR và năng suất chất lượng thịt của gà Ri nuôi thịt được ghi nhận trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, để vừa thỏa mãn năng suất sinh học vừa mang lại hiệu quả kinh tế, các mức ME, CP và SID-lysine hợp lý dừng ở mức trung bình trong các mức khảo sát khi xét chung cho cả giai đoạn nuôi dưỡng. Khi xét riêng từng giai đoạn sinh trưởng, có thể rút ra nhu cầu ME, CP và SID-lysine của gà Ri vàng rom nuôi thịt được biểu thị bằng hàm lượng và tỷ lệ (%) trong 1kg TA có 89% DM: ME: 2.900, 2.950 và 3.000Kcal/kg; CP: 20; 18,5 và 16,5%; SID-lysine: 1,2; 1,05 và 0,95% tương ứng với các giai đoạn 8-28, 29-56 và 57-98 ngày tuổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aletor V.A., Hamid I.I. Niess E. and Pfeffer E. (2000). Low- protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: Effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilisation. J. Sci. Food Agr., 80: 547-54.
2. Alqaisi O., Ndambi O.A. and Williams R.B. (2017). Time series livestock diet optimization: cost-effective broiler feed substitution using the commodity price spread approach. Agr. Food Eco., 5: 1-19.
3. Baker D.H., Batal A.B., Parr T.M., Augspurger N.R. and Parsons C.M. (2002). Ideal Ratio (Relative to Lysine) of Tryptophan, Threonine, Isoleucine, and Valine for Chicks During the Second and Third Weeks Posthatch. Poul. Sci., 81: 485-94.
4. Baker D.H. and Han Y.M. (1994). Ideal protein for broiler chicks. In: Proceedings of the Maryland Nutrition Conference, College Park, MD. Pp. 269-72.
5. Barekatin R., Natrass G., Tilbrook A.J., Chousalkar K. and Gilani S. (2019). Reduced protein diet and amino acid concentration alter intestinal barrier function and performance of broiler chickens with or without synthetic glucocorticoid. Poul. Sci., 98: 3662-75.
6. Carré B., Veda B. and Juin H. (2014). Progress in broiler selection: benefits, limitations as assessed by the digestive function and consequence on dietary lysine concentration. Proc. XIV Eur. Poul. Conf., Stavanger, Norway, 23-27, p. 189.
7. Chen X., Naehrer K. and Applegate T.J. (2016). Interactive effects of dietary protein concentration and aflatoxin B1 on performance, nutrient digestibility, and gut health in broiler chicks. Poul. Sci., 95: 1312-25.
8. Cole D.J.A. and Van Lunen T.A. (1994). Ideal amino acid patterns. In: AA in Farm Ani. Nut., Pp. 99-11, Ed. JPF D'Mello CAB International.
9. Dozier W.A., Kidd M.T. and Corzo A. (2008). Dietary amino acid responses of broiler chickens. J. App. Poul. Res., 17: 157-67.
10. Dozier W.A., Gordon R.W., Anderson J., Kidd M.T., Corzo A. and Branton S.L. (2006). Growth and meat yield and economic responses of broilers provided three- and four-phase regi- mens formulated to

- moderate and high nutrient density during a 56 day production period. *J. App. Poul. Res.*, **15**: 315-25.
11. **Dozier W.A., Corzo A., Kidd M.T., Tillman P.B., McMurtry J.P. and Branton S.L.** (2010). Digestible lysine requirements of male broilers from 28 to 42 days of age. *Poul. Sci.*, **89**: 2173-82.
 12. **Dozier W.A. and Payne R.L.** (2012). Digestible lysine requirements of female broilers from 1 to 15 days of age. *J. App. Poul. Res.*, **21**: 348-57.
 13. **Emmert J.L. and Baker D.H.** (1997) Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broilers diets. *J. App. Poul. Sci.*, **6**: 462-470.
 14. **Fancher B.I. and Jensen L.S.** (1989). Influence on performance of three to six-week-old broilers of varying dietary protein contents with supplementation of essential amino acid requirements. *Poul. Sci.*, **68**: 113-23.
 15. **Ferguson N.S., Gates R.S., Taraba J.L., Cantor A.H., Pescatore A.J., Ford M.J. and Burnham D.J.** (1998). The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration, and litter composition in broilers. *Poul. Sci.*, **77**: 1481-87.
 16. **Gous R.M.** (2010). Nutritional limitations on growth and development in poultry. *Liv. Sci.*, **130**: 25-32.
 17. **Gous R.M., Faulkner A.S. and Swatson H.K.** (2018). The effect of dietary energy: protein ratio, protein quality and food allocation on the efficiency of utilisation of protein by broiler chickens. *Bra. Poul. Sci.*, **59**: 100-09.
 18. **He W.L., Li P. and Wu G.** (2021). Amino acid nutrition and metabolism in chickens. *Adv Exp Med Biol* **1285**, 109-31.
 19. **Ikeobi C., Woolliams J.A., Morrice D.R., Law A., Windsor D., Burt D.W. and Hocking P.M.** (2002). Quantitative trait loci affecting fatness in the chicken. *Animal Genetics* **33**, 428-435.
 20. **Ishii T., Shibata K., Kai S., Noguchi K., Hendawy A.O., Fujimura S. and Sato K.** (2019). Dietary Supplementation with lysine and threonine modulates the performance and plasma metabolites of broiler chicken. *Poult. Sci. J.*, **56**: 204211.
 21. **Jiang Q., Waldroup P. and Fritts C.** (2005). Improving the utilization of diets low in crude protein for broiler chicken. 1. Evaluation of special amino acid supplementation to diets low in crude protein. *Int. J. Poul. Sci.*, **4**(3): 115-22.
 22. **Kerr B.J., Kidd M.T., McWard G.W. and Quarles C.L.** (1999). Interactive effects of lysine and threonine on live performance and breast yield in male broilers. *J. App. Poul. Res.*, **8**: 391-99.
 23. **Kheiri F. and Alibeyghi M.** (2017). Effect of different levels of lysine and threonine on carcass characteristics, intestinal microflora and growth performance of broiler chicks. *Ita. J. Ani. Sci.*, **16**: 580-87.
 24. **Le Bihan-Duval E., Berri C., Baéza E., Millet N. and Beaumont C.** (2001). Estimation of the genetics parameters of meat characteristics and of their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. *Poult. Sci.*, **80**, 839-843.
 25. **Leeson S. and Summers J.** (2001). Nutrition of the chickens. Fourth edition. University books. PO. Box. 1326. Guelph. Ontario. Canada. N1H6N8.
 26. **Leeson S. and Summers J.D.** (1991). Broiler diet specifications. Page 151 In: Commercial Poultry Nutrition, University Books, Guelph, ON, Canada.
 27. **Li X.Y., Han T., Zheng S.X. and Wu G.** (2021). Nutrition and functions of amino acids in aquatic crustaceans. *Adv. Exp. Med. Biol.* **1285**: 169-98.
 28. **Maharjan P., Martinez D.A., Weil W., Suesuttajit N., Umberson C., Mullenix G., Hilton K.M., Beitia A. and Coon C.N.** (2021). Review: Physiological growth trend of current meat broilers and dietary protein and energy management approaches for sustainable broiler production. *Animal*, **15**(1): 100284.
 29. **Moran E.T., Bilgili S.F.** (1990). Processing losses, carcass quality, and meat yields of broiler chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. *Poul. Sci.*, **69**: 702-10.
 30. **Morris T.R., Gous R.M. and Fisher C.** (1999). An analysis of the hypothesis that amino acid requirements for chicks should be stated as a proportion of dietary protein. *World's Poul. Sci. J.*, **55**: 7-22.
 31. **Namroud N., Shivazad M. and Zaghari M.** (2008). Effects of fortifying low crude protein diet with crystalline amino acids on performance, blood ammonia level, and excreta characteristics of broiler chicks. *Poul. Sci.*, **87**(11): 2250-58.
 32. **NRC** (1984). Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, Washington, DC.
 33. **Pinchasov Y., Mendonca C. and Jensen L.** (1990). Broiler chick response to low protein diets supplemented with synthetic amino acids. *Poul. Sci.*, **69**(11): 1950-55.
 34. **Selle P., Ravindran V., Ravindran G. and Bryden W.** (2007). Effects of dietary lysine and microbial phytase on growth performance and nutrient utilisation of broiler chickens. *Asian-aust. J. Ani. Sci.*, **20**: 1100-07.
 35. **Sharma N.K., Choct M., Toghyani M., Laurenson Y.C.S.M., Girish C.K. and Swick R.A.** (2018). Dietary energy, digestible lysine, and available phosphorus levels affect growth performance, carcass traits, and amino acid digestibility of broilers. *Poul. Sci.*, **97**: 1189-98.
 36. **Tian D.L., Chen P.P., Zi B.B., Min Y.N., Wang Z.P., Liu F.Z. and Niu Z.Y.** (2017). Effects of dietary lysine level on growth performance and serum biochemical parameters of broilers at the age of 22 to 42 days. *Chi. Poul.*, **39**: 15-19.
 37. **Visscher C., Klingenberg L., Hankel J., Brehm R., Langeheine M. and Helmbrecht A.** (2018). Influence of a specific amino acid pattern in the diet on the course of an experimental *Campylobacter jejuni* infection in broilers. *Poult. Sci.*, **97**: 4020-30.
 38. **Willems O.W., Miller S.P. and Wood B.J.** (2013). Aspects of selection for feed efficiency in meat producing poultry. *World's Poul. Sci. J.*, **69**: 77-88.
 39. **Wu G. and Li P.** (2022). The "ideal protein" concept is not ideal in animal nutrition. *Exp Biol Med* (Maywood) **247**(13): 1191-01.
 40. **Yuan Y., Zhao X., Zhu Q., Li J., Yin H., Gilbert E.R., Zhang Y., Liu Y., Wang Y. and Li D.** (2015) Effects of dietary lysine levels on carcass performance and biochemical characteristics of Chinese local broilers. *Ital. J. Anim. Sci.*, **14**: 3840.
 41. **Zarghi H., Golian A. and Nikbakhtzade M.** (2020). Effect of dietary digestible lysine level on growth performance, blood metabolites and meat quality of broilers 23-38 days of age. *J. Ani. Physio. Ani. Nut.*, **104**: 156-65.

LÊN MEN LỎNG PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP LÀM THỨC ĂN CHO LỢN THEO HƯỚNG HỮU CƠ

Dương Thu Hương¹, Nguyễn Công Oánh¹, Nguyễn Thị Tuyết Lê¹, Vũ Thúy Hằng¹,
Bùi Quang Tuấn¹, Nguyễn Thị Thu Thủy² và Cù Thị Thiên Thu^{1*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 07/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 20/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm chế biến phụ phẩm nông nghiệp và cỏ Voi làm thức ăn cho lợn bằng phương pháp lên men lỏng. Cỏ Voi được nghiền nhỏ và trộn đều với bã dong riềng, bã bia, bột ngô, muối NaCl với tỷ lệ nhất định, bổ sung 5% dịch men giống chứa *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus* (mật độ 10^9 cfu/ml mỗi loại) cùng với nước sao cho tỷ lệ cơ chất và nước là 1:2, chế phẩm đa enzyme Kemin được bổ sung vào hỗn hợp lên men ở mức 0-0,15% (tính theo dạng thức ăn) và lên men ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ, xác định hàm lượng tinh bột và xơ NDF để lựa chọn mức bổ sung enzyme thích hợp. Tiến hành lên men trong 120 giờ với mức bổ sung enzyme đã lựa chọn và đánh giá thành phần vi sinh vật, đo pH của dung dịch lên men sau mỗi 24 giờ để xác định thời gian lên men thích hợp. Đánh giá giá trị dinh dưỡng của sản phẩm sau lên men và so sánh với hỗn hợp trước khi lên men. Kết quả cho thấy, mức bổ sung enzyme thương mại Kemin thích hợp là 0,1%, thời gian lên men là 48 giờ. Sau 48 giờ lên men, pH của sản phẩm giảm thấp còn 4,3, hàm lượng vi khuẩn lactic cao $9,57 \times 10^{10}$ cfu/ml, vi khuẩn Enterobacteria giảm mạnh chỉ còn $<10^2$ cfu/ml, không phát hiện nấm mốc trong sản phẩm lên men. Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm lên men cải thiện rõ rệt so với trước khi lên men, lượng tinh bột giảm 27,62%, xơ thô, NDF và ADF giảm tương ứng lần lượt là 14,42; 22,89 và 10,56% so với trước khi lên men. Năng lượng trao đổi sau lên men tăng 3,17% so với trước khi lên men.

Từ khóa: Lên men lỏng, lợn, phụ phẩm, hữu cơ.

ABSTRACT

Liquid fermentation of agricultural by-products as organic pig feed

This research is carried out to process agricultural by-products and elephant grass as pig feed by using liquid fermentation method. Elephant grass is crushed and mixed with arrowroot residue, beer residue, cornstarch, NaCl salt in a certain ratio, supplemented with 5% yeast culture containing *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus* and water till the substrate and water ratio is 1:2, the multi-enzyme product Kemin is added to the fermentation mixture at 0-0.15% (calculated according to feed form) and fermented at room temperature for 24hrs, The starch and NDF fiber content is determined to select the appropriate enzyme supplementation level. Conduct fermentation for 120hrs with the selected enzyme supplementation level and evaluate the microbial concentration, measuring the pH of the fermentation after every 24hrs to determine the appropriate fermentation time. Evaluate the nutritional value of the product after fermentation and compare it with the mixture before fermentation. The results showed that the appropriate addition level of commercial enzyme Kemin is 0.1%, fermentation time is 48hrs. After 48hrs of fermentation, the pH of the product decreased to 4.3, the lactic bacteria content was high at 9.57×10^{10} cfu/ml, Enterobacteria bacteria decreased sharply to $<10^2$ cfu/ml, no fungus was detected. The nutritional composition of the fermented product improved significantly compared to before fermentation, the amount of starch decreased by 27.62%, crude fiber, NDF and ADF decreased by 14.42% respectively; 22.89 and 10.56% compared to before fermentation. ME after fermentation increased by 3.17% compared to before fermentation.

Keywords: Liquid fermentation, agri-by products, organic.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ¹

Trong nhiều năm trở lại đây, việc sử dụng thức ăn lên men lỏng (FLF) đã và đang

là lựa chọn tốt trong chăn nuôi lợn bởi những lợi ích của nó đem lại, đặc biệt là sau khi ban hành lệnh cấm sử dụng kháng sinh như chất kích thích tăng trưởng trong chăn nuôi (Missotten và ctv, 2010). Nhiều nghiên cứu về FLF trên lợn cho thấy, việc sử dụng FLF giúp tăng khả năng sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn đối với lợn con sau cai sữa

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Trường Cao đẳng Sư phạm Lạng Sơn

*Tác giả liên hệ: TS. Cù Thị Thiên Thu, Khoa Chăn nuôi,

Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà

Nội. Điện thoại: 0945692662; Email: cttthu@vnua.edu.vn.

và lợn giai đoạn vỗ béo, đặc biệt, việc sử dụng FLF ở lợn giúp cải thiện sức khỏe đường ruột, ức chế các vi sinh vật gây bệnh đường ruột ở lợn (Missotten và ctv, 2010; Canibe và Jensen, 2012).

Trong các nguyên liệu sử dụng cho lên men thì các phụ phẩm công-nông nghiệp và thức ăn xanh được xem là lựa chọn thích hợp, giúp giảm chi phí thức ăn trong chăn nuôi và hạn chế ô nhiễm môi trường, việc đưa nguồn nguyên liệu này vào làm thức ăn cho vật nuôi được coi là cơ hội lớn để phát triển nền kinh tế tuần hoàn, cải thiện tính bền vững về kinh tế và môi trường (Correddu và ctv, 2020; Vastolo và ctv, 2022).

Ở nước ta, công nghệ lên men phụ phẩm để chế biến và bảo quản thức ăn chăn nuôi cho gia súc, gia cầm đã được nghiên cứu và ứng dụng từ lâu. Tuy nhiên, đa số tập trung vào lên men, chế biến và bảo quản các phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho loài nhai lại (Trần Hiệp và Bùi Quang Tuấn, 2020; Mai Thị Xoan và ctv, 2022; Nguyễn Thị Ngọc Trang, 2023).

Thức ăn xanh và các phụ phẩm thường có giá trị dinh dưỡng thấp, hàm lượng xơ và các chất kháng dinh dưỡng cao, do đó khi sử dụng làm thức ăn cho lợn thì khả năng tiêu hóa thấp, lượng thức ăn ăn vào thấp dẫn đến giảm năng suất trong chăn nuôi. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, chế biến nguồn nguyên liệu này thành thức ăn giàu dinh dưỡng cho lợn là hết sức cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu lên men: Bột ngô, bột sắn, bã dong riềng, bã bia, cỏ Voi, NaCl.

Chế phẩm đa enzyme Kemin. Thành phần: α -amylase 1.235UI; β -glucanase 2.286UI; cellulase 12.396UI; protease 3.991UI; Xylanase 54.509UI.

Dịch men giống: 3 chủng vi sinh vật *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus* với hàm lượng 10^9 cfu/ml mỗi loại được nuôi cấy và giữ

giống tại khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Nghiên cứu mức bổ sung enzyme thích hợp

Cỏ Voi được nghiền nhỏ bằng máy nghiền thức ăn và trộn đều cùng các nguyên liệu khác với tỷ lệ như bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu sử dụng lên men

Thành phần	Tỷ lệ (%) (% VCK)
Bột ngô	46,5
Bã bia	8,00
Bã dong riềng	20,0
Cỏ Voi (30 ngày)	10,0
NaCl	0,50

Cân 1kg hỗn hợp nguyên liệu vào các bình lên men có dung tích 10l. Bổ sung chế phẩm đa enzyme Kemin ở các mức: 0% (đối chứng-ĐC), 0,05; 0,10 và 0,15% (tính theo dạng thức ăn) cùng 5% dịch men giống, nước được bổ sung vào hỗn hợp lên men sao cho tỷ lệ cơ chất và nước là 1:2. Tiến hành lên men ở nhiệt độ phòng, sau 24 giờ lên men, lấy mẫu xác định hàm lượng tinh bột, xơ NDF để xác định mức bổ sung enzyme thích hợp. Thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần.

2.2.2. Xác định thời gian lên men thích hợp

Tiến hành lên men thức ăn xanh và phụ phẩm như phương pháp phần 2.2.1 với mức bổ sung enzyme thích hợp. Tiến hành lên men ở nhiệt độ phòng trong 120 giờ, sau mỗi 24 giờ tiến hành lấy mẫu, xác định hàm lượng axit hữu cơ, pH và hàm lượng các vi sinh vật (vi khuẩn lactic, nấm men, *Enterobacteria*, nấm mốc) để xác định thời gian lên men thích hợp.

2.2.3. Đánh giá chất lượng thức ăn sau lên men lỏng

Lên men hỗn hợp thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp với mức bổ sung enzyme và thời gian lên men thích hợp, tiến hành lấy mẫu đánh giá chất lượng thức ăn lên men lỏng, so sánh với thời điểm chưa lên men.

Chỉ tiêu: VCK, CP, tinh bột, lipid, xơ thô, NDF, ADF, ME, khoáng và axit hữu cơ tổng số.

2.2.4. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

Lấy mẫu và phân tích thành phần dinh dưỡng của hỗn hợp lên men theo các TCVN:

- Lấy mẫu phân tích: TCVN 4325:2007
- Xác định hàm lượng VCK: TCVN 4326:2007
- Định lượng khoáng tổng số: TCVN 4327:2007
- Định lượng xơ thô: TCVN 4329:2007
- Định lượng lipid: TCVN 4321:2007

Định lượng CP được tính toán trên cơ sở xác định hàm lượng nitơ tổng số bằng phương pháp Kjeldahl: TCVN 4328:2007.

Phương pháp xác định hàm lượng tinh bột: Tinh bột được thủy phân thành đường trong dung dịch HCl 10% ở điều kiện đun sôi trong bình cách thủy trong 90 phút. Dung dịch thủy phân được làm nguội và trung hòa bằng NaOH với chỉ thị methyl da cam. Hàm lượng đường sau khi thủy phân được xác định bằng phương pháp DNS của Miller (1959).

Xác định giá trị ME: NRC (2012).

Giá trị pH được đo bằng máy đo pH để bàn của hãng Mettler Toledo, Trung Quốc.

Phân tích vi sinh vật: lấy 1ml mẫu thức ăn, pha loãng bằng nước cất vô trùng đến độ pha loãng 10⁻⁸. Số lượng các vi sinh vật được xác định bằng phương pháp đổ đĩa trên đĩa

thạch chứa môi trường thích hợp. Vi khuẩn lactic (LAB) được xác định trên môi trường MRS, ủ yếm khí ở 37°C trong 48 giờ. Vi khuẩn *Enterobacteria* được xác định bằng cách cấy trên môi trường McConkey, ủ ở 37°C trong 24 giờ. Nấm men, nấm mốc: được định lượng trên môi trường thạch MCA có bổ sung chloramphenicol/chlortetracycline, ủ ở 20°C trong 3 ngày. Số lượng các vi sinh vật được biểu thị bằng log₁₀ đơn vị khuẩn lạc (cfu)/ml của mẫu thức ăn.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và SAS 9,0, sử dụng ANOVA với phép thử Duncan ở mức ý nghĩa P<0,05.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định mức bổ sung enzyme thích hợp

Các nguyên liệu sử dụng cho lên men lỏng có hàm lượng tinh bột và xơ tương đối cao, hầu như các chủng vi sinh vật sử dụng trong lên men không có hoạt tính phân giải tinh bột và cellulose hoặc có hoạt tính thấp. Sự có mặt của các enzyme phân giải xơ và tinh bột vào hỗn hợp lên men chứa thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp sẽ tạo thành cơ chất thích hợp cho sự lên men của các vi sinh vật.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mức bổ sung enzyme đến hàm lượng tinh bột và NDF

Chi tiêu	0 giờ	24 giờ				SEM	P
		0%	0,05%	0,10%	0,15%		
VCK (%)	17,98	17,73	17,72	17,73	17,71	0,26	0,93
Tinh bột (% VCK)	43,84 ^a	41,22 ^b	38,53 ^c	36,67 ^{cd}	35,72 ^d	0,44	<0,001
NDF (% VCK)	26,34 ^a	25,84 ^{ab}	24,91 ^b	23,12 ^c	22,85 ^c	0,24	<0,001

Chú thích: Các chữ cái trong cùng hàng khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Kết quả cho thấy, sau 24 giờ, hàm lượng vật chất khô ở các mức ủ enzyme không có sự thay đổi, hàm lượng tinh bột và xơ NDF giảm dần theo mức bổ sung enzyme. Hàm lượng tinh bột giảm 16,35 và 18,52%, hàm lượng xơ NDF giảm 12,22 và 13,24% ở mức ủ 0,1 và 0,15% so với thời điểm ban đầu, tuy nhiên sự sai khác ở 2 mức bổ sung này không có ý nghĩa thống kê. Trong điều kiện thí

nghiệm cơ chất không đổi, khi tăng nồng độ enzyme thì tốc độ phản ứng sẽ tăng, khi tăng nồng độ enzyme mà tốc độ phản ứng không thay đổi thì phản ứng bị bão hòa. Như vậy, có thể nói enzyme bị bão hòa ở nồng độ 0,1% hay nói cách khác đây là nồng độ tối ưu cho hoạt động đường hóa hỗn hợp thức ăn xanh và phụ phẩm của enzyme.

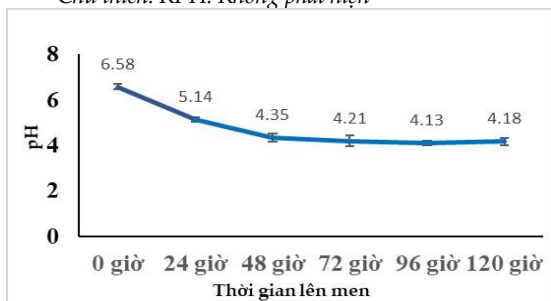
DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Việc bổ sung các enzyme ngoại bào khi lên men các bã thải nông nghiệp là cần thiết để nâng cao chất lượng và hiệu quả của quá trình lên men. Đường hóa bằng các enzyme đã được tiến hành trên nhiều loại phụ phẩm và rác thải nông nghiệp. Vlasenko và ctv (1993) đã tiến hành đường hóa 30 nguyên liệu cellulose bởi cellulase của *Penicillium* sp. Latif và ctv (1994) đã nghiên cứu đường hóa rom cỏ Kallar bằng cellulase của một số loài nấm, bao gồm *Chaetomium thermophile*, *Trichoderma resei*, *Sporotrichum thermophile*, *Aspergillus fumigatus*, *Torula thermophila* và *Humicola grisea*. John và ctv (2006) cho rằng, ở tất cả các nồng độ cơ chất sử dụng cho lên men, quá trình đường hóa và lên men đồng thời sẽ cho năng suất cao hơn nhiều so với quá trình đường hóa đơn giản hoặc lên men không có sự bổ sung các enzyme bên ngoài.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng vi sinh vật trong thức ăn lên men lỏng (Mean±SD)

Số lượng vi sinh vật (log ₁₀ cfu/g)	Thời gian lên men						P
	0 giờ	24 giờ	48 giờ	72 giờ	96 giờ	120 giờ	
Vi khuẩn lactic (LAB)	2,4 ^f ±0,1	4,53 ^e ±0,1	9,57 ^a ±0,2	9,1 ^b ±0,2	8,2 ^d ±0,2	8,7 ^c ±0,2	<0,0001
<i>Enterobacteria</i>	5,37 ^b ±0,2	6,3 ^a ±0,3	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<0,0001
Nấm men	3,27 ^b ±0,2	3,6 ^d ±0,1	4,57 ^c ±0,2	5,2 ^b ±0,1	5,37 ^b ±0,2	6,27 ^a ±0,2	<0,0001
Nấm mốc	3,17±0,2	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	<0,0001

Chú thích: KPH: Không phát hiện



Hình 1. pH của thức ăn lên men lỏng 0-120 giờ

Kết quả lên men lỏng hỗn hợp cỏ Voi và phụ phẩm nông nghiệp cho thấy, trong giai đoạn đầu của quá trình lên men (0-24 giờ), số lượng LAB trong khối ủ là tương đối thấp (2,4-4,4 log₁₀cfu/g), kéo theo đó là sự phát triển của *Enterobacteria*. Sau giai đoạn này, số lượng LAB tăng mạnh, ở 48 giờ, số lượng LAB tăng gần 4 lần so với khi bắt đầu ủ (0 giờ), đến 96 và 120 giờ số lượng LAB giảm

John và ctv (2006) tiến hành thủy phân bã mía bằng enzyme và sử dụng dịch thủy phân để lên men, nhận thấy hơn 7,5% tinh bột không thể được sử dụng, do có sự ức chế phản hồi do mức đường khử trong dịch thủy phân cao. Yang và ctv (2020) tiến hành thủy phân và lên men đồng thời bột đậu nành với sự tham gia của các chủng vi sinh vật *L. plantarum*, *L. casei*, *B. subtilis*, *B. licheniformis* và *A. oryzae* trong 24 giờ và thủy phân bằng alcalase trong 15 phút. Kết quả cho thấy, hàm lượng peptide và axit amin tổng số tăng lên đáng kể ở sản phẩm lên men cuối cùng.

3.3. Xác định thời gian lên men thích hợp

Sau các thời gian lên men, lấy mẫu phân tích số lượng các vi sinh vật và đo độ pH, kết quả được trình bày ở bảng 3 và Hình 1.

nhẹ còn 8,4 và 8,7 log₁₀cfu/ml. Vi khuẩn lactic có khả năng sản sinh ra axit lactic, do đó khi vi khuẩn lactic phát triển sẽ làm giảm pH của khối ủ và ức chế sự phát triển của *Enterobacteria*, số lượng của *Enterobacteria* từ 48 giờ ủ giảm mạnh, hàm lượng của nó ở mức <10² log₁₀cfu/ml.

Số lượng nấm men tăng từ khi ủ đến 120 giờ. Khi mới ủ, số lượng tế bào nấm men là 3,1 tăng lên 6,5 log₁₀cfu/ml ở 120 giờ. Nấm men là thành phần quan trọng trong thức ăn lên men, nấm men có khả năng liên kết các vi khuẩn đường ruột trên bề mặt của chúng, do đó ngăn chặn sự liên kết của các vi khuẩn này với biểu mô ruột. Tuy nhiên, trong quá trình lên men, khi nấm men phát triển quá mức sẽ có thể ảnh hưởng đến độ ngon miệng của thức ăn do chúng sản xuất ra axit axetic và ethanol và làm thất thoát năng lượng của thức ăn.

Nấm mốc tồn tại trong khối ủ ở thời điểm 0 giờ với số lượng 3,4 log₁₀cfu/ml sau đó giảm nhanh và không phát hiện từ 48 giờ trở đi.

Kiểm soát sự thành công của quá trình lên men là kiểm soát sự phát triển của sinh vật gây bệnh trong sản phẩm lên men, thức ăn lên men phải chứa đủ lượng axit lactic. Việc sản sinh axit lactic có thể do quá trình lên men tự phát hoặc bằng cách cấy vi khuẩn lactic. Tuy nhiên, lên men tự phát thường không nhận được sản phẩm cuối cùng an toàn và ngon miệng do không kiểm soát được nồng độ axit axetic và các amin, do đó ảnh hưởng xấu đến tính ngon miệng của sản phẩm. Việc cấy bổ sung vi khuẩn lactic vào quá trình lên men giúp nhanh chóng tạo ra được nồng độ axit lactic cao (Missotten và ctv, 2015).

Cùng với sự phát triển của vi khuẩn lactic là sự thay đổi về giá trị pH của khối ủ. Số lượng của vi khuẩn lactic trong sản phẩm lên men sẽ xác định được axit lactic, sự sản sinh này càng nhanh, pH và các vi khuẩn gây bệnh càng giảm mạnh. Giá trị pH ban đầu của khối ủ trung bình là 6,58, sau đó giảm dần theo thời gian lên men. Sau 96 và 120 giờ lên men pH chỉ còn 4,13 và 4,18.

Canibe và Jensen (2003) báo cáo rằng, ở giai đoạn đầu của quá trình lên men, số lượng LAB thấp, nồng độ axit hữu cơ thấp và pH cao, nấm men và Enterobacteriaceae phát triển. Giai đoạn hai là khi quá trình lên men đạt tới pha tĩnh, số lượng vi khuẩn lactic cao, nồng độ chất hữu cơ cao axit, pH thấp và số lượng giảm hoặc không tồn tại Enterobacteriaceae. Các nghiên cứu về lên men lỏng thức ăn cho biết, thức ăn lên men lỏng được coi là có chất lượng tốt khi có hàm lượng vi khuẩn lactic cao và Enterobacteriaceae thấp, pH thấp và ổn định, nồng độ axit lactic cao và nồng độ axit axetic thấp (Brooks và ctv, 2003). Giá trị pH thấp và nồng độ axit cao trong FLF là những yếu tố chính góp phần tạo ra FLF ổn định và an toàn về mặt vi sinh cũng như các thực phẩm lên men khác (Van Winsen và ctv, 2000).

Như vậy, ở 48 giờ ủ, hàm lượng vi khuẩn LAB đạt cao nhất, giá trị pH thấp, số lượng

Enterobacteria thấp, không có nấm mốc, có thể thấy đây là thời gian thích hợp nhất cho quá trình lên men lỏng cỏ Voi và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho lợn.

3.4. Đánh giá chất lượng của thức ăn lên men

Tiến hành lên men hỗn hợp cỏ Voi và phụ phẩm nông nghiệp ở điều kiện tối ưu và phân tích thành phần hoá học của hỗn hợp trước và sau lên men, kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Chất lượng thức ăn trước và sau lên men

Chi tiêu	Trước lên men	Sau lên men	SEM	P
VCK (%)	17,88	17,42	2,85	0,91
Protein thô (% VCK)	9,81	9,88	0,75	0,99
N protein (g/kgN tổng số)	857,50	819,80	89,79	0,008
N phi protein (g/kgN tổng số)	142,50	180,20	61,95	<0,001
Lipid (% VCK)	3,18	3,22	0,36	0,87
Tinh bột (% VCK)	43,85	31,74	1,38	0,02
Xơ thô (% VCK)	11,86	10,15	1,55	0,15
NDF (% VCK)	26,12	20,14	1,135	<0,001
ADF (% VCK)	11,74	10,05	1,485	0,08
KTS (% VCK)	3,75	3,79	0,17	0,95
ME (kcal/kg VCK)	3150	3253	95,5	0,02
Axit hữu cơ tổng số (% VCK)	0,25	4,26	0,02	<0,001
pH	6,7	4,3	0,03	<0,001

Sau lên men, hàm lượng VCK, CP so với trước khi lên men không thay đổi. Tuy nhiên, hàm lượng Nito phi Protein và Nito Protein có sự khác nhau trước và sau khi lên men (P<0,05).

Sau lên men, tinh bột và xơ trong thức ăn lên men đều giảm đáng kể do sự thủy phân của các enzyme trong chế phẩm đa enzyme bổ sung vào và có thể do hoạt động của các vi sinh vật có khả năng tiết ra một số enzyme ngoại bào, chúng sẽ thủy phân tinh bột và xơ thành các đường đơn làm cơ chất cho sự sinh trưởng và phát triển của mình. Hàm lượng tinh bột giảm 27,62%, xơ thô, NDF và ADF giảm tương ứng lần lượt là 14,42; 22,89 và 10,56% so với trước lên men. Năng lượng trao đổi sau lên men tăng 3,17% so với trước khi lên men. Khoáng tổng số, lipit không có sự thay đổi giữa trước và sau khi lên men.

Hàm lượng axit hữu cơ của thức ăn sau lên men tăng đáng kể làm pH sau khi lên

men giảm mạnh. Hàm lượng axit hữu cơ tổng số trong dung dịch sau lên men là 4,26%VCK và pH đo được là 4,4. Trong dung dịch lên men, sự có mặt của các vi sinh vật lên men đã sinh ra axit lactic, acetic và ethanol làm giảm pH của hỗn hợp, đồng thời làm cho sản phẩm có mùi thơm, chua. Việc giảm pH sẽ ức chế vi sinh vật gây bệnh phát triển trong sản phẩm lên men. Hơn thế, khi hỗn hợp có pH thấp này nếu sử dụng làm thức ăn cho gia súc sẽ làm giảm pH trong dạ dày của lợn và ngăn cản sự phát triển của các tác nhân gây bệnh như *Coliforms*.

Các kết quả về phân tích chất lượng sản phẩm lên men sẽ được sử dụng để kiểm soát chất lượng lên men và tính toán xây dựng khẩu phần ăn cho vật nuôi.

Thức ăn lên men lỏng có thể được sử dụng cho lợn nái, lợn con sau cai sữa và lợn thịt. Đối với lợn con sau cai sữa, cần phải tập cho lợn con làm quen với thức ăn lên men trước khi cho ăn hoàn toàn để tránh sự thay đổi đột ngột từ cám tập ăn (thức ăn dạng rắn) sang thức ăn lỏng.

4. KẾT LUẬN

Cỏ Voi và phụ phẩm nông nghiệp được lên men lỏng với việc bổ sung 0,1% chế phẩm đa enzyme Kemin, 0,5% dịch men giống chứa 10^9 cfu/ml *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus*, tỷ lệ cơ chất và nước là 1:2, lên men ở nhiệt độ phòng trong 48 giờ. Chất lượng của hỗn hợp sau lên men được cải thiện rõ rệt. Giá trị pH của sản phẩm giảm thấp còn 4,3, hàm lượng vi khuẩn lactic cao với $9,57 \times 10^{10}$ cfu/ml, vi khuẩn Enterobacteria giảm mạnh chỉ còn $<10^2$ cfu/ml, không phát hiện nấm mốc trong sản phẩm lên men. Hàm lượng N phi protein tăng cao, lượng tinh bột giảm 27,62%, xơ thô, NDF và ADF giảm tương ứng lần lượt là 14,42; 22,89 và 10,56% so với trước lên men. ME sau lên men tăng 3,17% so với trước khi lên men.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brooks P.H. (2008). Fermented liquid feed for pigs. CAB Reviews: Perspectives Agr. Vet. Sci., Nut. Nat. Resources, 73: 1-18.

2. Brooks P.H., Beal J.D., Niven S.J. and Demeckova V. (2003). Liquid feeding of pigs II: potential for improving pig health and food safety. Ani. Sci. Pap. Rep., 21: 23-39.

3. Canibe N. and Jensen B.B. (2003). Fermented and nonfermented liquid feed to growing pigs: effect on aspects of gastrointestinal ecology and growth performance. J. Ani. Sci., 81: 2019-31.

4. Canibe N. and Jensen B.B. (2012): Fermented liquid feed – microbial and nutritional aspects and impact on enteric diseases in pigs. Ani. Feed Sci. Technol., 173: 17-40.

5. Correddu F., Lunesu M.F., Buffa G., Atzori A.S., Nudda A., Battaccone G. and Pulina G. (2020). Can agro-industrial by-products rich in polyphenols be advantageously used in the feeding and nutrition of dairy small ruminants? Animals, 10(1): 131-25.

6. Trần Hiệp và Bùi Quang Tuấn (2020). Sử dụng vỏ chanh leo, lõi ngô, bã mía trong hỗn hợp thức ăn lên men thay thế cây ngô ủ chua cho bò cái tơ Mộc Châu-Sơn La. Tạp chí KHNN Việt Nam, 18(5): 332-38.

7. John R.P., Nampoothiri K.M. and Pandey A. (2006). Simultaneous saccharification and fermentation of cassava bagasse for L-(+)-lactic acid production using Lactobacilli. App. Biochemistry Biotechnol., 134(3): 263-72.

8. Latif F., Rajoka M.I. and Malik K.A. (1994). Saccharification of Leptochloa fusca (Kallar grass straw) using thermostable cellulases. Bioresource Technol., 50(2): 107-11.

9. Missotten J.A.M., Michiels J., Ovyne A., De Smet S. and Dierick N.A. (2010). Fermented liquid feed for pigs: a review. Archives Ani. Nut., 64, 437-66.

10. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp lấy mẫu, TCVN 4325:2007.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp xác định hàm lượng lipid thô, TCVN 4321:2007.

12. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp xác định hàm lượng nước, TCVN 4326:2007.

13. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp xác định hàm lượng protein thô, TCVN 4328:2007.

14. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp xác định hàm lượng tro thô, TCVN 4327:2007.

15. Tiêu chuẩn Việt Nam (2007). Phương pháp xác định hàm lượng xơ thô, TCVN 4329:2007.

16. Nguyễn Thị Ngọc Trang (2023). Kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp tại Việt Nam-thực trạng và khuyến nghị. Tạp chí điện tử KHCN Giao thông, 3(2): 47-53.

17. Van Winsen R.L., Lipman L.J.A., Biesterveld S, Urlings B.A.P., Snijders J.M.A. and Van Knapen F. (2001). Effect of Fermented Feed on the Microbial Population of the Gastrointestinal Tracts of Pigs. App. Env. Microbiol., 67(7): 3071-76.

18. Vastolo A., Calabrò S. and Cutrignelli M.I. (2022). A review on the use of agro-industrial CO-products in animals' diets. Ita. J. Ani. Sci., 21(1): 577-94.

19. Vlasenko E.Y., Castellanos O. and Sinitsyn A. (1993). Susceptibility of different cellulose containing materials to hydrolysis by cellulolytic enzymes. Prikl. Biokhim. Mikrobiol., 29: 834-43.

20. Mai Thị Xoan, Ngô Thị Kim Chi và Hoàng Công Nhiên (2022). Đánh giá tiềm năng phụ phẩm từ trái ngô (lõi và vỏ) và sử dụng làm thức ăn nuôi bò thịt tại huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí KH Tây Nguyên, 16(52): 12-19.

21. Yang H., Qu Y., Li J., Liu X., Wu R. and Wu J. (2020). Improvement of the protein quality and degradation of allergens in soybean meal by combination fermentation and enzymatic hydrolysis. Lwt., 128 (2): 109442.

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM THẢO DƯỢC HERBAL PRO 1A ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TIÊU CHẢY CỦA LỢN CON

Hà Xuân Bộ¹, Nguyễn Thái Anh¹, Lê Ngọc Thanh², Nguyễn Văn Năm³,
Nguyễn Văn Dũng⁴ và Đỗ Đức Lực^{1*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 08/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm thảo dược (Herbal Pro 1A) đến sinh trưởng và tiêu chảy ở lợn con giai đoạn từ sơ sinh đến 60 ngày tuổi tại Xí nghiệp Chăn nuôi Đồng Hiệp Hải Phòng từ 24/08/2023 đến 13/12/2023. Tổng số 20 nái F₁(Landrace x Yorkshire) được chọn thành 5 đọt, mỗi đọt 4 nái đảm bảo tính đồng đều về lứa, thời gian đẻ. Trong mỗi đọt, mỗi lợn nái được phân ngẫu nhiên về một trong 4 công thức thí nghiệm. Tổng số 5 nái/công thức thí nghiệm ở 5 đọt được bố trí về 4 công thức thí nghiệm có bổ sung chế phẩm Herbal Pro 1A, gồm: (1) Khẩu phần có sò (KPCS) + kháng sinh (Đối chứng: ĐC), (2) KPCS + 1,5g/kg thức ăn (HP1.5), (3) KPCS + 3,0g/kg thức ăn (HP3.0), (4) KPCS + 4,5g/kg thức ăn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tăng khối lượng của lợn con giai đoạn từ cai sữa đến 60 ngày tuổi ở HP4.5 đạt cao nhất và tương tự ở ĐC (P>0,05). Tiêu tốn thức ăn không có sự sai khác giữa HP4.5 và ĐC ở giai đoạn từ sơ sinh đến cai sữa và từ cai sữa đến 60 ngày tuổi. Số lượng *E. coli* không có sự sai khác giữa các nghiệm thức (P>0,05), tuy nhiên *C. perfringens* giảm dần khi tăng hàm lượng thảo dược trong khẩu phần và thấp nhất ở ĐC (P<0,05). Tỷ lệ tiêu chảy của lợn ở ĐC cao hơn (P<0,05) so với ở HP1.5 và không có sự sai khác so với HP3.0 và 4.5 (P>0,05). Hồng cầu và hematocrit thấp ở HP1.5 và tăng dần khi hàm lượng thảo dược tăng trong KP (P<0,05).

Từ khóa: Thảo dược, sinh trưởng, tiêu chảy, lợn con.

ABSTRACT

Effects of herbal Pro 1A on growth performance and diarrhea rate of piglets

This study was carried out to evaluate the effects of herbal supplement (Herbal Pro 1A) on growth performance and diarrhea in piglets from birth to 60 days of age. The experiment was carried out at Dong Hiep pig farm, Hai Phong province from 24 August 2023 to 13 December 2023. A total of 20 hybrids sows (Landrace x Yorkshire) were selected into 5 blocks, each block of 4 sows to ensure similar litter and farrowing time. In each block, each sow was randomly assigned to one of 4 treatments. In each block, 4 sows were randomly assigned to 4 treatments supplemented with Herbal Pro 1A (HP), including: (1) Basal diet + antibiotics (Control: ĐC), (2) Basal diet + 1.5g HP/ kg of feed (HP1.5), (3) Basal diet + 3.0g HP/kg feed (HP3.0), (4) Basal diet + 4.5g HP/kg of feed. The results showed that, growth rate of piglets from weaning to 60 days of age was highest in HP4.5 and similar to CTR (P>0.05). Feed conversion ratio had no difference between HP4.5 and control in the period from birth to weaning and from weaning to 60 days of age. The number of *E. coli* did not differ between treatments (P>0.05), however *C. perfringens* gradually decreased with increasing herbal content in the diet and was lowest in CTR (P<0.05). The diarrhea rate of pigs in control was no difference compared to HP3.0 and 4.5 (P>0.05). Red blood cells and hematocrit were low in HP1.5 and gradually increased as the herbal content increased in the diet (P<0.05).

Keywords: Herbal supplement, growth performance, diarrhea, piglets.

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Lớp K64CNTYA, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³Công ty CP tập đoàn Invet

⁴Công ty CP Dược liệu thay thế kháng sinh Toàn Cầu (Global Antibiotic Alternative Herbal, SJC)

* Tác giả liên hệ: PGS.TS. Đỗ Đức Lực, Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. ĐT: 0912370103; Email: ddlluc@vnua.edu.vn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kháng sinh đã bị cấm sử dụng trong chăn nuôi như một chất kích thích sinh trưởng ở châu Âu từ năm 2006 (Zhao và ctv, 2016). Theo Nghị định số 13/2020/NĐ-CP của Chính phủ, từ năm 2026 Việt Nam sẽ cấm hoàn toàn sử dụng kháng sinh với mục đích phòng bệnh trong chăn nuôi. Vì vậy, việc tìm giải pháp thay thế kháng sinh trong chăn nuôi nói chung và trong chăn nuôi lợn nói riêng là cần thiết. Trước đây, các loại thảo dược, chiết xuất từ thảo dược thường được sử dụng trong y học cổ truyền nhằm phòng và trị các bệnh trên người. Gần đây, một số doanh nghiệp đã sử dụng các loại thảo dược, chiết xuất từ thảo dược phối hợp với nhau để tạo ra các sản phẩm có khả năng phòng, trị các bệnh trên vật nuôi và hướng đến việc thay thế cho kháng sinh tổng hợp sẽ bị cấm sử dụng trong thức ăn (TA) chăn nuôi.

Các nghiên cứu về việc bổ sung thảo dược trong khẩu phần ăn của vật nuôi nhằm thay thế kháng sinh tổng hợp đã được thực hiện ở nước ta và đã đạt được những kết quả nhất định. Nguyễn Thị Nga và ctv (2024) đã nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp thảo dược (HHTD) bổ sung vào TA đến khả năng sinh trưởng (KNST), lượng khí thải và vi khuẩn *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*) trong phân lợn giai đoạn 30-60kg cho thấy mức bổ sung HHTD ở mức 20g trong 1kg TA có tác dụng giảm phát thải khí H₂S và giảm số lượng vi khuẩn *C. perfringens* trong phân lợn tốt hơn mức bổ sung 15g. Oanh và ctv (2023) đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc sử dụng HHTD bổ sung vào KP ăn đến KNST và chất lượng thịt của lợn thương phẩm cũng cho thấy không ảnh hưởng đến KNST nhưng có thể cải thiện được chất lượng thịt. Oanh và ctv (2021a), Oanh và ctv (2021b) khi nghiên cứu bổ sung HHTD trong KP ăn của lợn cũng cho thấy không có ảnh hưởng đến KNST, khả năng tiêu hoá các chất dinh dưỡng nhưng cải thiện được dày mỡ lưng và hàm lượng cholesterol tổng số trong máu của lợn thương phẩm. Thảo dược cũng được sử dụng để thay thế kháng sinh để kích thích sinh trưởng và

phòng bệnh tiêu chảy trên lợn con (Vondruskova và ctv, 2010). Sử dụng thảo dược cải thiện được sinh trưởng và giảm tiêu chảy ở lợn con sau cai sữa (Zhao và ctv, 2016, Radzikowski và Milczarek, 2022). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm Herbal Pro 1A (CPTD) trong KP của lợn con đến KNST, tiêu tốn thức ăn (TTTA), số lượng vi sinh vật trong phân, (4) Tỷ lệ tiêu chảy và (5) Chỉ tiêu huyết học.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Tổng số 201 lợn con sinh ra từ 20 lợn nái F₁(Landrace x Yorkshire) phối với đực Duro được sử dụng cho thí nghiệm (TN) tại Xí nghiệp Chăn nuôi Đồng Hiệp Hải Phòng từ 24/08/2023 đến 13/12/2023. Đánh giá ảnh hưởng của CPTD trong KP của lợn con theo mẹ và từ cai sữa đến 60 ngày tuổi (CS-60NT) đến: (1) KNST, (2) TTTA, (3) Số lượng vi sinh vật (*E. coli*, *C. perfringens* và *B. coli*), (4) Tỷ lệ tiêu chảy và (5) Chỉ tiêu huyết học. CPTD sử dụng trong nghiên cứu này do Công ty CP Dược liệu thay thế kháng sinh Toàn cầu cung cấp ở dạng bột với các thành phần Sơn trà (*Fructus mali*), Phục linh (*Poria*), Mạch nha (*fructus hordei germinatus*), Bạch chỉ (*Radix Angelica dahurica*), Lai phục tử (*Semen Raphani Sativi*), Liên kiều (*Forsythia suspensa*), Lạc thần khúc (*Massa medicata fermentata*), Sứ quân tử (*Fructus Quisqualis*) và chất mang.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được bố trí theo mô hình một yếu tố khối ngẫu nhiên đầy đủ, trong đó yếu tố TN là bổ sung CPTD vào KPCS và khối là 5 đọt TN. Tổng số 20 nái F₁(Landrace x Yorkshire) được chọn thành 5 đọt, mỗi đọt 4 nái đảm bảo tính đồng đều về lứa, thời gian đẻ. Trong mỗi đọt, mỗi lợn nái được phân ngẫu nhiên về một trong 4 công thức (CT). Tổng số 5 nái/CT ở 5 đọt được bố trí về 4 CT có bổ sung CPTD, gồm: (1) KPCS + 2g Tiamulin/kg TA (ĐC), (2) KPCS + 1,5g/kg TA (HP1.5), (3) KPCS + 3,0g/kg TA (HP3.0), (4) KPCS + 4,5g/kg TA.

2.2.2. Thức ăn và chăm sóc

Thức ăn cho lợn nái được phối trộn tại Xí nghiệp Chăn nuôi Đồng Hiệp Hải Phòng bằng dây chuyền sản xuất thức ăn công nghiệp với thành phần nguyên liệu ở bảng 1.

Thức ăn cho lợn con tập ăn và từ CS-60 ngày tuổi do công ty De Heus sản xuất với thành phần dinh dưỡng CP (min 19,5%),

lysine (min 1,2%), Methionine + Cystine (min 0,7%), Ca (0,4-1%), P (0,4-0,8%), Xơ thô (max 3%), ME (min 3.370 kcal/kg). Lợn con được ăn 3 lần/ngày trong giai đoạn tập ăn và 2 lần/ngày CS-60 ngày tuổi. Lợn được tập ăn từ ngày thứ 5 sau sinh nhưng số liệu về thức ăn chỉ tính từ ngày thứ 7.

Bảng 1. Công thức thức ăn dành cho nái nuôi con

Nguyên liệu	Khối lượng (g/kg TA)	Nguyên liệu	Khối lượng (g/kg TA)	Nguyên liệu	Khối lượng (g/kg TA)	Nguyên liệu	Khối lượng (g/kg TA)
Ngô hạt	480	Muối	2.5	Meth	0.7	XPC	1
CGCL	106	Cám mỳ	100	Threo	0.5	Soybean Gold	1
Khô dầu nành	207	Khử mùi	0.3	Vitamin C	0.5	B-Traxim Pro	0.8
Bộ cá 55	70	Men khô	0.8	Biotin	2	Toxy	1
DCP	5	Sobemix 13	2.5	Choline	1.1	HyDpemix	0.5
Sunfat	15	Lysine	1.6	Phytse 5000	0.2		

2.2.3. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

a. Khối lượng

Tùng cá thể được xăm số tai tại thời điểm sơ sinh và đeo số nhựa khi cai sữa. Khối lượng của từng cá thể được cân tại thời điểm SS, CS (24 NT) và 60 ngày tuổi bằng cân điện tử. Tăng khối lượng trung bình/ngày (TKL, g/con) được xác định dựa trên KL đầu kỳ, cuối kỳ và thời gian theo dõi của các giai đoạn SS-CS (0-24 ngày tuổi) và CS-60 ngày tuổi (24-60 ngày tuổi). Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Khối lượng sơ sinh/con (KLSS/con), TKL SS-CS, KLCS/con, KL 60 ngày tuổi/con (KL60NT/con) và TKLCS-60NT.

b. Tiêu tốn thức ăn

Thức ăn tiêu thụ hàng ngày được ghi nhận theo từng ô đối với từng công thức thí nghiệm (CTTN). Tổng LTATT trong từng giai đoạn TN bằng LTATT cộng dồn từng ngày TN. TTTA/kg TKL được tính dựa trên tổng LTATT và tổng KL tăng theo giai đoạn. TTTA giai đoạn lợn con theo mẹ đối với cả lợn con ghép ổ. Đối với giai đoạn sau CS, LTATT chỉ tính đối với lợn con do lợn mẹ sinh ra (không tính đối với những lợn nuôi ghép).

c. Tổng số vi sinh vật

Tổng số vi sinh vật được phân tích trên mẫu phân phân của 121 và 75 lợn con tương

ứng ở 7 và 60 ngày tuổi, gồm: (1) *E. coli*, (2) *C. perfringens* và (3) *B. coli* tại Phòng thí nghiệm Trọng điểm công nghệ sinh học thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam và Phòng thí nghiệm Công ty cổ phần thú y Vettech. Mẫu phân được lấy theo TCVN 10782:2015 (ISO 13307:2013).

d. Tiêu chảy

Tiêu chảy của lợn con theo mẹ và CS-60 ngày tuổi được quan sát hàng ngày vào lúc 09 và 15 giờ. Lợn con được kiểm tra từng cá thể trong thời gian TN. Tình trạng tiêu chảy của từng lợn con được đánh giá theo phương pháp của Thomas và ctv (2021) dựa trên thang điểm, bao gồm D0 = trạng thái bình thường - động vật khỏe mạnh, D1 = có biểu hiện tiêu chảy - phân mềm, D2 = tiêu chảy rõ rệt - phân lỏng. Động vật có điểm D1 và D2 được coi là tiêu chảy. Tỷ lệ tiêu chảy được tính toán dựa trên phương pháp của Yu và ctv (2020) như sau: Tỷ lệ tiêu chảy (%) = Tổng số lợn con bị tiêu chảy tích lũy chia cho tổng số heo con tích lũy trong thời gian TN và nhân với 100. Tỷ lệ tiêu chảy của HP1.5, HP3.0 và HP4.5 được so sánh cặp với ĐC- và ĐC+.

e. Chỉ tiêu huyết học

Tổng số 24 mẫu máu (3 đực và 3 cái/CTTN) được lấy trên từng cá thể tại vị trí

vịnh tĩnh mạch ở lợn 60 ngày tuổi để phân tích các chỉ tiêu huyết học tại Phòng thí nghiệm Trọng điểm công nghệ sinh học thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Các chỉ tiêu huyết học gồm: Hồng cầu ($10^6/\mu\text{l}$), Hemoglobin - HGB (g/l), Hematocrit - HCT(%), MCV (fl), MCH (pg), MCHC (g/l), RDW (% CU), Bạch cầu tổng số - WBC ($10^3/\mu\text{l}$), Bạch cầu trung tính - NEU, Bạch cầu lympho - LYM, Bạch cầu Mono - MONO, Bạch cầu Eos - EOS, Bạch cầu Baso - BASO, Bạch cầu trung tính (%), Lympho (%), Mono (%), Eos (%), Baso (%), Tiểu cầu - PLT ($10^3/\mu\text{l}$).

2.3. Xử lý số liệu

Ảnh hưởng của CPTD đến các chỉ tiêu sinh trưởng, số lượng vi sinh vật và chỉ tiêu huyết học được phân tích theo mô hình $Y_{ij} = \mu + TD_i + DOT_j + \varepsilon_{ij}$, trong đó: Y_{ij} = chỉ tiêu nghiên cứu, μ = trung bình chung, TD_i = ảnh hưởng của bổ sung thảo dược thứ i , DOT_j = ảnh hưởng của đợt thí j và ε_{ij} = sai số ngẫu nhiên. Số lượng vi sinh vật được chuyển đổi bằng \log_{10}

trước khi phân tích. Các giá trị thống kê mô tả gồm: dung lượng mẫu (n), trung bình (Mean) và độ lệch chuẩn (SD). So sánh cặp giữa các giá trị trung bình bằng phương pháp Tukey. Phép thử χ^2 được sử dụng để so sánh tỷ lệ tiêu chảy giữa các CTTN. Số liệu được phân tích bằng phần mềm SAS® OnDemand for Academics.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng của lợn con theo mẹ và từ cai sữa đến 60 ngày tuổi

Năng suất sinh trưởng của lợn con trong các giai đoạn SS-CS và CS-60NT được trình bày ở bảng 2. TKLSS-CS không có sự sai khác giữa các CTTN ($P>0,05$). Ngược lại, TKLCS-60NT có sự sai khác giữa các CTTN ($P<0,05$): cao nhất ở HP4.5 (314,95g/ ngày) và tương đương với ĐC (312,18 g/ngày). Như vậy, việc thay thế kháng sinh bằng CPTD ở mức 4,5g/kg TA không ảnh hưởng đến TKL của lợn sau CS.

Bảng 2. Khả năng sinh trưởng của lợn của lợn D(L×Y) từ sơ sinh đến 60 ngày tuổi

Chỉ tiêu	HP1.5		HP3.0		HP4.5		ĐC	
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD
KLSS/ con (kg)	52	1,67 ^a ±0,23	48	1,54 ^b ±0,25	53	1,67 ^a ±0,23	48	1,70 ^a ±0,32
KLCS/ con (kg)	47	7,08±1,40	47	6,76±1,45	46	6,92±1,64	45	6,92±1,30
KL60NT/ con (kg)	47	18,0±1,94	47	16,9±2,38	46	17,6±2,74	41	18,0±1,87
TKLSSCS (g/ ngày)	47	225±44,9	47	212±58,9	46	204±60,4	45	213±55,3
TKLCS60NT (g/ ngày)	47	301 ^{ab} ±44,9	47	290,3 ^b ±47,1	46	315 ^a ±47,1	41	312 ^{ab} ±38,3

Ghi chú: Các giá trị trung bình trên cùng một hàng không có chữ cái chung nhau có sai khác thống kê ($P<0,05$)

Kết quả nghiên cứu của Oanh và ctv (2021a,b,2023) cho thấy, việc bổ sung HHTD cho lợn thương phẩm không ảnh hưởng đến KL kết thúc và TKL. Theo Hanczakowska và ctv (2015), bổ sung HHTD trong KP không ảnh hưởng đến KNST của lợn khi so sánh với ĐC. Xu hướng này cũng được tìm thấy trong kết quả công bố của Ahmed và ctv (2016) khi bổ sung HHTD trong KP ăn của lợn thịt. Tuy nhiên, kết quả công bố của Nguyễn Thị Nga và ctv (2024) cho rằng, khi bổ sung HHTD ở mức 15 và 20 g/kg TA có thể cải thiện được KL kết thúc và TKL của lợn thương phẩm. Kết quả công bố của Yan và ctv (2011) cũng cho thấy khi bổ sung HHTD trong KP ăn đã cải thiện được TKL, LTATN, nhưng không

ảnh hưởng đến TTTA. Như vậy, có sự khác biệt về kết quả công bố về ảnh hưởng của việc bổ sung CPTD đến khả năng sinh trưởng của lợn. Sự khác biệt về kết quả giữa các nghiên cứu này là do các nghiên cứu khác nhau sử dụng các loại thảo dược khác nhau và điều kiện nuôi dưỡng, môi trường chăn nuôi cũng khác nhau.

3.2. Tiêu tốn thức ăn của lợn con

TTTA/kg TKL của lợn con theo mẹ và CS-60NT được trình bày ở bảng 3 và 4. Kết quả bảng 3 cho thấy, TTTA của lợn con theo mẹ có sự sai khác giữa các CTTN ($P>0,05$). TTTA trong giai đoạn CS-60NT không có sự sai khác giữa các NT (Bảng 4). Tuy nhiên, xu

hướng TTTA vẫn thấp ở HP4.5 (1,53kg) và cao nhất ở ĐC (1,85kg).

Kết quả nghiên cứu này về ảnh hưởng của việc bổ sung HHTD trong KP ăn của lợn có xu hướng tương tự với kết quả công bố

của Oanh và ctv (2021a,b; 2023); Nguyễn Thị Nga và ctv (2024): việc bổ sung HHTD trong KP ăn của lợn có thể làm giảm TTTA so với ĐC. Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Bảng 3. Tiêu tốn thức ăn của lợn của lợn D(L×Y) từ sơ sinh đến cai sữa (Mean±SD)

Chỉ tiêu	HP1.5 (n=5)	HP3.0 (n=5)	HP4.5 (n=5)	ĐC (n=5)
KLSS/ô (kg)	20,5 ^a ±3,64	16,9 ^b ±1,52	21,3 ^a ±3,29	18,2 ^a ±2,34
KLCS/ô (kg)	80,6±9,32	72,8±10,3	78,6±12,5	70,2±4,07
TKLSSCS/ô (kg)	60,1±8,02	55,9±10,1	57,3±12,2	52,0±5,28
KLTA nái nuôi con (kg)	99,0±10,7	105±7,46	104±2,59	101±11,7
KLTA lợn con SS-CS (kg)	5,33±1,17	4,67±1,13	5,24±1,02	5,23±2,05
KLTA nái và lợn con (kg)	104±10,6	110±7,85	109±2,44	106±13,1
TTTA/kg TKL SS-CS (kg)	1,75±0,17	2,04±0,53	1,99±0,51	2,05±0,24

Bảng 4. Tiêu tốn thức ăn của lợn của lợn D(L×Y) từ cai sữa đến 60 ngày tuổi (Mean±SD)

Chỉ tiêu	HP1.5 (n=5)	HP3.0 (n=5)	HP4.5 (n=5)	ĐC (n=5)
KLCS/ô (kg)	66,5±9,21	63,6±12,9	63,6±15,1	62,3±7,80
KL60NT/ô (kg)	169±33,3	159±22,6	162±33,4	148±35,7
TKL CS-60 NT/ô (kg)	103±25,3	95,7±11,7	98,7±19,8	85,5±28,0
KLTA CS-60 NT/ô (kg)	153±18,5	156±18,2	147±12,3	150±24,7
TTTA/kg TKL CS-60NT (kg)	1,54±0,25	1,63±0,08	1,53±0,25	1,85±0,38

3.3. Tổng số vi sinh vật

Số lượng vi khuẩn *E. coli* và *C. perfringens* trong mẫu phân được lấy ở 7 ngày tuổi trước khi lợn con được cho ăn CPTD không có sự sai khác giữa các CTTN (Bảng 5). Tuy nhiên, ở thời điểm 60 ngày tuổi, số lượng *E. coli*

không có sự sai khác giữa các CTTN ($P>0,05$). Đối với *C. perfringens* giá trị này có sự sai khác giữa các CTTN ($P<0,05$): thấp nhất đối với ĐC (1,21) và cao nhất ở HP1.5 (2,46). *B. coli* chỉ phát hiện được 2 mẫu dương tính đối với HP1.5 ở 7 ngày tuổi.

Bảng 5. Số lượng *E. coli* và *C. perfringens* trong mẫu phân ở 7 và 60 ngày tuổi của lợn D(L×Y) (log₁₀)

Chỉ tiêu	HP1.5		HP3.0		HP4.5		ĐC	
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD
7 ngày tuổi								
<i>E. coli</i>	25	8,18±0,77	25	8,57±0,81	25	8,18±1,08	22	8,59±0,78
<i>C. perfringens</i>	25	7,61±1,23	25	7,77±1,22	25	7,60±1,23	22	7,64±2,12
60 ngày tuổi								
<i>E. coli</i>	15	5,46±1,05	15	6,09±0,61	15	6,08±0,60	15	5,78±1,11
<i>C. perfringens</i>	15	2,46 ^a ±1,48	15	1,68 ^{ab} ±1,97	15	2,33 ^{ab} ±1,39	15	1,21 ^b ±1,57

Số lượng *C. perfringens* trong mẫu phân được lấy ở 60 ngày tuổi khi lợn con được cho ăn CPTD có xu hướng thấp hơn so với kết quả công bố của Nguyễn Thị Nga và ctv (2024), nhưng cao hơn so với kết quả công bố của Oanh và ctv (2021a). Sự khác biệt về kết quả giữa các công bố có thể do việc sử dụng các loại thảo dược, mức bổ sung trong KP, giai đoạn TN, loại lợn TN, môi trường chăn nuôi khác nhau. Kết quả công bố của Nguyễn Thị Nga và ctv (2024) cho thấy, việc bổ sung HHTD với mức 15, 20 g/kg TA đã làm giảm

số lượng vi khuẩn *C. perfringens* trong phân của lợn. Kết quả công bố của Oanh và ctv (2021a) cho rằng, việc bổ sung HHTD trong KP ăn của lợn không làm ảnh hưởng đến số lượng vi khuẩn *E. coli* và *C. perfringens* trong phân của lợn. Kết quả công bố của Utiyama và ctv (2006) cho thấy, bổ sung HHTD trong KP của lợn con CS không ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật đường ruột khi so sánh với lô ĐC. Kết quả của Arabski và ctv (2012) cho rằng, thảo dược không thể ức chế sự sinh trưởng của vi khuẩn *E. coli*.

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

3.4. Tiêu chảy của lợn con

Tỷ lệ tiêu chảy của lợn ở các giai đoạn SS-CS và CS-60NT cũng như giai đoạn SS-CS được trình bày ở bảng 6. Giai đoạn SS-CS, tỷ lệ tiêu chảy không có sự sai khác giữa các CTTN

so với ĐC ($P>0,05$). Trong giai đoạn CS-60NT và SS-60NT có sự sai khác giữa HP1.5 và ĐC ($P<0,05$). Tỷ lệ tiêu chảy ở HP3.0 và HP 4.5 không có sự sai khác so với ĐC ($P>0,05$).

Bảng 6. Tỷ lệ tiêu chảy của lợn D(L×Y) từ sơ sinh đến 60 ngày tuổi

Công thức		SS-CS			CS-60NT			SS-60NT		
		0	1	Tổng số	0	1	Tổng số	0	1	Tổng số
HP1.5	n	1.142	48	1.190	1.757	28	1.785	2.899	76	2.975
	%	95,97	4,03 ^a		98,43	1,57 ^b		97,45	2,55 ^b	
HP3.0	n	1.119	62	1.181	1.632	66	1.698	2.751	128	2.879
	%	94,75	5,25 ^a		96,11	3,89 ^a		95,55	4,45 ^a	
HP4.5	n	1.222	47	1.269	1.543	43	1.586	2.765	90	2.855
	%	96,3	3,70 ^a		97,29	2,71 ^a		96,85	3,15 ^a	
ĐC	n	1.103	53	1.156	1.528	48	1.576	2.631	101	2.732
	%	95,42	4,58 ^a		96,95	3,05 ^a		96,3	3,70 ^a	

3.5. Chỉ tiêu huyết học

Các chỉ tiêu huyết học của lợn ở 60 ngày tuổi được trình bày ở bảng 8. Hồng cầu và hematocrit thấp ở HP1.5 và tăng dần khi

CPTD tăng trong KP và cao nhất ở ĐC ($P<0,05$). Các chỉ tiêu còn lại không có sự sai khác giữa các CTTN ($P>0,05$).

Bảng 8. Chỉ tiêu huyết học của lợn D(L×Y) ở 60 ngày tuổi (Mean±SD)

Chỉ tiêu	HP1.5 (n=6)	HP3.0 (n=6)	HP4.5 (n=6)	ĐC (n=6)
Hồng cầu ($10^6/\mu\text{l}$)	4,91 ^b ±1,15	5,95 ^{ab} ±0,49	5,51 ^{ab} ±0,47	6,11 ^a ±0,39
Hemoglobin - HGB (g/l)	68,5±17,7	83,1±7,53	76,6±6,02	82,7±7,26
Hematocrit - HCT(%)	25,9 ^b ±6,11	31,6 ^a ±2,79	29,2 ^{ab} ±3,05	31,5 ^a ±1,93
MCV (fL)	52,7±1,64	53,2±2,67	53,0±3,63	51,5±1,20
MCH (pg)	13,9±0,78	14,0±0,74	14,0±1,22	13,52±0,48
MCHC (g/L)	264±9,63	263±6,42	263±13,7	263±9,14
RDW (% CU)	17,8±1,42	18,4±1,48	19,2±1,14	19,4±1,63
Bạch cầu tổng số - WBC ($10^3/\mu\text{l}$)	13,4±7,42	16,1±7,65	10,3±5,69	14,9±6,18
Bạch cầu trung tính - NEU	4,92±3,26	5,03±2,49	4,23±3,30	5,49±2,55
Bạch cầu lympho - LYM	7,60±4,29	10,4±5,93	5,53±2,69	8,71±4,49
Bạch cầu Mono - MONO	0,56±0,48	0,41±0,53	0,31±0,26	0,37±0,37
Bạch cầu Eos - EOS	0,27±0,14	0,25±0,16	0,20±0,12	0,28±0,14
Bạch cầu Baso - BASO	0,01±0,01	0,03±0,04	0,02±0,03	0,03±0,03
Bạch cầu trung tính%	37,1±20,8	34,2±12,4	38,9±12,1	40,1±13,6
Lympho%	57,2±20,2	61,7±12,9	55,9±11,7	55,4±12,4
Mono%	3,49±1,98	2,24±2,44	2,97±1,56	2,56±2,57
Eos%	2,15±1,07	1,67±0,93	2,05±0,90	1,81±0,79
Baso%	0,08±0,12	0,28±0,38	0,15±0,18	0,22±0,20
Tiểu cầu - PLT ($10^3/\mu\text{l}$)	254±267	286±142	197±172	312±165

Kết quả công bố của Oanh và ctv (2021a) cho thấy, khi bổ sung HHTD với các mức 2, 4 và 6% trong KP ăn không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu huyết học của lợn thương phẩm, ngoại trừ số lượng hồng cầu. Theo Oanh và ctv (2021a), số lượng bạch cầu tổng số của lợn khi bổ sung HHTD với mức 2% (24,4 G/L), 4%

(22,0 G/L) và 6% (26,7 G/L) thấp hơn so với lô ĐC (27,0 G/L), nhưng sự sai khác giữa các nhóm này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Số lượng hồng cầu của lợn sử dụng HHTD với mức 2% (6,92 T/L), 4% (6,92 T/L) và 6% (6,62 T/L) thấp hơn so với lô ĐC (7,60 T/L).

4. KẾT LUẬN

Tăng khối lượng của lợn con giai đoạn CS-60 ngày tuổi ở HP4.5 đạt cao nhất và tương tự ở ĐC ($P>0,05$). TTTA cũng không có sự sai khác giữa HP4.5 và ĐC ở giai đoạn SS-CS và CS-60NT. Số lượng *E. coli* không có sự sai khác giữa các CTTN ($P>0,05$), tuy nhiên *C. perfringens* giảm dần khi tăng hàm lượng CPTD trong khẩu phần và thấp nhất ở ĐC ($P<0,05$). Tỷ lệ tiêu chảy của lợn ở ĐC không có sự sai khác so với HP3.0 và 4.5 ($P>0,05$). Hồng cầu và hematocrit thấp ở HP1.5 và tăng dần khi CPTD tăng trong KP ($P<0,05$).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí từ Công ty CP Dược liệu thay thế kháng sinh Toàn Cầu (*Global Antibiotic Alternative Herbal., SJC*).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed S.T., Mun H.-S., Islam M.M., Ko S.-Y. and Yang C.-J. (2016). Effects of dietary natural and fermented herb combination on growth performance, carcass traits and meat quality in grower-finisher pigs, *Meat Sci.*, **122**: 7-15.
- Arabski M., Węgierek-Ciuk A., Czerwonka G., Lankoff A. and Kaca W. (2012). Effects of saponins against clinical *E. coli* strains and eukaryotic cell line, *BioMed. Res. Int.*, **2012**(Article ID 286216): 1-6.
- Hanczakowska E., Świątkiewicz M. and Grela E.R. (2015). Effect of dietary inclusion of a herbal extract mixture and different oils on pig performance and meat quality, *Meat Sci.*, **108**: 61-66.
- Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Văn Duy, Nguyễn Thị Trang, Hoàng Minh Đức và Vũ Đình Tôn (2024). Ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp thảo dược ando khẩu phần ăn đến khả năng sinh trưởng, lượng khí thải và vi khuẩn

Clostridium perfringens trong phân lợn giai đoạn từ 30 - 60 kg, Tạp chí KHNN Việt Nam, **22**(3): 350-58.

- Oanh N., Thu C., Don N. and Hornick J. (2023). Growth Performance and Pork Quality of Finishing Pigs Fed Diet Supplemented with Sacha Inchi Oil and Herbal Plants, *Tro. Ani. Sci. J.*, **46**(4): 471-77.
- Oanh N.C., Huyen N.T., Dang P.K., Ton V.D. and Hornick J.-L. (2021a). Growth performance, carcass traits, meat quality and composition in pigs fed diets supplemented with medicinal plants (*Bindens pilosa* L., *Urena lobata* L. and *Ramulus cinnamomi*) powder, *J. Ani. Feed Sci.*, **30**(4): 350-59.
- Oanh N.C., Lam T.Q., Tien N.D., Hornick J.-L. and Ton V.D. (2021b). Effects of medicinal plants mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood profiles, and fecal microbiota in growing pigs, *Vet. World*, **14**(7): 1894-00.
- Radzikowski D. and Milczarek A. (2022). Efficiency of herbs and botanicals in pig feeding, *Ani. Sci. Genetics*, **18**(2): 73-87.
- Thomas J., Rousselière Y., Marcon M. and Hémonic A. (2021). Early Detection of Diarrhea in Weaned Piglets From Individual Feed, Water and Weighing Data, *Frontiers Ani. Sci.*, **2**(Article ID 688902): 1-11.
- Utiyama C.E., Oetting L.L., Gianì P.A., Ruiz U.D.S. and Miyada V.S. (2006). Effects of antimicrobials, prebiotics, probiotics and herbal extracts on intestinal microbiology, diarrhea incidence and performance of weanling pigs, *Rev. Bra. Zoo.*, **35**: 2359-67.
- Vondruskova H., Slamova R., Trckova M., Zraly Z. and Pavlik I. (2010). Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review, *Vet. Med.*, **55**(5): 199-24.
- Yan L., Meng Q. and Kim I. (2011). The effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs, *Liv. Sci.*, **141**(2-3): 143-47.
- Yu J., Song Y., Yu B., He J., Zheng P., Mao X., Huang Z., Luo Y., Luo J., Yan H., Wang Q., Wang H. and Chen D. (2020). Tannic acid prevents post-weaning diarrhea by improving intestinal barrier integrity and function in weaned piglets, *J. Ani. Sci. Biotechnol.*, **11**(1): 87.
- Zhao P., Li H., Lei Y., Li T., Kim S. and Kim I. (2016). Effect of fermented medicinal plants on growth performance, nutrient digestibility, fecal noxious gas emissions, and diarrhea score in weanling pigs, *J. Sci. Food.Agr.*, **96**(4): 1269-74.

ẢNH HƯỞNG CỦA MỠ CÁ TRA TRONG KHẨU PHẦN PHỐI TRỘN HOÀN TOÀN (TOTAL MIXED RATION - TMR) ĐẾN LƯỢNG DƯỠNG CHẤT TIÊU THỤ VÀ TIÊU HÓA, TÍCH LŨY NITƠ VÀ KHÍ THẢI NHÀ KÍNH CỦA BÒ LAI SIND

Lê Văn Phong^{1*} và Nguyễn Văn Thu¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 02/5/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 21/5/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 24/5/2024

TÓM TẮT

¹ Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ: Lê Văn Phong. Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. ĐT: 0368660535. Email: lvphong.ctu@gmail.com

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của mỡ cá Tra (MCT) trong khẩu phần phối trộn hoàn toàn (TMR) đến sự tận dụng dưỡng chất và phát thải khí nhà kính của bò. Bốn bò đực Lai Sind 14 tháng tuổi ($223 \pm 0,629$ kg) được bố trí thí nghiệm theo kiểu Ô vuông Latin 4x4. Bốn nghiệm thức-NT (% DM) là: 100% cỏ Voi (OBS); 80% cỏ Voi và 20% thức ăn hỗn hợp (TAHH); TMR gồm 80% cỏ Voi + 20% TAHH và TMR + 3% MCT (MCT). Mỗi giai đoạn thí nghiệm là 14 ngày, trong đó có 7 ngày thích nghi và 7 ngày lấy mẫu. Lượng khí mê-tan (CH_4) và cacbonic (CO_2) phát thải của bò được xác định trong hai ngày liên tiếp bằng cách sử dụng buồng thông khí trùm đầu và bằng Greenhouse Gas analyzer IR200 (Japan). Kết quả cho thấy lượng DM, protein thô (CP) và năng lượng trao đổi (ME) tiêu thụ giữa các NT khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) và có giá trị cao hơn ở TAHH, TMR và MCT. Tương tự, lượng DMD, OMD, CPD và EED cũng cao hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) ở các NT, trong khi CFD và NDFD khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Sự tích lũy Nito ($g/con/ngày$) cao hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) ở TAHH, TMR và MCT so với OBS trong khi lượng CH_4 và CO_2 sản sinh ($l/ngày$ và $l/kgTKL$) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,001$) giữa các NT với giá trị thấp nhất ở MCT. Kết luận của TN là TMR với 80% cỏ Voi, 20% TAHH và 3% MCT đã cải thiện lượng dưỡng chất tiêu thụ, khả năng tiêu hóa, nito tích lũy và đồng thời giảm phát thải khí nhà kính ở bò Lai Sind.

Từ khóa: Thức ăn hỗn hợp, cỏ, mỡ cá, phát thải mê-tan, gia súc nhai lại.

ABSTRACT

Effect of Tra fish oil supplementation in total mixed ration (TMR) on nutrient intake, digestibility, nitrogen retention and greenhouse emissions of Lai Sind cattle

This experiment aimed to evaluate effect of Tra fish oil (TFO) supplementation in the TMR diet on nutrient digestibility and greenhouse gas emissions of cattle. Four male Lai Sind cattle at 14 months of age ($223 \pm 0,629$ kg) were arranged in a 4x4 Latin square design. Four dietary treatments (on DM basis) were 100% Elephant grass (OBS); 80% Elephant grass and 20% concentrate (C), the mixture of 80% Para grass + 20% concentrate (TMR) and TMR + 3% TFO (TFO). Each experimental period was 14 days, of which were 7 days for adaptation and 7 days for sampling. The methane (CH_4) and carbon dioxide (CO_2) emissions from cattle were measured during two consecutive days by using ventilated hood system with Greenhouse Gas analyzer IR200 (Japan). The results showed that DM, CP and ME intakes were different ($P < 0,05$) among the treatments with the significantly higher values for the C, TMR and TFO treatments. The DMD, OMD, CPD and EED were also significantly higher ($P < 0,05$) in the above treatments, while these of CFD and NDFD were found no differences ($P > 0,05$) among the treatments. Nitrogen retention ($g/head/day$) was significantly higher ($P < 0,05$) in the the C, TMR and TMR + TFO treatments, while the CH_4 and CO_2 production (l/day and $l/kgDWG$) were significantly different ($P < 0,001$) among the treatments with the lowest value in the TFO treatment. It was concluded that TMR of 80% Elephant grass and 20% concentrate with TFO supplementation at a level 3% improved nutrient intake and digestibility, nitrogen retention, and reduced greenhouse gas emissions in Lai Sind cattle.

Keywords: Concentrate, grass, fish oil, methane emissions, ruminants.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổng cục Thống kê Việt Nam, tổng đàn bò của cả nước năm 2022 đạt 6,35 triệu con, trong đó 95% là bò thịt với sản lượng thịt bò 493.200 tấn trong năm 2023 (Statista, 2024). Tuy nhiên, chăn nuôi bò phát thải một lượng lớn khí nhà kính (GHG) ra môi trường đặc biệt là sự phát thải khí CH_4 . Theo FAO (2021), bò thịt phát thải 295kg CO_2 -eq (CO_2 tương đương) trên mỗi kg protein thịt trong khi ở lợn giá trị này là dưới 100kg CO_2 -eq trên mỗi kg protein (Mazzetto và ctv, 2020; Lin và ctv, 2020). Hơn nữa, chăn nuôi bò thịt và bò sữa là nguồn phát thải lớn nhất chiếm

74% tổng lượng phát thải khí GHG trong ngành chăn nuôi (Caro và ctv, 2014). Giảm phát thải GHG từ chăn nuôi bò không những làm giảm tác động xấu tới môi trường mà còn giúp tạo ra tín chỉ carbon (tương đương với giảm 1 tấn khí CO_2 -eq). Trong bối cảnh Việt Nam đang thực hiện chương trình kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn và sự cam kết với quốc tế đạt phát thải ròng carbon bằng 0 vào năm 2050 (Chu Khôi, 2024) thì những giải pháp hữu ích giúp phát triển chăn nuôi bền vững và giảm tác động tiêu cực đến môi trường là rất cần thiết. Theo NASATI (2024) mỗi năm, tại ĐBSCL sản xuất được khoảng

1,47 triệu tấn cá Tra với khoảng 1 triệu tấn phụ phẩm và sản xuất được khoảng 150.000 tấn mỡ cá Tra (MCT). Nhiều kết quả nghiên cứu ở *in vitro* và *in vivo* cho thấy là MCT làm giảm đáng kể lượng sinh khí CH₄ sinh ra ở gia súc nhai lại (Nguyen Van Thu và Nguyen Thi Kim Dong, 2021a). Ngoài ra, bổ sung 3% MCT vào khẩu phần bao gồm rơm và TAHH đã cải thiện tăng khối lượng (TKL) ở bò lai Brahman x Zebu (Nguyen Van Thu và Nguyen Thi Kim Dong, 2021b). Bổ sung TAHH vào khẩu phần cho bò ăn riêng lẻ hoặc TMR đã làm giảm lượng khí CH₄ và CO₂ sinh trên mỗi kg TKL ở bò (Trần Kim Chí, 2015 và Sakai và ctv, 2015). Nghiên cứu ảnh hưởng MCT bổ sung vào khẩu phần TMR cho bò chưa được nhiều tác giả quan tâm và thực hiện. Do đó, nghiên cứu này tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng MCT trong khẩu phần TMR lên khả năng sinh khí CH₄ và CO₂, tiêu thụ và tiêu hóa dưỡng chất ở bò Lai Sind cho nghiên cứu ứng dụng và khuyến cáo trong sản xuất chăn nuôi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được thực hiện tại dự án JIRCAS, Đại học Cần Thơ khu Hòa An thuộc xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Mẫu thức ăn, phân và nước tiểu của bò được phân tích tại phòng TN E205 thuộc Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Thời gian thí nghiệm từ tháng 6/2021 đến tháng 9/2021.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Bốn bò đực Lai Sind 14 tháng tuổi có KL trung bình là 223±0,629kg được bố trí theo thể thức Ô vuông Latin với 4 nghiệm thức (NT). Bốn NT (% DM) là 100% cỏ Voi (0BS); 80% cỏ Voi và 20% thức ăn hỗn hợp (TAHH); TMR gồm 80% cỏ Voi với 20% TAHH (TMR) và TMR + 3% mỡ cá Tra (MCT). Trong đó TAHH gồm các thành phần: 29,9% tấm, 26,9% cám, 11% khô dầu đậu nành, 29,9% bánh dầu dừa, 1% dicanxi phosphat, 1% muối và 0,5% premix vitamin-khoáng. Mỗi giai đoạn TN kéo dài 14 ngày gồm 7 ngày

cho ăn thích nghi và 7 ngày TN tiêu hóa bao gồm lấy mẫu thức ăn, nước tiểu, phân và đo khí thở của bò. Trong mỗi giai đoạn lấy mẫu của TN bò được khí thải sinh học liên tục vào 2 ngày đầu.

Chỉ tiêu theo dõi: Lượng thức ăn và dưỡng chất ăn, lượng phân, nước tiểu thải ra mỗi ngày trong mỗi giai đoạn tiêu hóa. Tỷ lệ tiêu hóa thức ăn và dưỡng chất được tính dựa theo mô tả của McDonald (2010). Năng lượng trao đổi (ME) của khẩu phần ăn được tính theo Bruinenberg và ctv (2002). Bò được cân bằng cân đại gia súc điện tử EW5 (Made by Tru-Test, Limited Auckland, NewZealand) trước khi cho ăn và cân 2 ngày liên tiếp vào đầu và cuối mỗi giai đoạn TN. Sự thải khí CH₄ và CO₂ của bò được xác định bằng hệ thống buồng thông khí trùm đầu thiết kế bởi tổ chức JIRCAS-Japan. Phân tích khí thải CH₄ và CO₂ từ bò được đo tự động bằng máy (IR200, Công ty Yokogawa, Japan).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thô được tính sơ bộ bằng bảng tính Microsoft Excel 2016. Sau đó được xử lý thống kê bằng ANOVA theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) dựa vào mô hình Ô vuông Latin trên phần mềm Minitab 18.1 (Minitab, 2017). Khi có sự khác biệt giữa các NT sẽ dùng phép thử Tukey để tìm sự khác biệt từng cặp NT với $\alpha=0,05$. Mô hình thống kê sử dụng là $Y_{ijk} = \mu + t_i + c_j + p_k + e_{ijk}$, với Y_{ijk} : *chỉ tiêu nghiên cứu*, μ : *trung bình chung*, t_i : *ảnh hưởng của các khẩu phần TN*, c_j : *ảnh hưởng của động vật thí nghiệm*, p_k : *ảnh hưởng của giai đoạn*, e_{ijk} : *sai số ngẫu nhiên*.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần dưỡng chất thức ăn

Bảng 1 cho thấy hàm lượng DM của cỏ Voi 15,4% thấp hơn so với hàm lượng DM của TMR 18,5% và TAHH là 90,8%. Kết quả DM của cỏ Voi là phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Phạm Tú (2013) là 15,9%, nhưng thấp hơn so với 16,4% trong nghiên cứu của Trần Kim Chí (2015). TMR có hàm lượng DM thấp hơn TN của Sakai và ctv (2015) giá trị này là 88,7% có thể do tác giả dùng thực liệu

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

chính là rom và bổ sung TAHH hơn 60% (DM). Hàm lượng protein thô (CP) cao nhất là TAHH (16,5%), kế đến TMR là 11,1% và thấp nhất ở cỏ Voi đạt 9,70%. NDF của cỏ Voi cao nhất trong các loại thức ăn dùng trong TN có giá trị đạt 67,0%. TMR có hàm lượng NDF là 58,9%. Hàm lượng NDF của cỏ Voi phù hợp với kết quả nghiên cứu của Tạ Văn Cần và ctv (2021) giá trị này của cỏ Voi là 67,6%. Mỡ cá Tra có hàm lượng béo thô cao nhất (99,0%), kế đến là TAHH (10,0%). Qua bảng 1 cho thấy cỏ Voi là nhóm TA cung cấp xơ. TAHH bổ sung protein và năng lượng. TMR có CP, NDF và ME cân đối. Mỡ cá Tra có làm lượng béo cao sử dụng để bổ sung năng lượng cho khẩu phần.

Bảng 1. Thành phần hóa học các thực liệu TN

Thực liệu	DM %	%DM						
		OM	CP	EE	CF	NDF	ADF	Ash
Cỏ Voi	15,4	90,1	9,70	4,50	34,7	67,0	45,1	9,90
TMR	18,5	90,7	11,1	5,61	29,3	58,9	39,5	9,30
TAHH	90,8	93,1	16,5	10,0	7,49	26,4	16,9	6,92
MCT	94,2	100	-	99,0	-	-	-	-

3.2. Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ

Bảng 2. Lượng TA, DC tiêu thụ và ME của bò TN

Chi tiêu theo dõi		Nghiệm thức				SE	P
		0BS	TAHH	TMR	MCT		
Lượng tiêu thụ, kg/c/n	Cỏ Voi	3,38	3,19	-	-		
	TAHH	-	0,793	-	-		
	TMR	-	-	3,98	3,82		
	MCT	-	-	-	0,115		
	DM	3,38 ^b	3,99 ^a	3,98 ^a	3,94 ^a	0,089	0,008
Lượng dưỡng chất tiêu thụ, kg/c/n	OM	3,05 ^b	3,62 ^a	3,61 ^a	3,58 ^a	0,080	0,006
	CP	0,328 ^b	0,441 ^a	0,440 ^a	0,422 ^a	0,009	0,001
	EE	0,152 ^c	0,223 ^b	0,210 ^b	0,314 ^a	0,008	0,001
	CF	1,17	1,17	1,23	1,19	0,054	0,823
	NDF	2,27	2,35	2,35	2,25	0,061	0,565
	ADF	1,53	1,53	1,57	1,51	0,041	0,599
	Ash	0,335	0,371	0,371	0,356	0,009	0,081
ME	MJ/c/n	28,8 ^b	34,6 ^{ab}	36,2 ^a	39,1 ^a	1,30	0,007
	MJ/W ^{0,75}	0,486 ^b	0,59 ^{ab}	0,617 ^a	0,669 ^a	0,024	0,008

Bảng 2 cho thấy lượng DM tiêu thụ của bò trong khoảng 3,38-3,99 kg/con/ngày (kg/c/n). Lượng DM tiêu thụ của bò ở TAHH, TMR và MCT tương đương nhau và cao hơn 0BS (P<0,05). Lượng CP tiêu thụ của bò cũng có sự khác biệt (P<0,05), thấp nhất ở 0BS (0,328 kg/c/n) các NT còn lại tương đương

nhau (0,440-0,442 kg/c/n). Lượng EE tiêu thụ của bò giữa các NT khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05), cao nhất ở MCT (0,314 kg/c/n), hai NT TAHH và TMR có giá trị tương đương nhau (0,223 và 0,210 kg/c/n), thấp nhất ở 0BS (0,152 kg/c/n). Lượng tiêu thụ NDF, ADF và CF của bò qua các NT khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05). Bên cạnh đó, ME tiêu thụ của bò (MJ/c/n) ở các NT tăng dần theo thứ tự là 0BS, TAHH, TMR và MCT (28,8-39,1) và khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05) giữa 0BS so với các NT còn lại. ME (MJ/kgW^{0,75}) cũng có xu hướng tương tự như lượng ME (MJ/c/n).

Tóm lại, lượng tiêu thụ DM, OM, CP và ME của bò thấp nhất là ở 0BS. Lượng tiêu thụ DM, OM và CP của bò tương đương nhau qua TAHH, TMR, MCT trong khi, lượng EE và ME tiêu thụ của bò ở MCT cao nhất.

3.3. Tỷ lệ tiêu hóa và dưỡng chất tiêu hóa thức ăn

Bảng 3. Tỷ lệ THDC và mức DCTT của bò TN

Chi tiêu theo dõi		Nghiệm thức				SE	P
		0BS	TAHH	TMR	MCT		
Tỷ lệ tiêu hóa, %	DM	61,7	62,2	65,3	65,7	1,62	0,301
	OM	62,3	63,4	66,4	66,8	1,61	0,241
	CP	76,0	78,3	83,9	81,2	1,82	0,085
	EE	74,1 ^b	82,6 ^{ab}	81,2 ^{ab}	89,2 ^a	2,71	0,042
	CF	67,1	61,60	68,7	69,5	2,19	0,146
	NDF	67,2	64,8	65,8	66,7	2,15	0,858
Đưỡng chất tiêu hóa, kg/c/n	ADF	62,8	60,9	62	61,1	2,91	0,965
	DM	2,10	2,48	2,60	2,58	0,094	0,072
	OM	1,91 ^b	2,29 ^{ab}	2,40 ^a	2,38 ^a	0,087	0,022
	CP	0,251 ^b	0,345 ^a	0,371 ^a	0,342 ^a	0,013	0,002
	EE	0,113 ^c	0,185 ^b	0,171 ^b	0,281 ^a	0,012	0,001
	CF	0,790	0,719	0,846	0,820	0,056	0,961
NDF	1,53	1,52	1,55	1,50	0,068	0,895	

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ tiêu hóa DM, OM, CF, NDF và ADF khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05), nhưng thấp nhất ở 0BS. Tỷ lệ tiêu hóa DM của bò phù hợp với nghiên cứu của Le Van Phong và Nguyen Van Thu (2018) trên bò Lai Sind có KL là 290kg tiêu thụ khẩu phần lục bình thay thế cho rom (%DM) ở các mức 50 và 75% thì giá trị lần lượt là 63,0 và 62,1%. Tỷ lệ tiêu hóa CP ở các NT khác biệt tiệm cận với mức ý nghĩa thống

kê ($P=0,085$): thấp nhất ở OBS (76,0%), các NT còn lại nằm trong khoảng 78,3-83,9%. Tỷ lệ tiêu hóa EE của bò khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$): cao nhất ở MCT là 89,2%. Lượng tiêu hóa DM của bò khác biệt tiệm cận với mức ý có nghĩa thống kê ($P=0,072$) và thấp nhất ở OBS là 2,10 kg/c/n. Lượng OM, CP và EE tiêu hóa của bò khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$): thấp nhất ở OBS. Lượng tiêu hóa CP của TAHH, TMR và MCT lần lượt là 0,345; 0,341; 0,342 kg/c/n. Lượng tiêu hóa EE cao nhất ở MCT (0,281 kg/c/n), hai nghiệm thức TAHH và TMR tương đương nhau lần lượt là 0,185 và 0,171 kg/c/n và OBS thấp nhất (0,113 kg/c/n).

Tóm lại, ở MCT có tỷ lệ tiêu hóa EE cao nhất, kế đến là TAHH và TMR. Tỷ lệ tiêu hóa DM, OM và CP cao hơn ở TAHH, TMR và MCT so với OBS.

3.4. Tích lũy nitơ và tăng khối lượng của bò

Bảng 4. Cân bằng Nitơ và TKL của bò trong TN

Chi tiêu theo dõi	Nghiệm thức				SE	P
	OBS	TAHH	TMR	MCT		
Tiêu thụ	52,5 ^b	70,5 ^a	70,5 ^a	67,6 ^a	1,37	0,001
Cân Nước tiểu	17,0	19,6	15,1	16,2	3,88	0,868
bằng Phân	12,3	15,2	11,1	12,8	1,09	0,155
N, Tích lũy, g.c/n	23,2	35,7	44,2	38,6	4,10	0,051
g/c/n Tích						
lũy, g/kgW ^{0,75}	0,386	0,607	0,752	0,653	0,072	0,053
KL đầu TN, kg	227	226	226	225	0,535	0,154
KL bò KL cuối TN, kg	232	233	234	235	0,481	0,054
TKL, g/c/n	360 ^c	536 ^b	563 ^b	677 ^a	15,6	0,001

Bảng 4 cho thấy nitơ (N) tích lũy của bò thấp nhất ở OBS là 23,2 g/c/n, khác biệt tiệm cận với mức ý nghĩa thống kê ($P=0,052$) so với TAHH, TMR và MCT lần lượt là 35,7; 44,2 và 38,6 g/c/n. Tăng khối lượng (TKL) của bò trong khoảng 306-677 g/c/n và có sự khác biệt có ý nghĩa ($P<0,05$) giữa các NT: cao nhất ở MCT là 677 g/c/n, kế đến là TAHH và TMR (536 và 563 g/c/n), thấp nhất ở OBS (306 g/c/n). Kết quả TKL của bò phù hợp với báo cáo của Carvalho và ctv (2016) nghiên cứu ảnh hưởng của các loại lipid lên khả năng sinh khí CH₄ ở bò Nolllore với KL là 440kg, TKL là 561-661 g/c/n. Theo kết quả nghiên cứu của Dương Duy Cường và ctv (2016) TN trên bò Lai Sind 15-16 tháng tuổi cho ăn khẩu

phần 20 và 30% TAHH với cỏ Voi lần lượt cho TKL là 510 và 560 g/c/n.

Tóm lại, nitơ tích lũy cao hơn ở TAHH, TMR và MCT so với OBS. Tăng khối lượng của bò ở MCT cao nhất. Bổ sung 3% MCT vào khẩu phần TMR đã cải thiện được TKL của bò.

3.5. Lượng khí thải CH₄ và CO₂ của bò

Lượng khí thải GHG của bò trong TN được trình bày ở bảng 5 cho thấy OBS, TAHH và TMR có lượng phát thải khí CO₂, CH₄ và CO₂ eq (l/ngày) là tương đương nhau và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với MCT với lượng CO₂ eq là 4.763 l/ngày. Tương tự, lượng khí CO₂, CH₄ và CO₂ eq tính trên mỗi kg KL cơ thể (l/kgKL) và trên lượng mỗi kg DM tiêu thụ (l/kgDMI) cũng có xu hướng tương tự như lượng khí thải (l/ngày) và các giá trị này thấp nhất ở NT MCT. Theo Dương Duy Cường bò Lai Sind 15-16 tháng tuổi cho ăn khẩu phần 20% TAHH và 80% cỏ Voi cho phát thải khí CH₄ là 110,9 l/ngày; 3,45 l/kgDMI và 319 l/kgKL.

Bảng 5. Phát thải khí CO₂, CH₄ và CO₂eq của bò

Chi tiêu	Nghiệm thức				SE	P
	OBS	TAHH	TMR	MCT		
CO ₂ , l/ngày	1462 ^{ab}	1627 ^a	1626 ^a	1395 ^b	44,4	0,022
CH ₄ , l/ngày	141 ^a	150 ^a	150 ^a	120 ^b	3,26	0,002
CO ₂ eq, l/ngày	5.422 ^a	5.829 ^a	5.830 ^a	4.763 ^b	95,4	0,001
CO ₂ , l/kgKL	6,37 ^{ab}	7,1 ^a	7,07 ^a	6,07 ^b	0,183	0,016
CH ₄ , l/kgKL	0,616 ^a	0,654 ^a	0,653 ^a	0,523 ^b	0,016	0,003
CO ₂ eq, l/kgKL	23,8 ^a	25,7 ^a	25,5 ^a	20,9 ^b	0,459	0,001
CO ₂ , l/kgDMI	435 ^a	407 ^{ab}	408 ^{ab}	355 ^b	11,7	0,015
CH ₄ , l/kgDMI	42,3 ^a	37,6 ^{ab}	37,5 ^{ab}	30,4 ^b	1,76	0,017
CO ₂ eq, l/kgDMI	1619 ^a	1460 ^{ab}	1458 ^{ab}	1206 ^b	54,6	0,010
CO ₂ , l/kgTKL	4069 ^a	3076 ^b	2898 ^b	2068 ^c	140	0,001
CH ₄ , l/kgTKL	396 ^a	283 ^b	267 ^b	178 ^c	18,2	0,001
CO ₂ eq, l/kgTKL	15.169 ^a	11.006 ^b	10.383 ^b	7.045 ^c	590	0,001

Khi xét về lượng khí GHG phát thải ở bò tính trên mỗi kg tăng khối lượng thì có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) giữa các NT. Kết quả cho thấy ở MCT là thấp nhất, TAHH và TMR tương đương nhau và nhỏ hơn ở TMR, ở OBS là cao nhất. Lượng CO₂ eq (l/kgTKL) của bò ở MCT, TMR và TAHH lần lượt giảm 78,2; 43,5 và 27,4% so với ở OBS.

Tóm lại, bò tiêu thụ khẩu phần MCT cho lượng phát thải GHG thấp nhất. Khẩu phần

này có thể ứng dụng trong chăn nuôi bò thịt ở ĐBSCL để tăng năng suất và giảm thiểu tác động thải khí GHG ra môi trường trong điều kiện biến đổi khí hậu như hiện nay.

4. KẾT LUẬN

Khẩu phần phối trộn hoàn toàn (TMR) có 80% cỏ Voi, 20% TAHH và MCT được bổ sung ở mức 3% đã cải thiện lượng đường chất tiêu thụ, khả năng tiêu hóa, nitơ tích lũy và đồng thời giảm phát thải khí nhà kính ở bò Lai Sind.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC (1990). Official methods of analysis (15th ed.), Washington, DC, 1: 69-90.
2. Bruinenberg M.H., Valk H., Korevaar H. and Struik P.C. (2002). Factors effecting digestibility of temperate forages from semi natural grasslands. Gra. Fora. Sci., 57(3): 292-01.
3. Caro D., Davis S.J., Bastianoni S. and Caldeira K. (2014). Global and regional trends in greenhouse gas emissions from livestock. Cli. Change, 126: 203-16.
4. Carvalho I.P.C., Fiorentini G., Berndt A., Castagnino P.S., Messana J.D., Frighetto R.T.S., Reis R.A. and Berchielli T.T. (2016). Performance and methane emissions of Nellore steers grazing tropical pasture supplemented with lipid sources. Rev. Bra. Zootec., 45(12): 760-67.
5. Tạ Văn Căn, Nguyễn Văn Đạt, Nguyễn Thị Lan, Chu Mạnh Thăng và Trần Văn Thăng (2021). Tỷ lệ tiêu hóa của các chất dinh dưỡng của một số loại thức ăn phổ biến nuôi trâu bằng phương pháp tiêu hóa *in vivo*. Tạp chí KHCN Chăn nuôi. 127: 65-76.
6. Trần Kim Chí (2015). Nghiên cứu ảnh hưởng của khẩu phần phối trộn hoàn toàn TMR (Total mixed ration) và FTMR (Fermented total mixed ration) lên khả năng sinh khí mêtan và tận dụng thức ăn của bò lai Sind. Luận văn thạc sĩ ngành Chăn nuôi, Đại học Cần Thơ.
7. Dương Duy Cường, Dương Nguyên Khang và Chu Mạnh Thăng (2016). Ảnh hưởng các mức thức ăn tinh trong khẩu phần đến tăng khối lượng và sinh khí mêtan trên bò Lai Sind giai đoạn tăng trưởng. Tạp chí KHCN Chăn nuôi. 68: 36-43.
8. FAO (2021). Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM). <https://www.fao.org/gleam/results/en/> truy cập ngày 02/02/2024
9. Chu Khôi (2024). Bán tín chi carbon: Tiềm năng lớn trong ngành nông nghiệp. Truy cập này 10/2/2024 từ <https://vneconomy.vn/ban-tin-chi-carbon-tiem-nang-lon-trong-nganh-nong-nghiep.htm>.
10. Lin H.L., Pu Y.F., Ma X.N., Wang Y., Nyandwi C. and Nzabonakuze J.D. (2020). The Environmental Impacts of the Grassland Agricultural System and the Cultivated Land Agricultural System: A Comparative Analysis in Eastern Gansu. Sustainability. 12: 10602.
11. Mazzetto A.M., Bishop G., Styles D., Arndt C., Brook R. and Chadwick D. (2020). Comparing the environmental efficiency of milk and beef production through life cycle assessment of interconnected cattle systems. J. Cle. Pro: 277: 124108.
12. McDonald P., Edwards R.A., Greenhagh J.F.D. and Morgan C.A. (2010). Animal Nutrition (7th ed, Longman Scientific and Technical, NY. USA.
13. Minitab (2017). Minitab reference manual release 18.1. Minitab Inc, Sydney, Australia.
14. NASATI-Cục thông tin khoa học và công nghệ quốc gia (2024). Nghiên cứu phát triển chuỗi sản phẩm có giá trị gia tăng cao từ mỡ cá tra và cá basa, nâng cao hiệu quả kinh tế của nghề nuôi và chế biến cá da trơn ở một số tỉnh miền Tây Nam Bộ. Truy cập ngày 02/3/2024 từ <https://vista.gov.vn/vi/news/ket-qua-nghien-cuu-trien-khai/nghien-cuu-phat-trien-chuoi-san-pham-co-gia-tri-gia-tang-cao-tu-mo-ca-tra-va-ca-basa-nang-cao-hieu-qua-kinh-te-cua-nghe-nuoi-va-che-bien-cá-da-tron-ot-mot-so-tinh-mien-tay-nam-bo-8052.html>.
15. Le Van Phong and Nguyen Van Thu (2018). Effect of replacing fresh water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) to rice straw diet on feed intake, rumen fermentation and weight gain of Lai Sind cattle. Can Tho Uni. J. Sci., 54(Spe18): 49-53.
16. Sakai T., Chi T.K., Thu N.V., Kawashima T. and Suzuki T. (2015). Sakai Methane emissions from Lai Sind cattle fed fermented or non-fermented total mixed ration containing fresh rice straw. Presented at the 5th SAADC 2015 Conference. Oct 27-30. Pattaya, Thailand.
17. Statista (2024). Cattle production in Vietnam 2018-2023. <https://www.statista.com/statistics/660685/vietnam-cattle-production/14>. truy cập ngày 12/3/2024.
18. Nguyen Van Thu and Nguyen Thi Kim Dong (2021a). A study of *in vitro* and *in vivo* greenhouse gas emissions, digestion, rumen environment and nitrogen retention of growing crossbred cattle supplemented by Catfish oil. Liv. Res. Rur. Dev., 33, Article #68. Retrieved May 17, 2024, from <http://www.lrrd.org/lrrd33/5/3368nvthu.html>.
19. Nguyen Van Thu and Nguyen Thi Kim Dong (2021b). Tra fish oil supplementation and fermented total mixed ration effecting on growth performance fattening cattle. Livestock Research for Rural Development. 33, Article #136. Retrieved May 17, 2024, from <http://www.lrrd.org/lrrd33/11/33136hvthu.html>.
20. Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. (1991). Symposium: Carbohydrate methodology. Metabolism and nutritional implications in dairy cattle: methods for dietary fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dai. Sci., 74: 3585-97.

TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG SẢN PHẨM PHỤ CỦA ĐÔNG TRÙNG HẠ THẢO TRONG CHĂN NUÔI

Nguyễn Thị Thu Hiền^{1*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 07/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 20/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Mục tiêu của bài viết này là báo cáo tổng quan về những lợi ích và tiềm năng của phụ phẩm trong nuôi trồng nấm dược liệu, đặc biệt là phụ phẩm đông trùng hạ thảo (FPCM) *Cordyceps militaris* trong chăn nuôi. Các nghiên cứu chỉ ra rằng phụ gia thức ăn từ nấm giúp tăng cường khả năng chống oxy hóa và giảm phản ứng viêm ở động vật thông qua polysaccharit, triterpenes, polyphenol, ergosterol và adenosine. Theo đó, phụ gia thức ăn nấm có thể nâng cao hơn nữa hiệu suất tăng trưởng và sức khỏe động vật. Là chế phẩm sinh học, nấm giúp tăng cường sức khỏe vật nuôi và là chất phụ gia thức ăn chăn nuôi phù hợp. *Cordyceps militaris* rất giàu glucans, polysaccharides, polyphenol, triterpenes, ergosterol, adenosine và laccase. Các thành phần chức năng này đóng vai trò quan trọng trong việc chống oxy hóa, chống viêm, chống béo phì và điều hòa hệ thống miễn dịch. Phụ phẩm từ nuôi trồng nấm đã nâng cao trọng lượng cơ thể, sản lượng trứng ở gia cầm và cải thiện tỷ lệ chuyển đổi thức ăn. Nhìn chung, các chất phụ gia thức ăn từ đông trùng hạ thảo có giá trị, nhưng cách sử dụng của chúng cần được nghiên cứu sâu hơn, bao gồm cả các phân tích về chi phí và lợi ích kinh tế.

Từ khóa: Chế phẩm sinh học, FPCM, nấm, phụ gia thức ăn.

ABSTRACT

An overview of studies on the use of coproducts of *Cordyceps militaris* in livestock

The goal of this article is to report an overview of the benefits and potential of by-products in medicinal mushroom cultivation, especially *Cordyceps militaris* in livestock farming. Studies show that mushroom feed additives enhance antioxidant capacity and reduce inflammatory responses in animals through polysaccharides, triterpenes, polyphenols, ergosterol and adenosine. Accordingly, mushroom feed additives can further improve growth performance and animal health. As a biological product, mushrooms help improve animal health and are suitable animal feed additives. *Cordyceps militaris* is rich in glucans, polysaccharides, polyphenols, triterpenes, ergosterol, adenosine and laccase. These functional ingredients play important roles in anti-oxidation, anti-inflammation, anti-obesity and immune system regulation. By-products from mushroom farming have increased body weight, egg production in poultry and improved FCR. Overall, feed additives from cordyceps are valuable, but their uses need further research, including economic analyzes of costs and benefits.

Keywords: Bioproducts, *Cordyceps*, mushrooms, food additives.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, người tiêu dùng ngày càng nhận thức rõ hơn về lợi ích sức khỏe và chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm mình tiêu thụ. Người chăn nuôi gia cầm ngày nay phải đối mặt với nhiều thách thức trong việc ngăn ngừa bệnh tật và duy trì sức khỏe mà không sử dụng kháng sinh dưới mức điều trị (Lee và ctv, 2017). Khi mỗi lo ngại về an toàn thực

phẩm và phúc lợi động vật tiếp tục gia tăng, các nhà nghiên cứu cố gắng tìm kiếm các chất thay thế kháng sinh tốt hơn để thay thế cho những loại hiện đang được sử dụng. Đông trùng hạ thảo (FPCM), một trong những loại thuốc truyền thống có giá trị nhất của Trung Quốc, là một loại nấm dược liệu bao gồm khoảng 400 loài. Tất cả các loài, FPCM đều là loài nội ký sinh, tức là ký sinh chủ yếu trên côn trùng và các động vật chân đốt khác. Cho đến gần đây, loài được biết đến nhiều nhất trong chi này là *Cordyceps sinensis*. Một số thành phần polysaccharide và cordycepin, có hoạt tính chống ung thư trong các nghiên cứu sơ bộ trên động vật và *in vitro*, đã được

¹ Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thị Thu Hiền, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Địa chỉ: 06-Trần Văn Ôn, Thủ Dầu Một, Bình Dương; Điện thoại: 0707535001; Email: hienntt@tdmu.edu.vn.

phân lập từ *C. sinensis* (Yeo và ctv, 2011). *C. sinensis* thường mọc ở độ cao 3.500-5.000m ở các vùng núi, như cao nguyên Thanh Hải-Tây Tạng, dãy núi Himalaya ở Trung Quốc. Những khó khăn trong trồng trọt và vòng đời dài hơn của nó đã dẫn đến nguồn cung sẵn có hạn chế, nghiên cứu và phát triển thành một loài thay thế tiềm năng, *Cordyceps militaris* đã được nuôi trồng (Das và ctv, 2010). *C. militaris* rất giàu carbohydrate, với nhiều chất chuyển hóa thứ cấp/chức năng như cordycepin, polysaccharides, cordycepic axit (D-mannitol), adenosine và ergosterol, cũng như một số nguyên tố vi lượng thiết yếu (Das và ctv, 2010). Có nhiều bằng chứng chứng minh rằng các thành phần hoạt tính của *C. militaris* có lợi trong việc chống oxy hóa, chống viêm, chống lão hóa và điều trị khối u. Bằng chứng cũng cho thấy rằng các thành phần này có thể hữu ích như thuốc chống di căn, thuốc chống tăng sinh, thuốc điều hòa miễn dịch, thuốc chống vi khuẩn, thuốc trừ sâu, thuốc hạ đường huyết, tăng đường huyết, thuốc chống angiogenics, thuốc chống tiểu đường, thuốc chống mệt mỏi, thuốc bảo vệ thần kinh, thuốc bảo vệ thận và chất bảo vệ gan (Das và ctv, 2010).

Hiện nay, *C. militaris* thường được trồng trong lọ thủy tinh khử trùng và nuôi cấy trong cấu trúc kiến trúc 3D trong môi trường có điều hòa. Khi quá thể của nó trưởng thành và sẵn sàng để bán, dư lượng của môi trường thải thường được loại bỏ như một sản phẩm phụ. Theo hiểu biết của chúng tôi, gần đây có một số nghiên cứu liên quan đến ảnh hưởng của việc bổ sung phụ phẩm của nuôi, FPCM vào chế độ ăn uống trong khẩu phần ăn của một số vật nuôi, chủ yếu là gia cầm. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là tổng quan các nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung sản phẩm phụ của nuôi quả thể *C. militaris* trong chăn nuôi.

Nhiều chất chuyển hóa thứ cấp quan trọng đã được tìm thấy trong sợi nấm *C. militaris* như cordycepin, 3'-deoxyadenosine và adenosine, mannitol, polysaccharides và ergosterol và chúng có chức năng được lý

(Das và ctv, 2010). Cordycepin và polysaccharides được sử dụng làm prebiotic trong dinh dưỡng động vật và có thể cải thiện hệ thống miễn dịch, thúc đẩy tăng khối lượng (TKL) ở gà thịt và có thể được sử dụng thay thế cho chất kích thích sinh trưởng kháng sinh (Koh và ctv, 2003). Hơn nữa, sợi nấm *C. militaris* có thể làm thay đổi quá trình lên men vi sinh vật dạ cỏ in vivo, làm tăng sản xuất khí và VFA, cũng như tiêu hóa cellulose (Yeo và ctv, 2011) và ức chế sản xuất khí mêtan (Kim và ctv, 2014). Hamdi và ctv (2018) chỉ ra rằng việc bổ sung 0,1% sản phẩm lên men của FPCM có thể làm tăng KL gà thịt 22-42 ngày tuổi. Do đó, việc bổ sung 0,2% FPCM đã làm tăng đáng kể hàm lượng canxi xương chày ở gà thịt 21 và 42 ngày tuổi; do đó, các tác giả cho rằng FPCM có tác động tích cực đến năng suất sinh trưởng của gà thịt.

Việc sử dụng phụ phẩm sau khi thu hoạch nấm xong có các thành phần chức năng tương tự như *C. militaris*, có thể đáp ứng nhu cầu chăn nuôi và giảm chi phí thức ăn. Mục tiêu của tổng quan này là tổng hợp các nghiên cứu về ảnh hưởng của việc bổ sung phụ phẩm nuôi trồng nấm FPCM trong chăn nuôi.

2. NỘI DUNG

2.1. Thành phần của FPCM có lợi cho động vật

Trong nhiều thập kỷ qua, kháng sinh đã được sử dụng trong khẩu phần ăn của gia cầm để thúc đẩy tăng trưởng và kiểm soát bệnh tật. Tuy nhiên, việc sử dụng kháng sinh làm chất kích thích sinh trưởng cho gia cầm đã bị cấm ở nhiều nước do tình trạng kháng kháng sinh và tồn dư kháng sinh trong sản phẩm gia cầm. Prebiotic, thảo mộc và chiết xuất thực vật đang được quan tâm như những chất thay thế cho kháng sinh. *C. militaris*, một loại nấm xâm nhập ấu trùng Lepidoptera, được sử dụng làm thảo mộc ở Trung Quốc. Thành phần hóa học của chúng bao gồm cordycepin và polysaccharides (Finimundy và ctv, 2018). Các sản phẩm lên men của *C. militaris* (FPCM) được sản xuất nhằm cải thiện chức năng miễn dịch và hiệu suất tăng trưởng của động vật

trong ngành thức ăn chăn nuôi. Cordycepin và polysaccharides cũng là thành phần có hoạt tính sinh học của FPCM. Theo Chen và ctv (2013), cordycepin và polysaccharides trong FPCM được gọi là prebiotic trong dinh dưỡng động vật.

Chiết xuất sợi nấm từ *C. sinensis* đã làm tăng đáng kể tốc độ tăng trưởng của gà thịt (Koh và ctv, 2003). Những dữ liệu này chỉ ra rằng cordycepin hoặc *C. sinensis* có tác động tích cực đến khả năng miễn dịch và tăng trưởng của động vật. Các oligosaccharit không tiêu hóa tăng cường hấp thu canxi (Ca) và khoáng hóa xương ở gà đẻ (Fang và ctv, 2018). Tuy nhiên, một nghiên cứu khác cho thấy FOS hoặc inulin không cải thiện sự phát triển xương và tính toàn vẹn của xương của gà thịt (Kim và ctv, 2014). Những dữ liệu này cho thấy oligosaccharide có thể điều chỉnh quá trình chuyển hóa khoáng chất ở động vật. Phản ứng của gà thịt với cordycepin hoặc polysaccharides trong FPCM được Fang và ctv (2018); nghiên cứu này đã đánh giá ảnh hưởng của FPCM đến hiệu suất tăng trưởng và khoáng hóa xương chày của gà thịt.

FPCM rất giàu các hợp chất hoạt tính sinh học, chẳng hạn như cordycepin, polysaccharides, ergosterol và mannitol (Ng và Wang, 2005). Một số nghiên cứu cũng đã chiết xuất các polysaccharit có hoạt tính chống oxy hóa hoặc điều hòa miễn dịch từ FPCM (Chen và ctv, 2013). Trong quá trình nuôi trồng nấm, một số enzyme hỗ trợ nấm phân hủy và sử dụng các chất dinh dưỡng trung bình. Trong quá trình này, nhiều chất chuyển hóa của nấm, chất chuyển hóa thứ cấp và chất tổng hợp được tạo ra (Das và ctv, 2010). Những chất này bao gồm thành tế bào nấm, polysaccharides, ergosterol, adenosine và triterpenes. Ngoài tác dụng chống viêm, kháng khuẩn, chống mệt mỏi và chống sốt rét, các chất chức năng này còn có thể bảo vệ phổi và gan, đồng thời tăng cường khả năng miễn dịch và khả năng chống oxy hóa (Finimundy và ctv, 2018).

Người ta đã xác nhận rằng các sản phẩm lên men, bao gồm phân hữu cơ thải và các

sản phẩm lên men từ nấm, có chứa lượng lớn flavonoid, có nguồn gốc từ thực vật (Chuang và ctv, 2020). Các thành phần phenolic trong nấm đóng vai trò quan trọng trong khả năng chống oxy hóa của động vật (Sun và ctv, 2019). Người ta biết rằng phenol có thể loại bỏ các gốc tự do và giảm stress oxy hóa trong tế bào động vật (Guo và ctv, 2018). *In vivo*, phenol tăng cường hệ thống chống oxy hóa, chẳng hạn như biểu hiện xúc tác Nrf-2 và glutamate-cysteine ligase (GCLC) và do đó cải thiện chuyển hóa lipid và chất lượng thịt (Lee và ctv, 2017). Ergosterol không chỉ có thể làm giảm phản ứng viêm ở động vật mà còn được chuyển đổi thành vitamin D sau khi tiếp xúc với tia cực tím (Papoutsis và ctv, 2020). Lượng vitamin D bổ sung làm tăng nồng độ huyết thanh ở động vật (Baur và ctv, 2019) và do đó có thể tăng cường khả năng chống oxy hóa và chuyển hóa chất béo. Adenosine, sản phẩm cuối cùng từ sự phân hủy ATP, phổ biến ở nấm và tế bào động vật (Caiazza và ctv, 2016). Nó điều chỉnh việc sử dụng năng lượng trong tế bào động vật và làm giảm phản ứng viêm. Trong FPCM có một loại adenosine đặc biệt khác là 3'-deoxyadenosine, còn được gọi là cordycepin (Caiazza và ctv, 2016). Cordycepin điều hòa các gen gây apoptosis như P53, protein X liên quan đến BCL2, caspase-3 và caspase-9, đồng thời điều hòa giảm biểu hiện gen chống oxy hóa (Chaicharoenaudomrung và ctv, 2018).

Polysaccharides của FPCM tăng cường quá trình thực bào tế bào miễn dịch, cải thiện khả năng miễn dịch dịch thể và tế bào, tăng cường hoạt động của đại thực bào, bạch cầu đơn nhân và tế bào lympho, đồng thời giảm căng thẳng oxy hóa. Ngoài ra, chiết xuất thô của FPCM có thể làm giảm lượng oxy hóa lipid (Nie và ctv, 2017). Theo đó, do khả năng chống oxy hóa và chống viêm của polysaccharides, nấm có tiềm năng trở thành phụ gia thức ăn chăn nuôi giúp cải thiện sức khỏe động vật. Fang và ctv (2018) còn chỉ ra rằng nấm có thể biến đổi chất xơ thành axit béo dễ bay hơi vì các enzym carbohydrate như laccase đã phá hủy cấu trúc của lignin

một cách hiệu quả. Một khi laccase phá hủy cấu trúc của lignin, cellulase và hemiaellulase sẽ làm suy giảm thêm chất xơ trong các thành phần có nguồn gốc thực vật. Như vậy, nấm làm giảm nồng độ chất xơ khó tiêu và tạo ra nhiều prebiotic dựa trên hemiaellulose hơn trong môi trường lên men. Những chất dinh dưỡng bổ sung này có thể được động vật sử dụng thêm, cho thấy rằng các thành phần thực vật được lên men bằng nấm có tiềm năng làm phụ gia thức ăn chăn nuôi (Chuang và ctv, 2019). Phytase phân hủy phytate trong nguyên liệu thực vật và làm tăng khả năng sử dụng axit amin và khoáng chất của động vật, đặc biệt là photpho (Cowieson và ctv, 2017). Phytase làm tăng đáng kể việc sử dụng chất dinh dưỡng trong thức ăn của động vật và làm giảm sự bài tiết photpho vô cơ. Điều thú vị là, quá trình lên men đồng thời của phytase với vi sinh vật nấm giúp tăng cường hiệu quả của phytase bằng cách tăng giải phóng phytate từ các thành phần có nguồn gốc thực vật (Chuang và ctv, 2019). Điều này gián tiếp làm giảm tác hại đến môi trường khi chăn nuôi (Hamdi và ctv, 2018).

2.1. Tiềm năng sử dụng FPCM trong chăn nuôi

Cũng như các loại nấm khác, phụ phẩm sau nuôi trồng *C. militaris* rất giàu sợi nấm và các hợp chất chức năng khác, cho thấy nó có tiềm năng làm phụ gia thức ăn chăn nuôi. Wang và ctv (2015) chỉ ra rằng việc bổ sung FPCM 0,5; 1 hoặc 2% đã làm tăng khối lượng trứng (KLT) và độ bền vỏ trứng, đồng thời cải thiện tỷ lệ chuyển đổi thức ăn (FCR). Hàm lượng cholesterol trong lòng đỏ trứng cũng giảm sau khi bổ sung FPCM 1 và 2%. Hơn nữa, FPCM có hàm lượng polysaccharide cao hơn khoảng 9 lần so với dư lượng chất thải *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus sajor-caju* hoặc *Fammulina velutipes*. Do đó, việc bổ sung FPCM có thể làm tăng đáng kể khả năng chống oxy hóa thông qua biểu hiện Keap-1 và Nrf-2 mRNA được kích hoạt.

Một chất phụ gia thức ăn phổ biến khác là chế phẩm trộn từ nấm, là chất cặn còn sót lại sau khi trồng trọt, chế phẩm hữu cơ từ

nấm có hàm lượng sợi nấm và sợi gỗ cao, giúp tăng cường chất chống oxy hóa và phân giải mỡ của động vật (Chuang và ctv, 2020). Mặc dù tác dụng thực sự của các thành phần hữu cơ từ nấm đối với quá trình chuyển hóa mỡ vẫn chưa rõ ràng, nhưng dường như làm tăng biểu hiện KCTD15 và adiponectin, do đó tăng cường biểu hiện mRNA liên quan đến phân giải mỡ. Điều thú vị là, trong những năm gần đây khả năng chống béo phì của vitamin D, được chuyển hóa từ ergosterol, đã thu hút được sự chú ý (Papoutsis và ctv, 2020). Việc bổ sung vitamin D có thể tăng cường khả năng chống oxy hóa, giảm tổng lượng cholesterol và chất béo trung tính trong huyết thanh, do đó làm giảm sự tích tụ mỡ. Điều này cho thấy khả năng chống béo phì của nấm có thể là do hấp thụ ergosterol và anthraquinone.

Một số bài báo chỉ ra rằng chế phẩm trộn từ nấm có thể nâng cao khả năng chống oxy hóa (Wang và ctv, 2017; Chuang và ctv, 2020). Bằng cách tăng cường biểu hiện mRNA của Nrf-2 và GCLC, chế phẩm trộn từ nấm có thể điều chỉnh tăng khả năng chống oxy hóa của gia cầm và làm giảm hơn nữa nồng độ MDA (Chuang và ctv, 2020). Dựa trên hàm lượng chất xơ cao, hàng rào bảo vệ đường ruột cũng sẽ được cải thiện bằng cách bổ sung chế phẩm trộn từ nấm. Điều thú vị là Wang và ctv (2017) chỉ ra rằng việc bổ sung 10% cám lúa mì lên men bằng sợi nấm còn lại trong phụ phẩm trồng nấm *P. eryngii* cũng có thể tăng cường hoạt động CAT. Nhìn chung, cho dù chúng được sử dụng đóng một vai trò quan trọng trong việc điều hòa sức khỏe động vật và có thể bảo vệ chống lại căng thẳng. Dựa trên tác động của các chất phụ gia thức ăn nấm khác nhau đến hiệu suất tăng trưởng và sức khỏe vật nuôi khi bổ sung 2% phụ phẩm trồng *C. militaris* (Wang và ctv, 2017, Chuang và ctv, 2020). Hơn nữa, nhóm tác giả cũng cho biết không nên thêm quá 5% bất kỳ chất phụ gia thức ăn nấm nào vì đạt được kết quả tốt hơn với một lượng nhỏ (<2%).

Theo Wang và ctv (2013), việc bổ sung các tỷ lệ 0,5; 1 hoặc 2% phụ phẩm *C. militaris*

vào khẩu phần ăn gia cầm làm tăng KLT và độ bền của vỏ trứng và cải thiện FCR. Hàm lượng cholesterol trong lòng đỏ trứng cũng giảm sau khi bổ sung bã thải *C. militaris* 1 và 2%. Đây có thể là một lợi thế quan trọng trong việc giảm tính nhạy cảm với bệnh tật, nâng cao chất lượng và khả năng đẻ trứng của gia cầm, đặc biệt là trong kiểu nuôi cường độ cao trong chăn nuôi gà công nghiệp. Chuang và ctv (2019) kết luận rằng CMWM, một sản phẩm phụ của FPCM *C. militaris*, có thể được sử dụng như một chất phụ gia thức ăn mới mang lại những lợi ích tiềm năng để tăng KLT và sản xuất trứng có hàm lượng cholesterol thấp hơn ở gà mái đẻ. Kết quả cho thấy nhóm CMWM 20,0 g/kg thể hiện FCR giảm đáng kể và tăng KL lòng trắng trứng so với nhóm ĐC ở 5-8 và 9-12 tuần. Các nhóm CMWM được bổ sung cho thấy KLT tăng đáng kể so với nhóm ĐC ở 5-8 và 9-12 tuần. Không có ảnh hưởng về KL lòng đỏ, KL vỏ trứng, độ dày vỏ và màu sắc lòng đỏ trứng giữa các nhóm. Những nhóm được bổ sung 10,0 và 20,0 g/kg CMWM không cho thấy lượng cholesterol trong trứng giảm đáng kể so với ĐC ở mức 9-12 tuần.

Một nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của các sản phẩm lên men của FPCM đến hiệu suất tăng trưởng và khoáng hóa xương chày của gà thịt được thực hiện (Han và ctv, 2015). Tổng cộng có 240 gà thịt Ross 308 cái một ngày tuổi được chia thành bốn phương pháp điều trị với sáu lông, mỗi lông 10 gà con. Bốn chế độ ăn được bổ sung lần lượt 0, 1, 2 và 4 g/kg FPCM. So với ĐC, việc bổ sung 1 g/kg FPCM đã cải thiện TKL gà thịt 22-42 và 1-42 ngày tuổi ($P < 0,05$); 4 g/kg FPCM đã tăng lượng ăn vào của gà 22-42 và 1-42 ngày tuổi ($P < 0,05$). Việc bổ sung 2 g/kg FPCM làm tăng hàm lượng canxi xương chày (Ca) của gà thịt ở 21 và 42 ngày tuổi ($P < 0,01$). FPCM không ảnh hưởng đến các chỉ số sinh hóa huyết thanh ($P > 0,05$). Những dữ liệu này chỉ ra rằng FPCM có tác động tích cực đến hiệu suất sinh trưởng của gà thịt và mức FPCM tối ưu trong khẩu phần là 1 g/kg ở gà 1-42 ngày tuổi. Pin và Anusorn (2018) đã

nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung FPCM khô lên khả năng tiêu hóa, lên men dạ cỏ và các thông số chuyển hóa trong máu ở dê. Nhóm tác giả kết luận rằng việc bổ sung SMCM vào khẩu phần ăn của dê ở mức 100-200 g/ngày giúp cải thiện khả năng tiêu hóa rõ ràng của các chất dinh dưỡng và chất chuyển hóa trong máu, cho thấy SMCM có chức năng tích cực như một chất phụ gia thức ăn để cải thiện năng lượng, chuyển hóa chất và góp phần vào quá trình tạo glycone.

Những nghiên cứu bổ sung phụ phẩm nông nghiệp là bước tiến quan trọng giúp cải thiện chất lượng, năng suất cho gia cầm. Việc tận dụng triệt để các phụ phẩm FPCM làm phụ gia thức ăn bổ sung trong thức ăn trong chăn nuôi sẽ giúp công nghiệp chăn nuôi nâng cao chất lượng dinh dưỡng nguồn thức ăn. Điều này sẽ mang lại nhiều lợi ích góp phần nâng cao sức chất trứng cho gia cầm bởi các hoạt tính có trong nấm FPCM. Theo Chuang và ctv (2020), trong các nghiên cứu trước đây, phụ gia thức ăn chứa nấm đã tăng KL cơ thể, sản lượng trứng và cải thiện FCR ở gia cầm. Các thành phần thành tế bào và enzyme của men vi sinh nấm cũng có thể hoạt động để làm giảm độc tính của độc tố nấm mốc. Nhìn chung, việc sử dụng các chất phụ gia thức ăn từ nấm đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng trứng của gia cầm. Các chất chống oxy hóa và vitamin trong nấm có thể giúp tăng cường màu sắc và kích thước của lòng đỏ trứng. Phụ phẩm nấm mang lại nhiều giá trị dinh dưỡng cao và góp phần làm tăng sức đề kháng, chất lượng trứng gia cầm rất tiềm năng cần được nghiên cứu thêm để gia cầm cho năng suất và chất lượng trứng ngày càng được nâng cao.

Ở Việt Nam, nghiên cứu của Hoàng Phú Hiệp và ctv (2020) đã kết luận sử dụng phối trộn phụ phẩm nuôi FPCM mức 5, 10, 15 và 20% làm thức ăn cho chim cú cho kết quả đáng mong đợi như làm tăng hàm lượng caroten trong gan và giảm cholesterol trong thịt. Kết quả nghiên cứu Hoàng Phú Hiệp và ctv (2020) với tỷ lệ 5-10% đã góp phần làm

TKL của chim cút, nâng cao tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ thịt ngực, thịt đùi tăng 2,34-2,47%. Mức bổ sung 5-10% làm giảm hàm lượng cholesterol trong thịt giúp thịt chim cút có giá trị dinh dưỡng cao hơn và làm tăng hàm lượng caroten trong gan 0,71-0,90 mg/kg. Bổ sung phụ phẩm ở tỷ lệ 15% làm tăng hàm lượng caroten trong gan và giảm cholesterol trong thịt tốt hơn. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của FPCM đến năng suất và chất lượng trứng gà Lương Phượng cũng cho thấy, việc bổ sung phụ phẩm đồng trùng hạ thảo 5-20% vào khẩu phần ăn đã ảnh hưởng lên KL, chiều dài trứng, màu sắc lòng đỏ, Haugh, độ dày vỏ ($P < 0,05$). Tuy nhiên, các chỉ số KL lòng đỏ, đường kính lòng đỏ, KL lòng trắng, KL vỏ trứng, chiều cao lòng trắng, chiều cao lòng đỏ và độ chịu lực có sự khác biệt giữa các nghiệm thức nhưng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) (Trần Thị Ánh Nguyệt và ctv, 2024).

3. KẾT LUẬN

Bài báo đã tổng hợp những công dụng tiềm năng của phụ phẩm nấm FPCM trong chăn nuôi. Các chất phụ gia thức ăn từ loại nấm này chứa nhiều chất dinh dưỡng quan trọng như protein, vitamin và khoáng chất, góp phần cung cấp dinh dưỡng cần thiết cho vật nuôi. Chúng có thể tăng cường khả năng chống oxy hóa, chuyển hóa chất béo ở động vật, duy trì sức khỏe đường ruột, tăng sức đề kháng và nâng cao giá trị dinh dưỡng của thịt, trứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Baur A.C., Kühn J., Brandsch C., Hirche F. and Stangl G.I. (2019). Intake of ergosterol increases the vitamin D concentrations in serum and liver of mice. *J. Steroid Biochem.*, **194**: 105435.
- Caiazza E., Maione F., Morello S., Lapucci A., Paccosi S., Steckel B., Lavecchia A., Parenti A., Iuvone T. and Schrader J. (2016). Adenosine signaling mediates the anti-inflammatory effects of the COX-2 inhibitor nimesulide. *Biochem. Pharmacol.*, **112**: 72-81.
- Chaicharoenaudomrung N., Jaronwittachawan T. and Noisa P. (2018). *Cordycepin* induces apoptotic cell death of human brain cancer through the modulation of autophagy. *Toxicol. In Vitro*, **46**: 113-21.
- Chen X., Wu G. and Huang Z. (2013). Structural analysis and anti-oxidant activities of polysaccharides from cultured *Cordyceps militaris*. *Int. J. Biol. Macromol.*, **58**: 18-22.
- Chuang W.Y., Liu C.L., Tsai C.F., Lin W.C., Chang S.C., Shih H.D., Sh Y.M. and Lee T.T. (2020). Evaluation of waste mushroom compost as a feed supplement and its effects on the fat metabolism and anti-oxidant capacity of broilers. *Animals*, **10**: 445.
- Chuang W.Y., Lin W.C., Hsieh Y.C., Huang C.M., Chang S.C. and Lee T.T. (2019). Evaluation of the combined use of *Saccharomyces Cerevisiae* and *Aspergillus Oryzae* with phytase fermentation products on growth, inflammatory, and intestinal morphology in broilers. *Animals*, **9**: E1051.
- Cowieson A.J., Ruckebusch J.P., Sorbara J.O.B., Wilson J.W., Guggenbuhl P. and Roos F.F. (2017). A systematic view on the effect of phytase on ileal amino acid digestibility in broilers. *Ani. Feed Sci. Technol.*, **225**: 182-94.
- Das S.K., Masuda M., Sakurai A. and Sakakibara. M. (2010). Medicinal uses of the mushroom *Cordyceps militaris*: Current state and prospects. *Fitoterapia*, **81**: 961-68.
- Fang W., Zhang P., Zhang X., Zhu X., Van Lier J.B. and Spanjers H. (2018). White rot fungi pretreatment to advance volatile fatty acid production from solid-state fermentation of solid digestate: Efficiency and mechanisms. *Energy*, **162**: 534-41.
- Finimundy T.C., Barros L., Calhelha R.C., Alves M.J., Prieto M.A., Abreu R.M.V., Dilon A.J.P., Henriques J.A.P., Roesch M. and Ferreira I.C.F.R. (2018). Multifunctions of *pleurotus sajor-caju* (fr.) singer: A highly nutritious food and a source for bioactive compounds. *Food Chem.*, **245**: 150-58.
- Guo H., Saravanakumar K. and Wang M.H. (2018). Total phenolic, flavonoid contents and free radical scavenging capacity of extracts from tubers of *Stachys affinis*. *Biocatal. Agr. Biotechnol.*, **15**: 235-39.
- Hamdi M., Perez J.F., L'etourneau-Montminy M.P., Franco-Rossell'o R., Aligue R. and Sol'a-Oriol D. (2018). The effects of microbial phytase and dietary calcium and phosphorus levels on the productive performance and bone mineralization of broilers. *Ani. Feed Sci. Technol.*, **243**: 41-51.
- Han J.C., Qu H.X., Wang J.G., Yan Y.F., Zhang J.L., Yang L., Zhang M. and Cheng Y.H. (2015). Effects of fermentation products of *C. militaris* on growth performance and bone mineralization of broiler chicks, *J. App. Ani. Res.*, **43**(2): 236-41.
- Hoàng Phú Hiệp, Từ Quang Trung và Trịnh Hà Yến (2020). Đánh giá ảnh hưởng của phụ phẩm nuôi đồng trùng hạ thảo đến năng suất chất lượng thịt của chim cút. Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc, trang: 619-24.
- Kim W.Y., Hanigan M.D., Lee S.J., Lee S.M., Kim D.H., Hyun J.H., Yeo J.M. and Lee S.S. (2014). Effects of *Cordyceps militaris* on the growth of rumen microorganisms and *in vitro* rumen fermentation with respect to methane emissions. *J. Dai. Sci.*, **97**: 7065-75.
- Koh J.H., Suh H.J. and Ahn T.S. (2003). Hot-water extract from mycelia of *Cordyceps sinensis* as a substitute for anti-biotic growth promoters. *Biotechnol. Lett.*, **25**: 585-90.
- Lee M.T., Lai L.P., Lin W.C., Ciou J.Y., Chang S.C., Yu B. and Lee T.T. (2017). Improving nutrition utilization and meat Quality of broiler chickens through solid-state fermentation of agricultural by-products by *Aureobasidium Pullulans*. *Rev. Bra. Cie. Avl.*, **19**: 64554.

18. Lee Y., Y.Z. Wang G.N., Zhang X.Y., Zhang C. L., Li X.X. and Zhang Y.G. (2017). Effects of *Acremonium terri-cola* culture supplementation on apparent digestibility, rumen fermentation, and blood parameters in dairy cows. *Ani. Feed Sci. Technol.*, **230**: 13-22.
19. Ng T.B. and Wang H.X. (2005). Pharmacological actions of cordyceps, a prized folk medicine. *J. Pha. Pharmacol.*, **57**: 1509-19.
20. Trần Thị Ánh Nguyệt, Nguyễn Đức Hậu, Lâm Gia Bảo và Nguyễn Thị Thu Hiền (2024). Ảnh hưởng phụ phẩm nuôi đông trùng hạ thảo đến năng suất và chất lượng trứng gà lương phượng, Tạp chí KHKT Chăn nuôi, **298**: 36-40.
21. Nie S., Cui S. and Xie M. (2017). Bioactive polysaccharides from *Cordyceps sinensis*: Isolation, structure features and bioactivities. *Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre.*, **1**: 38-52.
22. Papoutsis K., Grasso S., Menon A., Brunton N.P., Lyng J.G., Jacquier J.C. and Bhuyan D.J. (2020). Recovery of ergosterol and vitamin D2 from mushroom waste - Potential valorization by food and pharmaceutical industries. *Tre. Food Sci. Technol.*, **99**: 351-66.
23. Pin C. and Anusorn C. (2018). Effects of spent mushroom *Cordyceps militaris* supplementation on apparent digestibility, rumen fermentation, and blood metabolite parameters of goats. *J. Ani. Sci.*, **96**: 1150-58.
24. Sun Y., Zhang M. and Fang Z. (2019). Efficient physical extraction of active constituents from edible fungi and their potential bioactivities: A review. *Trends Food Sci. Technol.* In press, **105**: 307.
25. Wang C.L., Chiang C.J., Chao Y.P., Yu B. and Lee T.T. (2015). Effect of *Cordyceps Militaris* waster medium on production performance, egg traits and egg yolk cholesterol of laying hens. *J. Poul. Sci.*, **52**: 188-96.
26. Wang C.C., Lin L.J., Chao Y.P., Chiang C.J., Lee M.T., Chang. S.C., Yu B. and Lee T.T. (2017). Anti-oxidant molecular targets of wheat bran fermented by white rot fungi and its potential modulation of antioxidative status in broiler chickens. *Br. Poul. Sci.*, **58**: 262-71.
27. Yeo J.M., S.J. Lee, S.H. Shin, S.H. Lee, J.K. Ha, W.Y. Kim and S.S. Lee (2011). Effects of *Cordyceps militaris* myce- lia on fibrolytic enzyme activities and microbial populations in vitro. *Asian-Australas. J. Ani. Sci.*, **24**: 364-68.

KHẢO SÁT CÁC ĐIỀU KIỆN BẢO QUẢN ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA TRỨNG CÚT NHẬT BẢN

Thái Quốc Hiếu¹, Từ Phương Bình¹, Lê Vĩnh Nguyên Hân¹,
Nguyễn Trung Trục² và Nguyễn Trọng Ngữ^{3*}

Ngày nhận bản thảo bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 08/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm mục tiêu đánh giá điều kiện bảo quản ảnh hưởng đến chất lượng của trứng cú Nhật Bản. Thí nghiệm được thực hiện trên 13.500 trứng cú tại 3 thời điểm bảo quản khác nhau: trước bảo quản (ngày thứ 1), sau 14 ngày và sau 28 ngày bảo quản trong 3 điều kiện cùng độ ẩm 65-75%: điều kiện nhiệt độ bình thường ở nhà kho hở (27-30,6°C); 2 điều kiện nhiệt độ mát ở nhà kho kín với máy lạnh công suất 1,5HP là 19-24°C và 16-18°C. Kết quả cho thấy, chỉ tiêu cảm quan bên trong của trứng cú 28 sau ngày bảo quản ở 2 điều kiện nhiệt độ mát đều đạt hạng AA là 100%; ở điều kiện nhiệt độ bình thường, trứng đạt hạng A là 28% và hạng B là 72%; tỷ lệ vật chất khô trứng cú ở điều kiện nhiệt độ bình thường là 30,02%, cao hơn so với 2 điều kiện nhiệt độ mát lần lượt có tỷ lệ là 29,14 và 28,98%. Ở 3 thời điểm bảo quản, sự khác biệt về tỷ lệ đạm, khối lượng và mức độ vàng của lòng đỏ trứng cú đều không có ý nghĩa thống kê.

Từ khóa: Bảo quản, nhiệt độ, độ ẩm, thời gian, trứng cú.

ABSTRACT

Investigation on storage conditions affecting the quality of Japanese quail eggs

The objective of this study was to assess how various storage conditions impact the quality of Japanese quail eggs. A total of 13,500 quail eggs were examined across three different storage durations: immediately prior to storage (day 1), after 14 days, and after 28 days. These eggs were subjected to three distinct storage environments, each maintaining a consistent humidity level of 65-75%. These conditions included normal temperature settings within open warehouses (27-30.6°C), as well as two cooler temperature environments within a closed warehouse equipped with a 1.5HP air conditioner, where temperatures ranged from 19-24°C and 16-18°C, respectively. Results revealed

¹Chi cục Chăn nuôi và Thú y Tiền Giang

²Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam Bộ

³Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: GS.TS. Nguyễn Trọng Ngữ, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. ĐT: 0989828295; Email: ntngu@ctu.edu.vn.

that after 28 days of storage, quail eggs stored in the cooler temperature conditions achieved an AA grade of 100% based on internal sensory criteria. In contrast, under normal temperature conditions, 28% of eggs received a grade A rating, while 72% received a grade B rating. Additionally, the dry matter content of quail eggs under normal temperature conditions was found to be 30.02%, exceeding that of the cooler temperature conditions (29.14 and 28.98%, respectively). At all storage durations, there were no significant differences observed in the protein ratio, volume, or yellow intensity of the quail egg yolks.

Keywords: Storage, temperature, humidity, time, quail eggs.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới, cút là một trong những loại gia cầm có vai trò quan trọng và triển vọng sản xuất trứng (Ekpo và ctv, 2022) do trứng cút là nguồn cung cấp dinh dưỡng tốt cho con người như: protein, khoáng chất, vitamin, phospholipid tự nhiên với hàm lượng cholesterol thấp (Matos và ctv, 2023). So với các loại trứng gia cầm khác, protein của trứng cút không gây dị ứng (Mokhtarzadeh và ctv, 2022), trứng cút có giá thành thấp nên được con người sử dụng phổ biến trong các bữa ăn (Cufadar và ctv, 2022). Tuy nhiên, trứng cút là loại thực phẩm dễ bị biến tính protein theo thời gian và nhiệt độ cao (Li và ctv, 2017). Do vậy, nếu trứng cút không được bảo quản tốt, sau hơn 2 tuần sẽ bị giảm chất lượng và hơn 4 tuần, trứng cút bị giảm nhanh khối lượng và hư hỏng. Sự giảm khối lượng của trứng là do sự giải phóng hơi nước và khí carbon dioxide từ những lỗ nhỏ trên bề mặt của vỏ trứng cút (Kumari và ctv, 2020). Trong quá trình giảm khối lượng, trứng bị nứt hoặc vỡ, có sự xâm nhập của vi sinh vật vào bên trong trứng làm trứng mau hư hỏng (Hasdar và ctv, 2021). Các vi sinh vật liên quan đến ngộ độc thực phẩm của trứng cút là *Salmonella* spp. (85,9%), *Staphylococcus aureus* (7%), *Clostridium perfringens* (2,3%) và các tác nhân khác (4,4%) (Delmas và ctv, 2006), từ đó tạo ra chất nhầy và mùi hôi, tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng (Petek và ctv, 2022). Tỉnh Tiền Giang có tổng đàn cút là 1,8 triệu con, cút đẻ chiếm 80%/tổng đàn. Bình quân hàng tháng, tỉnh Tiền Giang cung ứng khoảng 30 triệu quả cho thị trường trong nước và xuất khẩu sang Nhật Bản. Chính vì thế, việc nghiên cứu thực hành tốt trong bảo

quản trứng cút trước khi xuất kho, chuyển giao sản phẩm là hết sức cấp thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Thí nghiệm (TN) được thực hiện trên cút Nhật Bản, nuôi tại xã Phú Kiệt, huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang, từ tháng 3/2023 đến tháng 6/2023.

Điều kiện nuôi dưỡng: thức ăn hỗn hợp (TAHH) cho cút đẻ được đưa vào máng 01 lần/ngày vào buổi sáng, nước uống tự do. Giá trị dinh dưỡng của TAHH như sau: protein thô (CP) tối thiểu 21%; độ ẩm tối đa 13%; xơ thô tối đa 6%; Ca 3,3-4,8%; P tổng số 0,5-1,2%; Lysine tổng số tối thiểu 1,1%; Methionine+Cystine tổng số tối thiểu 0,8%; ME tối thiểu 2.900 Kcal/kg. Cút được phòng các bệnh phổ biến và bổ sung một số chế phẩm hỗ trợ tiêu hóa, tăng sức đề kháng trong quá trình nuôi.

Thí nghiệm bảo quản trứng cút trong 3 điều kiện có cùng độ ẩm 65-75%: (i) Nhiệt độ bình thường 27-30,6°C, nhà kho hở; (ii) Nhiệt độ mát >19-24°C, nhà kho kín với máy lạnh công suất 1,5HP và (iii) Nhiệt độ mát 16-18°C, nhà kho kín với máy lạnh công suất 1,5HP. Trứng cút được đặt trong khay nhựa với 500 quả/khay, tổng cộng 13.500 quả (1.500×3×3) và được lặp lại 3 lần.

2.2. Chỉ tiêu, phương pháp và dung lượng mẫu

Khối lượng trứng (KLT) và chất lượng bên trong của trứng (CLT) cút được đánh giá tại 3 thời điểm bảo quản: trước bảo quản (ngày thứ 1), sau 14 và 28 ngày bảo quản. Ở mỗi thời điểm bảo quản, thu thập mẫu trứng ngẫu nhiên để đánh giá KL và CLT cút.

Đánh giá các chỉ tiêu cảm quan bên trong của trứng cút: thu thập 30 trứng ngẫu nhiên

tại 3 thời điểm (1, 14, 28 ngày) trong mỗi điều kiện bảo quản. Tổng cộng 270 quả (30×3×3) được sử dụng. Về phương pháp đánh giá, do hiện nay chưa có tiêu chuẩn quốc gia đánh giá chỉ tiêu này cảm quan bên trong của trứng cút nên nghiên cứu hiện tại dựa vào tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1858:2018 ở trứng gà. Sau khi cắt vỏ, trứng được đánh giá phân loại như sau:

AA: Lòng trắng đặc phải cao và tròn; lòng trắng loãng không bị lan rộng; lòng đỏ tròn, nằm ở giữa lòng trắng đặc.

A: Lòng trắng đặc khá cao; lòng trắng loãng không bị lan rộng; lòng đỏ tròn và dạng lõi.

B: Lòng trắng đặc và lòng trắng loãng bị lan rộng và có dạng dẹt; lòng đỏ có dạng dẹt.

Tỷ lệ đậm thô và tỷ lệ vật chất khô: thu thập ngẫu nhiên 5 mẫu gộp (10 trứng được gộp đồng nhất/mẫu) tại 3 thời điểm trong mỗi điều kiện bảo quản. Tổng cộng 45 mẫu (5×3×3)/450 quả được phân tích (Baykalir và Aslan, 2020). Phương pháp xét nghiệm theo MKL-HH866 Ref.FAO 14/7.

Khối lượng trứng (g): thu thập 30 trứng ngẫu nhiên tại 3 thời điểm trong 3 điều kiện bảo quản. Cân trứng cút bằng cân điện tử UX6200H, Shimadzu Corporation.

Mức độ vàng của màu lòng đỏ trứng: thu thập 10 trứng ngẫu nhiên tại 3 thời điểm trong 3 điều kiện bảo quản. Phương pháp: cắt vỏ trứng, đổ trứng vào đĩa sứ trắng; quan sát, đối chiếu với màu vàng của lòng đỏ trứng bằng quạt so màu (yolk colour chart) của Robotmation (Nhật Bản).

2.3. Xử lý số liệu

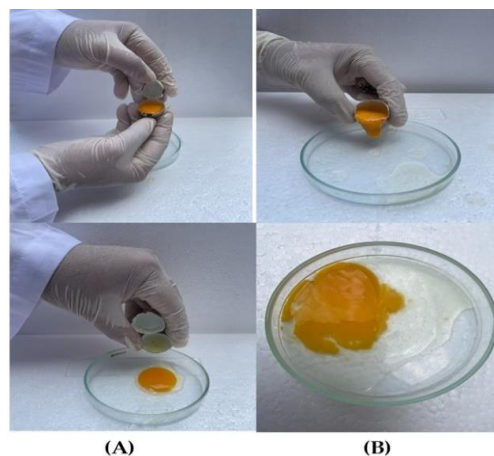
Sử dụng chương trình Excel để nhập các dữ liệu, tính toán các kết quả. Sử dụng phần mềm Minitab 18 để so sánh các kết quả bằng kiểm định F hoặc χ^2 .

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tiến hành cắt vỏ trứng, đổ trứng vào đĩa petri để quan sát và đối chiếu với tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1858:2018. Kết quả được trình bày qua bảng 1.

Bảng 1. Chất lượng trứng theo nhiệt độ bảo quản

Thời gian bảo quản	27-30,6°C			19-24°C		16-18°C	
	AA		B	AA		AA	
	n	%	n %	n	%	n	%
1 ngày	50	100	0 0	0 0	50	100	50 100
14 ngày	50	100	0 0	0 0	50	100	50 100
28 ngày	0	0	14 28	36 72	50	100	50 100



Hình 1. Trứng cút được bảo quản sau 28 ngày

(A) Hạng AA ở 19-24, 16-18°C, (B) Hạng B ở 27-30,6°C

Qua bảng 1 cho thấy, ở ngày thứ 1 và sau 14 ngày bảo quản trứng cút trong 3 điều kiện nhiệt độ (27-30,6; 19-24 và 16-18°C), CLT cút đều đạt 100% hạng AA (lòng trắng đặc cao và tròn, lòng trắng loãng không bị lan rộng; lòng đỏ nằm ở giữa lòng trắng đặc). Sau 28 ngày bảo quản, CLT cút ở 2 điều kiện nhiệt độ mát (19-24°C và 16-18°C) đều đạt 100% hạng AA. Tuy nhiên, ở điều kiện nhiệt độ bình thường (27-30,6°C), CLT cút đạt 28% ở hạng A (lòng trắng đặc khá cao; lòng trắng loãng không bị lan rộng; lòng đỏ tròn và dạng lõi) và 72% hạng B (lòng trắng loãng bị lan rộng và có dạng dẹt; lòng đỏ có dạng dẹt). Điều này phù hợp với nghiên cứu của Eke và ctv (2013); Kumari và ctv (2020), trứng được bảo quản trong nhiệt độ môi trường 32,2°C pH cao và có KLT giảm đáng kể sau 28 ngày bảo quản do khí thoát qua các lỗ nhỏ trên bề mặt của vỏ trứng cút. Sự phân hủy axit carbonic trong lòng trắng trứng tạo ra khí cacbonic (CO₂) và nước (H₂O); khí cacbonic thoát ra qua các lỗ trên vỏ, lòng

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

trắng trứng mất đi độ nhót, làm trứng mau hư hỏng (Hasdar và ctv, 2021). Nghiên cứu của Stadelman và Cotteril (1995); Watkins (2007) cho thấy sự phân hủy của axit carbonic làm cho lòng trắng bị chảy nước, lòng đỏ hấp

thụ nước từ lòng trắng qua màng tế bào để duy trì sự cân bằng áp suất giữa hai pha (lòng trắng trứng và lòng đỏ), dẫn đến sự trương nở của lòng đỏ, làm lòng đỏ thay đổi từ dạng lõi chuyển sang dạng dẹt.

Bảng 2. Tỷ lệ đậm thô và tỷ lệ vật chất khô của trứng cút theo thời điểm ở 3 điều kiện bảo quản

Thời gian bảo quản	Đậm thô (%)				Vật chất khô (%)			
	27-30,6°C	19-24°C	16-18°C	P	27-30,6°C	19-24°C	16-18°C	P
1 ngày	12,89±0,30	12,96±0,30	13,02±0,30	0,946	27,18±0,72	27,22±0,72	27,28±0,72	0,996
14 ngày	13,34±0,28	13,30±0,23	13,28±0,21	0,928	28,60±0,30	28,56±0,75	28,58±1,05	0,997
28 ngày	14,54±0,18	14,06±0,32	14,04±0,35	0,402	30,02±0,85	29,14±0,39	28,98±0,57	0,050

Ghi chú: Các giá trị Mean có chữ cái khác nhau trong cùng hàng thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$).

Qua bảng 2 cho thấy, không có sự khác biệt về tỷ lệ đậm thô tỷ lệ vật chất khô của trứng qua các điều kiện bảo quản khác nhau. Tỷ lệ đậm thô của trứng ngày thứ 1 của nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả như 13,07% (Jeke và ctv, 2018), 11,98% (Dudusola, 2010); 11,56% (Ogunwole và ctv, 2015); 13,30% (Gnanadesigan và ctv, 2014); 13,45% (Odafe-Shalome và ctv, 2020); 13,49% (Ossamulu và ctv, 2023). Sau 14 ngày bảo quản, tỷ lệ đậm thô của trứng ở điều kiện nhiệt độ bình thường (13,34%) không khác biệt so với 2 điều kiện nhiệt độ mát (19-24 và 16-18°C) là 13,30 và 13,28%; tương tự, sau 28 ngày bảo quản, tỷ lệ đậm thô của trứng ở điều kiện nhiệt độ bình thường là 14,54% cũng tương đương với 2 điều kiện nhiệt độ mát (19-24 và 16-18°C) lần lượt có tỷ lệ là 14,06 và 14,04%.

Về tỷ lệ vật chất khô của trứng ở ngày thứ 1 trong 3 điều kiện nhiệt độ bảo quản đều thấp hơn so với sau bảo quản 14 và 28 ngày. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $P \leq 0,05$. Tỷ lệ vật chất khô của trứng cút ở ngày thứ 1 trong đề tài này (27,08%) phù hợp với kết quả nghiên cứu của một số tác giả như 13,07% (Jeke và ctv, 2018), 11,98% (Dudusola, 2010); 28,83% (Ossamulu và ctv, 2023); 25,74% (Kudre và ctv, 2018). Sau 14 và 28 ngày bảo quản, tỷ lệ vật chất khô của trứng ở điều kiện nhiệt độ bình thường có xu hướng cao hơn so với 2 điều kiện nhiệt độ mát. Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$. Nghiên cứu của

González và ctv (2009) cho biết, khi thời gian bảo quản càng dài thì KLT cút càng giảm bởi sự mất hơi nước qua vỏ. Nghiên cứu của Stadelman và Cotteril (1995) đã xác định, nhiệt độ càng thấp thì khả năng giải phóng hơi nước từ bên trong trứng ra bên ngoài càng chậm, nhóm tác giả cũng ghi nhận, KLT cút giảm 10% khi bảo quản ở nhiệt độ 19-23°C trong thời gian 27 ngày; bảo quản ở nhiệt độ 32°C trong thời gian 9 ngày; ở nhiệt độ 3-5°C trong thời gian 60 ngày.

Bảng 3. KLT cút theo nhiệt độ bảo quản (g)

Thời gian bảo quản	Nhiệt độ			P
	27-30,6°C	18-24°C	16-18°C	
1 ngày	11,82±0,79	11,44±0,80	11,58±0,73	0,171
14 ngày	11,04±0,74	10,92±0,76	11,12±0,70	0,603
28 ngày	10,16±0,68	10,29±0,72	10,42±0,66	0,353
P	0,001	0,001	0,001	

Ghi chú: Các giá trị Mean có chữ cái khác nhau trong cùng cột thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$).

Sự khác biệt về KLT cút trong từng thời gian bảo quản ở điều kiện nhiệt độ bình thường và 2 điều kiện nhiệt độ mát không có ý nghĩa thống kê (Bảng 3). Tuy nhiên, KLT cút trong từng điều kiện nhiệt độ ở 3 thời điểm bảo quản (1, 14, 28) thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $P \leq 0,05$. Khối lượng trứng cút bảo quản ở ngày thứ 1 lớn hơn trứng được bảo quản 14 và 28 ngày; KLT cút bảo quản ở 14 ngày lớn hơn bảo quản 28 ngày. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Imai và ctv (1986), KLT cút giảm 2,99%

sau 14 ngày và giảm 5,90% sau 28 ngày; Carvalho và ctv (2023) cho biết trứng cút Nhật Bản được bảo quản trong 15 và 30 ngày ở nhiệt độ phòng (26,8°C) và trong tủ lạnh (10,9°C) lần lượt giảm từ 9,7g còn 9,6g và 9,9g còn 9,7g. Tuy nhiên, kết quả của nghiên cứu này giảm ít hơn so với nghiên cứu của González và ctv (2009), trứng cút giảm 10% KL khi được bảo quản ở 19-23°C trong 27 ngày; bảo quản ở 32°C trong 9 và 60 ngày ở 3-5°C. Việc giảm KLT có liên quan đến hoạt động hô hấp của trứng, giải phóng hơi nước, CO₂, amoniac, nitơ và khí hydro sunfua ra môi trường bên ngoài (Dada và ctv, 2018). Quá trình này bắt đầu xảy ra ngay sau khi cút đẻ và khi bảo quản trứng ở điều kiện nhiệt độ càng cao thì càng thúc đẩy quá trình giải phóng hơi nước và các loại khí (Oliveira và ctv, 2021).

Bảng 4. Độ vàng lòng đỏ theo thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản	Nhiệt độ			P
	27-30,6°C	19-24°C	16-18°C	
1 ngày	9,86±2,74	10,33±2,71	10,20±2,67	0,889
14 ngày	10,13±2,50	10,53±2,53	10,40±2,55	0,908
28 ngày	10,06±2,54	10,46±2,50	10,53±2,44	0,859
P	0,958	0,977	0,938	

Theo bảng 4, mức độ vàng của lòng đỏ theo thời gian bảo quản từ 1 đến 28 ngày trong điều kiện nhiệt độ bình thường (27-30,6°C) là 9,86-10,06 và 2 điều kiện mát (19-24 và 16-18°C) lần lượt là 10,33-10,46 và 10,20-10,53. Sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Ondrušiková và ctv (2018), tác giả cho rằng trong các tuần bảo quản khác nhau, mức độ vàng của lòng đỏ trứng cút đều giống nhau.

4. KẾT LUẬN

Sau 28 ngày bảo quản với độ ẩm 65-75%, chỉ tiêu cảm quan bên trong của trứng cút được bảo quản ở 2 điều kiện nhiệt độ mát đạt hạng AA là 100%; trong khi đó, ở điều kiện nhiệt độ bình thường đạt hạng A là 28% và hạng B là 72%; tỷ lệ vật chất khô của trứng cút ở điều kiện nhiệt độ bình thường cao hơn so với 2 nhiệt độ mát. Ở 3 thời gian bảo quản,

sự khác biệt về tỷ lệ CP, KL và mức độ vàng của lòng đỏ trứng cút không có ý nghĩa thống kê.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baykalir Y. and Aslan S. (2020). Phenotypic correlations between egg quality traits, albumen pH and ovalbumin levels in four varieties of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). GSC Biol. Phar. Sci., 10(3): 69-75.
2. Carvalho D.C.D.O., Nunes K.R.B., Gois G.C., Moraes E.A., Goncalves-Gervasio R.D.C.R., Borges M.C.R.Z. and Brito C.O. (2023). Quality of Japanese quail eggs according to different storage periods and temperatures. Acta Scientiarum. Ani. Sci., 45: e61040.
3. Cufadar Y., Curabay B., Gökmen S., Bahtiyarca Y. and Sevim B. (2022). The effect of organic copper levels in breeding Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) diets on performance, egg quality, incubation parameters and blood parameters. J. Hellenic Vet. Med. Soc., 73(3): 4619-26.
4. Dada T.O., Raji A.O., Akinoso R. and Aruna T.E. (2018). Comparative evaluation of some properties of chicken and Japanese quail eggs subjected to different storage methods. Poul. Sci. J., 6(2): 155-64.
5. Delmas G., Gallay A. and Espié E. (2006). Les toxiinfections alimentaires collectives en France entre 1996 et 2005. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, 51-52: 418-21.
6. Dudusola I.O. (2010). Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl. Int. Res. J. Plant Sci., 1(5): 112-15.
7. Eke M.O., Olaitan N.I. and Ochefu J.H. (2013). Effect of storage conditions on the quality attributes of shell eggs. Nig. Food J., 31(2): 18-24.
8. Ekpo K.J., Germain E.O., Joseph D. and Virgile A. (2022). Comparative study of the physicochemical and microbiological quality of liquid, freeze-dried, hot air-dried, and pasteurized quail eggs produced in Benin. Int. J. Food Sci., 2022: Article ID 1991659.
9. Gnanadesigan M., Isabella S., Saritha P., Lakshmanan R.L., Manivannan N. and Ravishankar R. (2014). Quality evaluation of egg composition and productivity of layers in EM (effective microorganisms) treatments: a field report. Egy. J. Bas. Appl. Sci., 1(3-4): 161-66.
10. González S.J.F., Chamorro R.F.H. and Hernández U.H. (2009). Physicochemical changes in quail eggs (*Coturnix coturnix japonica*) after storage at different temperatures. J. Appl. Ani. Res., 35: 177-80.
11. Hasdar M., Purwanti Y. and Nurwati D. (2021). Organoleptic quality of salted quail eggs using boiled salt from Brebes. Bantara J. Ani. Sci., 3(1): 22-29.
12. Imai C., Mowlah A. and Saito J. (1986). Storage stability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs at room temperature. Poul. Sci., 65(3): 474-80.
13. Jeke A., Crispin P., Kudakwashe C. and Philipo T. (2018). Nutritional compositions of Iapanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) breed lines raised on a basal poultry ration under farm conditions in Ruwa, Zimbabwe. Cogent Food Agr., 4(1): 1-8.
14. Kudre T.G., Bejjanki S.K., Kanwate B.W. and Sakhare P.Z. (2018). Comparative study on physicochemical and functional properties of egg powders from Japanese

- quail and white leghorn chicken. *Int. J. Food Properties*, **21**(1): 956-71.
15. Kumari K., Tripathi U.K., Maurya V. and Kumar M. (2020). Internal quality changes in eggs during storage. *Int. J. Sci. Env. Technol.*, **9**(4): 615-24.
16. Li S., Li J., Yuan J., Li G., Zang B. and Li Y. (2017). The influences of inoculants from municipal sludge and solid waste on compost stability, maturity and enzyme activities during chicken manure composting. *Env. Technol.*, **38**(13-14): 1770-78.
17. Matos J., Furtado D., Ribeiro N., Marques J., Leite P., Santos S., Oliveira A. and Silva R. (2023). Productive performance, egg quality and the morphometry of the organs of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) kept at different temperatures. *Food Sci. Technol.*, **43**: e117822.
18. Mokhtarzadeh S., Nobakht A., Mehmannaavaz Y., Palangi V., Eseceli H. and Lackner M. (2022). Impacts of continuous and intermittent use of bovine colostrum on laying Japanese quails: egg performance and traits, blood biochemical and antioxidant status. *Animals*, **12**(20): 2811.
19. Odafe-Shalome G.I.O. and Owen E.O. (2020). Chemical analysis and quality assessment of Nigerian indigenous domestic fowl and quail eggs produced at Songhai delta farms. *Nig. J. Ani. Prod.*, **47**(5): 192-03.
20. Ogunwole O.A., Akinola A.Y.P., Oyewo M.O. and Essien E.A. (2015). Proximate composition and physical characteristics of eggs from laying chickens fed different proprietary vitamin-mineral premixes under two rearing systems during storage. *Int. J. Food Sci. Nut. Engn.*, **5**(1): 59-67.
21. Oliveira H.F., Leandro, N.S.M., Mascarenhas A.G., Carvalho D.P., Mendonça R.A.N., Oliveira, N.F. and Mello H.H.C. (2021). Egg characteristics of Japanese quail fed diets containing guava extract (*Psidium guajava* L.). *Acta Sci. Ani. Sci.*, **43**(e51892): 1-7.
22. Ondrušiková S., Nedomová Š., Pvtel R., Cwiková O. and Kumbár V. (2018). Effect of different storage times on Japanese quail egg quality characteristics. *Potravinarstvo Slovak J. Food Sci.*, **12**(1): 560-65.
23. Ossamulu I.F., Mary U.O., Nwamaka M.O., Susan S., Mary M. and Stephen D.A. (2023). Nutrient evaluation of different avian species eggs from Minna. *Agr. Tro. Subtro.*, **56**(1): 41-49.
24. Petek M., Çavuşoğlu E., Odabaşı F. and Yeşilbaş D. (2022). Comparison of egg quality characteristics of different quail lines. *J. Res. Vet. Med.*, **41**(1): 27-31.
25. Stadelman W.J. and Cotterill O.J. (1995). *Egg Science and Technology*. 4th Ed. Food Products Press. New York, London.
26. Watkins B.A. (2007). The nutritive value of egg. In W.J. Stadelman and O.J. Cotterill (eds.) *Egg Science and Technology* 4th Edition. Haworth Press Inc., New York, Pp: 177-94.

ẢNH HƯỞNG CỦA THỰC KHUẨN THỂ BỔ SUNG VÀO THỨC ĂN ĐẾN KHẢ NĂNG PHÒNG BỆNH VIÊM RUỘT HOẠI TỬ DO *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* TRÊN GÀ

Hoàng Minh Đức¹*, Nguyễn Văn Duy¹, Trần Thị Khánh Hoà¹ và Hoàng Minh Sơn¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 24/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 14/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Bệnh viêm ruột hoại tử do *C. perfringens* gây ra là một trong những bệnh gây thiệt hại nặng nề nhất cho ngành công nghiệp chăn nuôi gà. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân lập các chủng thực khuẩn thể (TKT) có khả năng tiêu diệt vi khuẩn *C. perfringens*. Tổng cộng 5 chủng TKT đặc hiệu cho vi khuẩn *C. perfringens* đã được phân lập thành công từ 30 mẫu thịt gà. Thực khuẩn thể PC1 có hoạt phổ rộng nhất, có khả năng ly giải 100% (10/10) chủng *C. perfringens*, được lựa chọn để xác định tính ổn định và tính đối kháng với vi khuẩn *C. perfringens* trên gà. Kết quả kiểm tra tính ổn định có thấy PC1 có tính ổn định cao ở dải nhiệt độ (40-60°C), pH (5-9) và NaCl (1-11%). Bổ sung PC1 vào thức ăn đã giúp làm giảm đáng kể lượng vi khuẩn *C. perfringens* ở lô thí nghiệm so với lô đối chứng dương. Cụ thể, tại ngày 18, lượng vi khuẩn *C. perfringens* ghi nhận ở thí nghiệm thấp hơn so với lô đối chứng dương là 1,56log CFU/g. Đến ngày 28, trong khi lượng vi khuẩn *C. perfringens* ở lô đối chứng dương có xu hướng tăng lên so với ngày 18 và đạt 5,21log, thì ngược lại lượng *C. perfringens* ở lô thí nghiệm có xu hướng giảm và đạt 2,37log, thấp hơn 2,84log so với đối chứng dương cùng ngày. Kết quả của thí nghiệm cho thấy PC1 có tiềm năng để tạo chế phẩm sinh học thay thế kháng sinh phòng bệnh viêm ruột hoại tử trên gà do *C. perfringens* gây ra.

Từ khóa: Thực khuẩn thể, phòng bệnh, viêm ruột hoại tử, *C. perfringens*.

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

*Tác giả liên hệ: TS. Hoàng Minh Đức, Trưởng Bộ môn Thú y cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. ĐT: 0982649386; Email: hoangminhduc@vnua.edu.vn.

ABSTRACT

The effect of bacteriophage supplementation in feed on the prevention of necrotic enteritis caused by *Clostridium perfringens* in chickens

Necrotic enteritis caused by *C. perfringens* is the most devastating disease for chicken industry. The aim of this study is to isolate bacteriophages capable of killing *C. perfringens*. A total of 5 phages specific to *C. perfringens* have been successfully isolated from 30 chicken meat samples. Phage PC1 exhibited the widest host range, lysed 100% (10/10) *C. perfringens* strains, and was selected to determine stability and antagonism against *C. perfringens* on chicken. The result of the stability test showed that PC1 was highly stable in a wide range of temperature (40-60°C), pH (5-8) and NaCl (1-11%). The addition of PC1 to feed significantly reduced the viable counts of *C. perfringens* in treatment compared to positive control. In particular, on day 18, *C. perfringens* counts in treatment was 1.56log lower compared to positive control. On day 28, the viable counts of *C. perfringens* in positive control increased compared to day 18 and reached 5.21log, while the viability of *C. perfringens* in treatment decreased and reached 2.37log, which was 2.84log lower than positive control on the same day. The findings of this study indicate that phage PC1 is a promising alternative to antibiotics in the prevention of necrotic enteritis.

Keywords: Bacteriophage, Disease prevention, Necrotic enteritis, *C. perfringens*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Clostridium perfringens (*C. perfringens*) là một trực khuẩn kỵ khí, Gram dương và sinh bào tử thuộc chi *Clostridium*, có mặt trong hệ vi sinh động vật, thực vật thối rữa, đất và trầm tích biển. Trong nhiều thế kỷ, *C. perfringens* đã gây ra một loạt bệnh nghiêm trọng ở cơ, ruột và các cơ quan/mô khác, nổi bật là tiêu chảy do ngộ độc thực phẩm, viêm ruột hoại tử (VRHT) và nhiễm độc ruột. Ngoài các biến chứng nghiêm trọng đe dọa tính mạng và tỷ lệ tử vong cao, các bệnh do *C. perfringens* gây ra còn gây thiệt hại kinh tế rất lớn. Chỉ tính riêng ở Hoa Kỳ, bệnh VRHT ở người hàng năm gây thiệt hại 0,2-0,7tỷ USD (CDC, 2021). Đối với ngành chăn nuôi gia cầm, hàng năm, bệnh VRHT do *C. perfringens* gây thiệt hại 6 tỷ USD trên toàn thế giới (Rood và ctv, 2016).

Trong nhiều thập kỷ, ngành chăn nuôi trên toàn cầu đã phụ thuộc vào kháng sinh để duy trì hiệu suất tăng trưởng và kiểm soát mầm bệnh (Keerqin và ctv, 2022). Hệ quả của việc lạm dụng kháng sinh là sự xuất hiện của vi khuẩn kháng kháng sinh chống lại hầu hết các loại kháng sinh mà người chăn nuôi đang sử dụng. Trước bối cảnh đó, lệnh cấm sử dụng kháng sinh trong khẩu phần ăn của động vật do Liên minh Châu Âu khởi xướng đã được mở rộng trên toàn cầu (EU Commission, 2005). Tỷ lệ nhiễm bệnh do *C.*

perfringens gây ra trên gà được cho là sẽ tăng cao khi mà việc phòng bệnh bằng kháng sinh bị cấm mà chưa có chất kháng khuẩn thay thế kháng sinh (Kaldhusdal và ctv, 2016). Do đó, các phương pháp thay thế kháng sinh để kiểm soát để ngăn ngừa VRHT là cần thiết và cần được đánh giá.

Thực khuẩn thể là những vi-rút ký sinh bắt buộc của vi khuẩn, sử dụng tế bào vi khuẩn để nhân lên (Żbikowska và ctv, 2020). Thực khuẩn thể mang tính đặc hiệu, nghĩa là chúng chỉ có thể lây nhiễm một số vi khuẩn mang thụ thể mà chúng có thể liên kết, vi khuẩn không có thụ thể như vậy không thể bị tấn công (Clokic và ctv, 2011). Do đó, liệu pháp TKT là một phương pháp hữu hiệu để kiểm soát vi khuẩn gây bệnh thay thế kháng sinh mà không làm ảnh hưởng đến vi sinh vật đường ruột bình thường. Trên thế giới, gần đây đã có rất nhiều các nghiên cứu tập trung vào hướng sử dụng TKT để kiểm soát các vi khuẩn gây bệnh trong thực phẩm (Bardina và ctv, 2012; Galarce và ctv, 2014; Sharma và ctv, 2015; Sukumaran và ctv, 2015; Hong và ctv, 2016; Pereira và ctv, 2016; Thung và ctv, 2017). Một số sản phẩm thực khuẩn thể bao gồm ListShield™, 0020Listex P-100™, EcoShield™, SalmoFresh™ và Salmonex™ đã được Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) và Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA) cấp phép sử

dụng trong thực phẩm để kiểm soát vi khuẩn gây bệnh (Garcia và ctv, 2008; Atterbury, 2009; Hagens và Loessner, 2010).

Ở Việt Nam, nghiên cứu về ứng dụng của TKT còn rất mới và ít. Chỉ có một vài nghiên cứu về TKT và những nghiên cứu này tập trung vào ứng dụng của TKT trong nuôi trồng thủy sản (Le và ctv, 2018; Hoang và ctv, 2019). Nghiên cứu này là đầu tiên về ứng dụng TKT để kiểm soát vi khuẩn *C. perfringens* trên gà ở Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu nghiên cứu: Thịt gà, gà 1 ngày tuổi, vi khuẩn *C. perfringens* phân lập từ gà bị VRHT được giữ giống tại phòng TN Bộ môn Thú y Cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Thu thập mẫu để phân lập TKT

Tổng cộng 30 mẫu thịt gà thu thập ngẫu nhiên tại 3 chợ bán lẻ (10 mẫu/chợ) trên địa bàn huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội theo QCVN 01-04: 2009/BNNPTNT và được bảo quản lạnh chuyển về Phòng thí nghiệm Bộ môn Thú y cộng đồng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam để phân lập TKT trong vòng 24h.

2.2.2. Phân lập TKT đặc hiệu cho vi khuẩn *C. perfringens*

Thực khuẩn thể được phân lập bằng kỹ thuật thạch kép theo mô tả của Noor và ctv (2022). Mẫu thịt gà được cắt nhỏ, đồng nhất trong 100ml môi trường dinh dưỡng Gifu Anaerobic Medium (GAM broth) bổ sung CaCl_2 (10mM) và chủng vi khuẩn *C. perfringens* đích, ủ ở 37°C trong vòng 18-24h. Sau ủ, 10ml dịch tăng sinh được ly tâm tại 12.000 pm/10 phút và lọc qua màng lọc 0,45µm. Dịch lọc được pha loãng với dung dịch đệm SM (0,05M Tris-HCl, 0,1M NaCl, 0,008M MgSO_4 và 0,01% gelatin, pH 7,5), trộn với canh khuẩn, thạch mềm và đổ lên bề mặt thạch BHI. Các đĩa thạch kép này được ủ ở 37°C trong vòng 24h. Sau ủ, các đốm tan

(plaque) to, tròn, rõ được pha loãng trong dung dịch đệm SM, trộn cùng với chủng vi khuẩn đích cùng thạch mềm và đổ lên bề mặt đĩa thạch BHI. Các chủng TKT giả định được tinh khiết ít nhất 3 lần để có được các dịch (stock) TKT tinh khiết. Các stock TKT sau đó được bảo quản trong môi trường đệm SM ở nhiệt độ 4°C.

2.2.2. Xác định hoạt phổ của các chủng TKT phân lập được

Hoạt phổ của các TKT phân lập được xác định bằng kỹ thuật nhỏ giọt theo mô tả của Hoàng Minh Đức và ctv (2016). Canh khuẩn được trộn với thạch mềm sau đó đổ lên bề mặt thạch BHI, để ở nhiệt độ phòng trong vòng 10 phút để bề mặt thạch khô. Thực khuẩn thể sau đó được nhỏ lên bề mặt thạch bằng micropipette, ủ ở 37°C trong vòng 24h ở điều kiện yếm khí. Khả năng xâm nhiễm của TKT vào vi khuẩn chủ được nhận biết thông qua sự xuất hiện của các đốm tan (plaques) trong, rõ tại điểm nhỏ TKT trên bề mặt thạch.

2.2.3. Xác định tính ổn định các chủng TKT phân lập được trong các môi trường

Tính ổn định của chủng TKT phân lập sẽ được xác định ở các điều kiện nhiệt độ, pH, NaCl khác nhau theo phương pháp đã được mô tả bởi Hoàng Minh Sơn và ctv (2018). Khả năng chịu nhiệt của TKT được đánh giá bằng cách đưa TKT vào 5ml dung dịch đệm SM lỏng, ủ ở các nhiệt độ khác nhau (40-90°C) trong vòng 60 phút. Tính ổn định của TKT ở môi trường lỏng có giá trị pH khác nhau được kiểm tra bằng cách đưa TKT vào 5ml dịch đệm SM ở pH 2-13, ủ ở 37°C trong vòng 60 phút. Khả năng sống sót của TKT trong môi trường có nồng độ NaCl khác nhau được xác định bằng cách đưa TKT vào 5ml nước muối ở nồng độ khác nhau 1-11%, ủ 37°C trong vòng 60 phút. Sau 60 phút ủ, mẫu ở các TN (nhiệt độ, pH, NaCl) được lấy ra để định lượng TKT còn sống bằng kỹ thuật thạch kép.

2.2.4. Đánh giá khả năng đối kháng vi khuẩn *C. perfringens* của TKT trên gà

Gà 1 ngày tuổi khỏe mạnh (30 con) được chia làm 3 lô TN (10 con/lô).

Lô 1 (ĐC âm; 10 con): Khẩu phần ăn cơ bản và không bổ sung TKT, gà không được cho uống vi khuẩn *C. perfringens* tại ngày 14, 15, 16.

Lô 2 (ĐC dương; 10 con): Khẩu phần ăn cơ bản không bổ sung TKT, gà được cho uống vi khuẩn *C. perfringens* tại ngày 14, 15, 16.

Lô 3 (TN; 10 con): Khẩu phần ăn cơ bản bổ sung TKT (10^6 PFU/g thức ăn), gà được cho uống vi khuẩn *C. perfringens* tại ngày 14, 15, 16.

Gà được bố trí nuôi trong 3 chuồng có nhiệt độ được duy trì ổn định ở 30-32°C trong 7 ngày đầu tiên. Ở các tuần tiếp theo, nhiệt độ của chuồng nuôi được giảm 3°C mỗi tuần và đạt 23-24°C ở ngày thứ 21. Duy trì nhiệt độ này tới khi kết thúc TN. Bóng điện được tắt sáng 23 h/ngày trong suốt quá trình TN. Gà được ăn uống theo nhu cầu.

Gà ở lô ĐC dương và lô TN được công cường độ bằng cách cho uống 2ml canh khuẩn *C. perfringens* ở nồng độ 10^8 CFU/ml. Đối với gà tại lô ĐC âm 2ml nước cất được dùng cho gà uống thay vì 2ml canh khuẩn *C. perfringens*. Tại ngày 18 và 28, gà (3 con/chuồng) được mổ để thu thập mẫu ruột để định lượng *C. perfringens* theo TCVN 8400-28:2014. Lượng vi khuẩn *C. perfringens* chênh lệch giữa lô ĐC và lô TN cho thấy hiệu quả của TKT trong việc tiêu diệt vi khuẩn *C. perfringens* trong ruột gà.

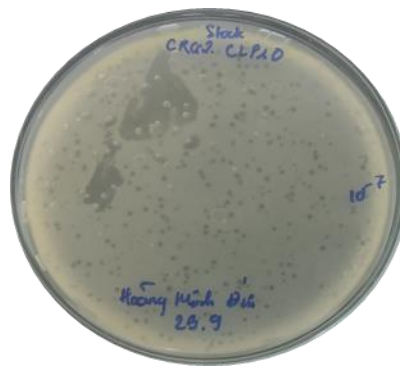
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập thực khuẩn thể

Tổng số 30 mẫu thịt gà thu thập từ 3 chợ trên địa bàn huyện Gia Lâm, Hà Nội để phân lập TKT cho thấy 5 mẫu dương tính đặc hiệu cho vi khuẩn *C. perfringens*. Trong đó, 3 mẫu có nguồn gốc từ chợ Trâu Quỳ, 1 mẫu từ chợ Vàng và 1 mẫu từ chợ Bún (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả phân lập thực khuẩn thể từ thịt gà

Chợ	Mẫu khảo sát	Dương tính	Tỷ lệ (%)
Chợ Trâu Quỳ	10	3	30
Chợ Vàng	10	1	10
Chợ Bún	10	1	10

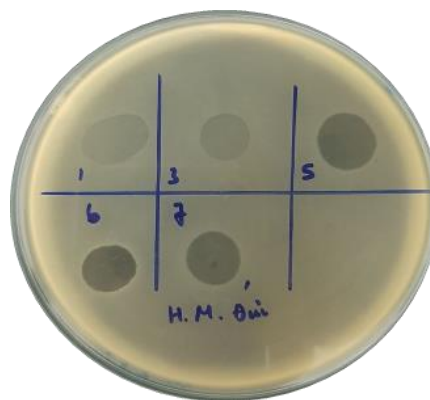


Hình 1. Hình thái đốm tan TKT phân lập được

Bảng 2. Hoạt phổ kháng khuẩn của các chủng

Các chủng vi khuẩn <i>C. perfringens</i>	Thực khuẩn thể				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
CRG1	+	+	+	+	+
CRG2	±	-	±	±	-
CRG3	+	±	+	+	-
CRG4	+	+	-	+	±
CRG5	+	±	+	+	+
CRG6	+	-	-	-	-
CRG7	+	-	-	-	-
CRG8	±	+	±	+	+
CRG9	+	+	+	+	+
CRG10	+	+	±	±	-
Số chủng bị phân giải	10/10	7/10	7/10	8/10	5/10

+: phân giải rõ; ±: phân giải mờ; -: không phân giải



Hình 2. Hoạt phổ các chủng TKT phân lập được

Hoạt phổ của các chủng TKT phân lập được kiểm tra trên 10 chủng *C. perfringens* (Bảng 2) từ gà bị mắc VRHT và được giữ giống tại phòng TN. Kết quả cho thấy chủng TKT PC1 có hoạt phổ rộng nhất, có khả năng

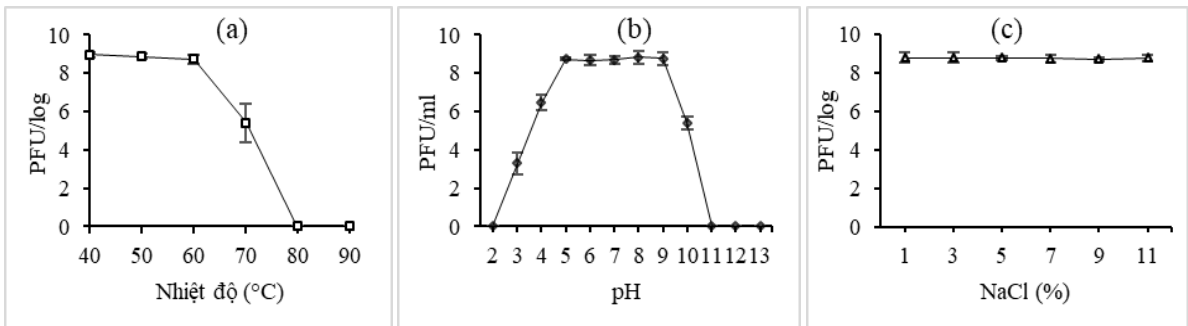
CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

phân giải được cả 10 chủng vi khuẩn thử nghiệm. Ngược lại, chủng PC5 có hoạt phổ hẹp, chỉ có khả năng phân giải 50% (5/10) chủng vi khuẩn *C. perfringens* thử nghiệm. Chủng vi khuẩn *C. perfringens* CRG1, CRG5, CRG8, CRG9 mẫn cảm với tất cả 5 chủng TKT phân lập được, nhưng chủng CRG6 và CRG7 chỉ bị phân giải duy nhất bởi chủng PC1.

Dựa vào kết quả thử hoạt phổ, chủng PC1 có hoạt phổ rộng nhất được lựa chọn để xác định tính ổn định và tính đối kháng với vi khuẩn *C. perfringens* trong các TN tiếp theo.

3.3. Tính ổn định của chủng PC1

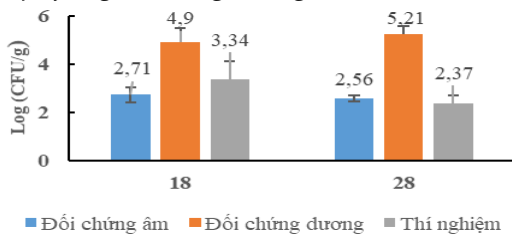
Kết quả kiểm tra tính ổn định cho thấy PC1 có tính ổn định cao tại khoảng nhiệt độ 40-60°C (Hình 3a), giá trị pH 5-9 (Hình 3b) và nồng độ muối 1-11% (Hình 3c). Tính ổn định của TKT là tiêu chí quan trọng để lựa chọn chủng TKT phù hợp phục vụ sản xuất chế phẩm sinh học thay thế kháng sinh. Chỉ những chủng có tính ổn định cao ở các điều kiện nhiệt độ, pH, NaCl mới có khả năng sống sót và phát huy hiệu quả kháng khuẩn trong đường tiêu hoá của vật nuôi.



Hình 3. Tính ổn định của chủng PC1 ở các điều kiện nhiệt độ (a), pH (b), NaCl (c) khác nhau

3.4. Khả năng đối kháng vi khuẩn *C. perfringens* của PC1 trên gà

Hình 4 thể hiện ảnh hưởng việc bổ sung chủng PC1 vào thức ăn đến lượng vi khuẩn *C. perfringens* trong ruột gà.



Hình 4. Ảnh hưởng PC1 lên lượng vi khuẩn *C. perfringens*

Kết quả định lượng cho thấy lượng vi khuẩn *C. perfringens* trong ruột gà lô ĐC âm duy trì ổn định trong suốt quá trình TN, cụ thể lượng vi khuẩn *C. perfringens* qua các ngày 18 và 28 lần lượt là 2,71 và 2,56log CFU/g. Trong khi đó, lô ĐC dương có số lượng vi khuẩn *C. perfringens* luôn duy trì ở mức cao và có xu hướng tăng, lượng vi khuẩn ghi nhận được trong các ngày 18 và 28

lần lượt là 4,90 và 5,21log. Đây là điều tất yếu bởi việc gây nhiễm *C. perfringens* qua đường uống đã làm tăng số lượng *C. perfringens* trong ruột gà. Ở lô TN mặc dù gà cũng được gây nhiễm vi khuẩn *C. perfringens* ở nồng độ như lô ĐC dương, kết quả định lượng chỉ ra rằng lượng vi khuẩn này ở ngày 28 (2,37log) thấp hơn đáng kể khi so sánh với ngày 18 (3,34log).

Tại ngày 18, lượng vi khuẩn ở lô TN thấp hơn 1,56log so với lô ĐC dương và cao hơn 0,63log so với ĐC âm. Điều đó chứng tỏ sau 2 ngày sau khi công cường độc, PC1 đã tiêu diệt một lượng đáng kể vi khuẩn *C. perfringens* đưa vào qua đường uống. Tại ngày 28, khả năng đối kháng vi khuẩn *C. perfringens* hiện diện trong ruột gà của TKT tiếp tục được ghi nhận, bằng chứng là lượng vi khuẩn *C. perfringens* ở lô TN thấp hơn so với lô ĐC dương là 2,84log. Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả tương đồng so với kết quả của một số nghiên cứu trước đây. Nghiên cứu của Heo và ctv (2018) đã chứng

minh việc sử dụng TKT đã mang lại hiệu quả diệt khuẩn tức thì đối với *C. perfringens*. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Bae và ctv (2021) cũng cho thấy TKT có khả năng làm giảm lượng vi khuẩn *C. perfringens* và giảm tổn thương đường ruột ở gia cầm bị nhiễm vi khuẩn này. Một nghiên cứu khác về bổ sung TKT vào khẩu phần ăn của gà thịt cho thấy TKT vẫn tồn tại trong hệ tiêu hóa đường ruột sau khi ăn và có thể ức chế *C. perfringens* có trong manh tràng (Lee và ctv, 2022). Nghiên cứu Kim và ctv (2014) cũng cho kết quả tương tự, lượng *C. perfringens* ở đàn có bổ sung TKT vào thức ăn được ghi nhận giảm đáng kể so với đàn không bổ sung TKT.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy thịt gà có thể được sử dụng để làm nguồn phân lập TKT đặc hiệu cho vi khuẩn *C. perfringens*. Thực khuẩn thể PC1 phân lập được trong nghiên cứu này có hoạt phổ rộng và tính ổn định cao. Bổ sung PC1 vào khẩu phần ăn của gà làm giảm đáng kể (1,56-2,84log) lượng vi khuẩn *C. perfringens* trong ruột gà ở lô TN so với lô ĐC.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Atterbury R.J. (2009). Bacteriophage biocontrol in animals and meat products. *Microbial Biotechnol.*, 2(6): 601-12.
- Bae D., Lee J.W., Chae J.P., Kim J.W., Eun J.S., Lee K.W. and Seo K.H. (2021). Characterization of a novel bacteriophage ϕ CJ22 and its prophylactic and inhibitory effects on necrotic enteritis and *C. perfringens* in broilers. *Poul. Sci.*, 100(1): 302-13.
- Bardina C., Spricigo D.A., Cortes P. and Llagostera M. (2012). Significance of the bacteriophage treatment schedule in reducing *Salmonella* colonization of poultry. *App. Env. Microbiol.*, 78(18): 6600-07.
- CDC (2021). Prevent illness from *C. perfringens*. CDC: Atlanta, GA, USA. [https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/clostridium-perfringens.html#:text=Keep%20cooked%20food%20at%20140,at%20a%20safe%20internal%20temperature](https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/clostridium-perfringens.html#:text=Keep%20cooked%20food%20at%20140,at%20a%20safe%20internal%20temperature,), truy cập ngày 23/3/2024.
- Clokic M.R.J., Millard A.D., Letarov A.V. and Heaphy S. (2011). Phages in nature. *Bacteriophage*, 1(1): 31-45.
- EU Commission (2005). Ban on antibiotics as growth promoters in animal feed enters into effect. https://agenceurope.eu/aewebsite_dev/en/bulletin/article/9099/22, truy cập ngày 23/3/2024.
- Galarce N.E., Bravo J.L., Robeson J.P. and Borie C.F. (2014). Bacteriophage cocktail reduces *Salmonella enterica* serovar Enteritidis counts in raw and smoked salmon tissues. *Rev. Arg. Microbiol.*, 46(4): 333-37.
- Garcia P., Martinez B., Obeso J.M. and Rodriguez A. (2008). Bacteriophages and their application in food safety. *Letters App. Microbiol.*, 47(6): 479-85.
- Hagens S. and Loessner M.J. (2010). Bacteriophage for biocontrol of foodborne pathogens: calculations and considerations. *Current Phar. Biotechnol.*, 11(1): 58-68.
- Heo S., Kim M.G., Kwon M., Lee H.S. and Kim G.B. (2018). Inhibition of *Clostridium perfringens* using bacteriophages and bacteriocin producing strains. *Kor. J. Food Sci. Ani. Res.*, 38(1): 88-98.
- Hoang A.H., Tran T.T.X., Le P.N. and Dang T.H.O. (2019). Selection of Phages to Control *Aeromonas hydrophila* - An Infectious Agent in Striped Catfish. *Biocontrol Sci.*, 24(1): 23-28.
- Hoang Minh D., Hoang Minh S., Honjoh K. and Miyamoto T. (2016). Isolation and bio-control of Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* contamination in raw chicken meat by using lytic bacteriophages. *LWT - Food Sci. Technol.*, 71: 339-46.
- Hong Y., Schmidt K., Marks D., Hatter S., Marshall A., Albino L. and Ebner P. (2016). Treatment of Salmonella-Contaminated Eggs and Pork with a Broad-Spectrum, Single Bacteriophage: Assessment of Efficacy and Resistance Development. *Foodborne Pathogens Dis.*, 13(12): 679-88.
- Kaldhusdal M., Benestad S.L. and Løvland A. (2016). Epidemiologic aspects of necrotic enteritis in broiler chickens - disease occurrence and production performance. *Avian Pathol.*, 45(3): 271-74.
- Keerqin C., McGlashan K., Van T.T.H., Chinivasagam H.N., Moore R.J., Choct M. and Wu S.B. (2022). A lytic bacteriophage isolate reduced *Clostridium perfringens* induced lesions in necrotic enteritis challenged broilers. *Frontiers Vet. Sci.*, 9: 1-8.
- Kim J.H., Kim J.W., Lee B.B., Lee G.I., Lee J.H., Kim G.B. and Kil D.Y. (2014). Effect of dietary supplementation of bacteriophage on growth performance and cecal bacterial populations in broiler chickens raised in different housing systems. *Liv. Sci.*, 170: 137-41.
- Le T.S., Nguyen T.H., Vo H.P., Doan V.C., Nguyen H.L., Tran M.T., Tran T.T., Southgate P.C. and Kurtböke D.İ. (2018). Protective Effects of Bacteriophages against *Aeromonas hydrophila* Causing Motile Aeromonas Septicemia (MAS) in Striped Catfish. *Antibiotics*, 7(1): 16-27.
- Lee H.G., Kim Y.B., Lee S.H., Moon J.O., Chae J.P., Kim Y.J. and Lee K.W. (2022). *In Vivo* Recovery of Bacteriophages and Their Effects on *Clostridium perfringens*-Infected Broiler Chickens. *Vet. Sci.*, 9(3): 119-32.
- Noor M., Shen C., Li Y., Zayda M.G., Sato J., Masuda Y., Honjoh K. and Miyamoto T. (2022). Characterization of *Clostridium perfringens* bacteriophages and their application in chicken meat and milk. *Int. J. Food Microbiol.*, 361: 1-31.
- Pereira C., Moreirinha C., Lewicka M., Almeida P., Clemente C., Cunha A., Delgadillo I., Romalde J.L., Nunes M.L. and Almeida A. (2016). Bacteriophages with potential to inactivate *Salmonella* Typhimurium: Use of single phage suspensions and phage cocktails. *Virus Res.*, 220: 179-92.
- Rood J.I., Keyburn A.L. and Moore R.J. (2016). NetB and necrotic enteritis: the hole movable story. *Avian Pathol.*, 45(3): 295-01.

22. Sharma C.S., Dhakal J., and Nannapaneni R. (2015). Efficacy of Lytic Bacteriophage Preparation in Reducing *Salmonella* In Vitro, on Turkey Breast Cutlets, and on Ground Turkey. *J. Food Protection*, 78(7): 1357-62.
23. Son H.M., Duc H.M., Masuda Y., Honjoh K.-I. and Miyamoto T. (2018). Application of bacteriophages in simultaneously controlling *Escherichia coli* O157:H7 and extended-spectrum beta-lactamase producing *Escherichia coli*. *App. Microbiol. Biotechnol.*, 102(23): 10259-71.
24. Sukumaran A.T., Nannapaneni R., Kiess A. and Sharma C.S. (2015). Reduction of *Salmonella* on chicken meat and skin by combined or sequential application of lytic bacteriophage with chemical antimicrobials. *Int. J. Food Microbiol.*, 207: 8-15.
25. Thung T.Y., Krishanthi J.K., Premarathne J.M., San C.W., Loo Y.Y., Chin Y.Z., Kuan C.H., Tan C.W., Basri D.F., Jasimah W.M., Radzi C.W. and Radu S. (2017). Use of a lytic bacteriophage to control *Salmonella* Enteritidis in retail food. *LWT - Food Sci. Technol.*, 78: 222-25.
26. Żbikowska K., Michalczuk M. and Dolka B. (2020). The use of bacteriophages in the poultry industry. *Animals*, 10(5): 872-90.

ẢNH HƯỞNG CỦA FORCERIS ĐẾN SINH TRƯỞNG, TIÊU CHẢY VÀ TỶ LỆ MẮC CẦU TRÙNG CỦA LỢN CON

Bùi Thị Tố Nga^{1*} và Hà Xuân Bộ¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 28/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của Forceris đến khả năng sinh trưởng, tỷ lệ tiêu chảy và nhiễm cầu trùng ở lợn con giai đoạn từ sơ sinh đến 22 ngày tuổi. Thí nghiệm được thực hiện tại 2 trang trại chăn nuôi lợn quy mô công nghiệp ở miền Bắc Việt Nam trong thời gian từ 02/2023 đến 11/2023. Tổng số 2.838 lợn con từ sơ sinh đến 22 ngày tuổi được chia ngẫu nhiên về lô đối chứng (ĐC) và lô thí nghiệm với liều tiêm 1.5ml chứa 45mg toltrazuril + 532,8mg gleptoferron (200mg sắt III) trên cá thể (Forceris®). Kết quả nghiên cứu cho thấy, tăng khối lượng của lợn con giai đoạn 3-22 ngày tuổi ở lô TN (236,96 g/ngày) cao hơn ($P<0,01$) so với ĐC (217,13 g/ngày). Hàm lượng Hb của lô TN (102,58 g/l) cao hơn ($P<0,01$) so với lô ĐC (95,43 g/L). Tỷ lệ tiêu chảy ở lô TN (1,53%) thấp hơn so với lô ĐC (2,61%) ($P<0,001$). Tỷ lệ nhiễm cầu trùng ở lô TN (10,53%) thấp hơn so với lô ĐC (26,32%). Sử dụng Forceris có thể cải thiện được khả năng sinh trưởng, hàm lượng Hb trong máu và làm giảm tỷ lệ tiêu chảy, tỷ lệ nhiễm cầu trùng ở lợn con.

Từ khóa: Cầu trùng, sinh trưởng, tiêu chảy, lợn con.

ABSTRACT

Effects of Forceris® on growth, diarrhea and coccidiosis (*Cystoisospora suis*) of piglets

This study was carried out to evaluate the effects of Forceris on growth performance, diarrhea rate, and coccidiosis in piglets from birth to 22 days of age. The experiment was carried out at 02 commercial pig farms in the Northern of Vietnam in the period of Feb 2023 to Nov 2023. A total of 2,838 D(LxY) piglets at age from birth to 22 days of age were randomly allocated to the control (ĐC) and treatment (TN) groups a fixed dose of 45mg toltrazuril + 532.8mg gleptoferron (200mg iron) i.m. per piglet (Forceris®). The results showed that, the ADG of piglets from 3 to 22 days of age in Forceris was higher than that in ĐC ($P<0.01$). Hemoglobin content in the blood in the treatment was higher than that in ĐC ($P<0.01$). The diarrhea rate of piglets in the treatment was lower ($P<0.001$) than that in ĐC. The coccidiosis (*Cystoisospora suis*) of piglets in ĐC was higher ($P<0,001$) than that in TN. These results suggest that Forceris helps prevent post-weaning diarrhea, coccidiosis and improve ADG in piglets. Increasing body weight, hemoglobin at weaning also reduces the diarrhea rate and coccidiosis.

Keywords: Coccidiosis, growth performance, diarrhea, piglets.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ¹

Bệnh cầu trùng ở lợn do *Cystoisospora suis* (hay còn gọi là *Isoospora suis*) gây ra là nguyên

nhân chính dẫn đến tiêu chảy và suy dinh dưỡng ở lợn con (Mundt và ctv, 2005). Lợn mắc bệnh thường có phân lỏng màu vàng, giảm tăng khối lượng (TKL) hoặc sụt cân và xảy ra thường xuyên ở độ tuổi 7-11 ngày tuổi (NT) (Lindsay và ctv, 1985). Mặc dù tỷ lệ mắc bệnh cao nhưng tỷ lệ tử vong thấp do bệnh

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: TS. Bùi Thị Tố Nga, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. ĐT: 0912425875; Email: bttnga@vnua.edu.vn

cầu trùng thường liên quan đến việc giảm KL cai sữa (CS) (Lindsay và ctv, 1985) nên gây ra thiệt hại kinh tế đáng kể cho người chăn nuôi (Scala và ctv, 2009; Kreiner và ctv, 2011). Việc khử trùng hiệu quả và tối ưu hóa trong quản lý để tránh lây truyền bệnh cầu trùng giữa các lứa đẻ và chuồng nuôi là quan trọng để kiểm soát và phòng bệnh cầu trùng ở lợn con.

Ngoài việc điều trị cầu trùng, một số biện pháp can thiệp liên quan đến quản lý trang trại và bảo vệ sức khỏe cho đàn lợn như tiêm phòng *Mycoplasma hyopneumoniae* (Maes và ctv, 2007) và thiếu thường xuyên được tiến hành trong những tuần đầu tiên của lợn con. Bổ sung sắt qua đường tiêm bắp cũng là một cách làm phổ biến (Bhattarai và Nielsen, 2015a) trong giai đoạn này để kích thích lợn con sinh trưởng nhanh, bởi vì khi thiếu sắt sẽ dẫn đến thiếu máu (Bhattarai và Nielsen, 2015b). Tất cả các biện pháp can thiệp trên đều cần thao tác lên động vật từ đó làm tăng stress và ảnh hưởng đến sự phát triển bình thường của lợn. Vì vậy, việc xử lý để áp dụng các hợp chất trị liệu có nhiều tác dụng cùng lúc là cần thiết như: bổ sung sắt và điều trị bằng thuốc chống cầu trùng có thể làm giảm căng thẳng cho lợn con. Một số nghiên cứu đã chứng minh sự phù hợp của việc điều trị bằng toltrazuril để tránh bệnh và tổn thất sản xuất do bệnh cầu trùng gây ra. Điều trị bằng Toltrazuril không chỉ làm giảm mức độ và thời gian bài tiết noãn nang cầu trùng mà còn làm giảm nguy cơ tiêu chảy (Mundt và ctv, 2006) và có thể làm giảm nhu cầu điều trị bằng kháng sinh (Driesen và ctv, 1995). Hơn nữa, lợn con được điều trị bằng toltrazuril có khả năng chuyển đổi thức ăn tốt hơn và cải thiện được KL cơ thể sau CS và hiệu quả kinh tế chăn nuôi (Maes và ctv, 2007).

Hiện nay, sản phẩm kết hợp dạng tiêm đầu tiên, Forceris® (30mg toltrazuril/ml; 133,4mg sắt/ml dưới dạng gleptoferron-CEVA) đã được phát triển để kiểm soát bệnh cầu trùng ở lợn con và ngăn ngừa bệnh thiếu máu do thiếu sắt. Sản phẩm này được dùng cho lợn con từ ngày đầu tiên đến ngày thứ ba sau khi sinh (24–96h sau khi sinh) bằng một

mũi tiêm bắp duy nhất với liều cố định 1,5 ml/con tương ứng với 45mg toltrazuril và 200mg sắt. Hiệu quả của Forceris® đã được công nhận khi so sánh với sản phẩm tham chiếu là toltrazuril - sử dụng bằng đường uống (Baycox® 5% - Bayer Animal Health) bởi Joachim và ctv (2018). Kết quả này chỉ thu được trong mô hình lây nhiễm thử nghiệm, được mô tả bởi Mundt và ctv (2006), tuy nhiên cần phải nghiên cứu và thử nghiệm trên diện rộng.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của Forceris® đối với khả năng sinh trưởng (KNST), tỷ lệ tiêu chảy và bệnh cầu trùng ở lợn con tại một số trang trại quy mô công nghiệp phía Bắc Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Tổng số 2.838 lợn con D(LxY) sinh ra từ 208 lợn nái F₁(LxY) được sử dụng cho thí nghiệm (TN) tại 2 trang trại chăn nuôi lợn quy mô công nghiệp ở miền Bắc Việt Nam trong thời gian từ 02/2023 đến 11/2023 để đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm Forceris từ SS đến CS (22 ngày tuổi): (1) KNST, (2) Hàm lượng Hemoglobin (Hb) trong máu, (3) Tỷ lệ tiêu chảy và (4) tỷ lệ mắc bệnh cầu trùng. Thuốc Forceris sử dụng trong nghiên cứu này do Công ty Ceva cung cấp dạng huyền dịch chứa 30mg toltrazuril/ml; gleptoferron 355,2mg (133,4mg sắt III)/ml + sử dụng với liều tiêm 1,5 ml/cá thể.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo mô hình một yếu tố khối ngẫu nhiên đầy đủ, trong đó yếu tố TN là bổ sung thuốc Forceris và khối là lứa đẻ. Lợn TN được chia ngẫu nhiên về lô đối chứng (ĐC) và TN với liều tiêm 1.5ml chứa 45mg toltrazuril + 532.8mg gleptoferron (200mg sắt III) trên cá thể (Forceris®), trong đó 1.411 lợn con được sinh ra từ 104 lợn nái được bố trí về lô tiêm chế phẩm Forceris và 1.427 lợn con được sinh ra từ 104 lợn nái được bố trí về lô ĐC.

2.2.2. Thức ăn và chăm sóc nuôi dưỡng

Thức ăn cho lợn con từ tập ăn đến CS (22 ngày tuổi) có thành phần dinh dưỡng: CP (min 20%), lysin (min 1,2%), Methionine + Cystine (min 0,7%), Ca (0,4-1%), P (0,4-0,8%), Xơ thô (max 3%), ME (min 3.350 kcal/kg). Lợn con được cho ăn 3 lần/ngày trong giai đoạn tập ăn và 2 lần/ngày từ 7NT đến 22NT. Lợn được tập ăn từ ngày thứ 5 sau khi sinh.

2.2.3. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

a. Khối lượng

Khối lượng của từng ổ đẻ được cân tại thời điểm SS, 3NT, CS 22 NT bằng cân điện tử. Khối lượng của từng cá thể được xác định bằng trung bình của cả ổ. TKL được xác định dựa trên KL đầu kỳ, KL cuối kỳ và thời gian của các giai đoạn: SS-CS và 3-22NT. Các chỉ tiêu theo dõi: KLSS, KL3NT, TKLSS-22NT, KL22NT và TKL3-22NT.

b. Tiêu chảy

Tiêu chảy của lợn con theo mẹ và 3-22NT được quan sát hàng ngày vào lúc 9 và 15 giờ. Lợn con được kiểm tra từng cá thể trong thời gian TN. Tình trạng tiêu chảy của từng lợn con được đánh giá theo phương pháp của Thomas và ctv (2021) dựa trên thang điểm, bao gồm D0 = bình thường - động vật khỏe mạnh, D1 = có biểu hiện tiêu chảy - phân mềm, D2 = tiêu chảy rõ rệt - phân lỏng. Động vật có điểm D1 và D2 được coi là tiêu chảy. Tỷ lệ tiêu chảy được tính toán dựa trên phương pháp của Yu và ctv (2020). Tỷ lệ tiêu chảy (%) = $(\sum \text{lợn con bị tiêu chảy} / \sum \text{lợn con theo dõi}) \times 100$.

c. Câu trùng

Mẫu phân được thu thập từng cụm dọc theo dãy chuồng, lấy bao quát khắp chuồng, đảm bảo tính ngẫu nhiên. Mẫu được ký hiệu, ghi rõ thông tin, được bảo quản ở nhiệt độ 4-10°C và chuyển về phòng TN Bệnh lý-Khoa Thú y-Học viện Nông nghiệp Việt Nam để xét nghiệm trong 2-3 ngày. Mẫu phân được xét nghiệm bằng phương pháp phù nổi với dung dịch muối NaCl bão hòa. Tìm noãn nang câu trùng dưới kính hiển vi có độ phóng đại 100 lần. Những mẫu có noãn nang

câu trùng được đánh giá là có nhiễm câu trùng, ngược lại là không nhiễm câu trùng. Tỷ lệ nhiễm câu trùng (%) = $(\sum \text{lợn con bị nhiễm câu trùng} / \sum \text{lợn con theo dõi}) \times 100$.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm R4.2.2 (Team, 2022) tại Bộ môn Di truyền-Giống vật nuôi, Khoa Chăn nuôi-Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Các tham số thống kê mô tả của các chỉ tiêu nghiên cứu gồm: Dung lượng mẫu (n), trung bình (Mean), độ lệch chuẩn (SD). So sánh cặp giữa các giá trị trung bình bằng phương pháp Tukey. Phép thử χ^2 được sử dụng để so sánh tỷ lệ tiêu chảy và nhiễm câu trùng giữa các lô. Ảnh hưởng của thuốc Forceris đến các chỉ tiêu sinh trưởng của lợn con được phân tích theo mô hình: $Y_{ij} = \mu + CT_i + L_j + F_k + \varepsilon_{ij}$, trong đó: Y_{ij} = chỉ tiêu nghiên cứu, μ = trung bình chung, CT_i = ảnh hưởng của thuốc i , L_j = ảnh hưởng của lứa đẻ thứ j , F_k = ảnh hưởng của trại thứ k và ε_{ij} = sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng của lợn từ sơ sinh đến 22 ngày tuổi

Khả năng sinh trưởng của lợn con trong giai đoạn SS-22NT được trình bày ở bảng 1 cho thấy, KLSS và KL3NT không có sự khác biệt giữa lô tiêm Forceris và ĐC ($P > 0,05$). Tuy nhiên, đến 22NT đã được cải thiện ở lô tiêm (6,34kg) so với ĐC (5,91kg). Sự khác biệt ở chỉ tiêu này giữa 2 lô có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). TKLSS-22NT có sự sai khác giữa các lô ($P < 0,01$) và TKL3-22NT có sự sai khác giữa các lô ($P < 0,01$), đạt 236,96 g/ngày ở lô tiêm Forceris cao hơn so với ĐC (217,13 g/ngày). Như vậy, việc sử dụng thuốc Forceris ở mức 1,5 ml/cá thể có thể cải thiện được KL22NT và TKL SS-CS.

Kết quả nghiên cứu này tương tự với công bố của Joachim và ctv (2018), khi sử dụng chế phẩm Forceris cho lợn con giai đoạn 8-15NT có thể cải thiện được KL (1.976,9g) so với ĐC (975,8g); của Pearodwong và Tummaruk (2022) khi sử dụng sắt và toltrazuril cho lợn con theo mẹ 0-

7NT đã cải thiện được TKL (177,8 g/ngày) so với ĐC (160,3 g/ngày). Kết quả công bố của Mundt và ctv (2006) cũng cho thấy, khi lợn bị nhiễm cầu trùng KL lúc 28NT đạt 6,82kg thấp hơn so với ĐC (8,94kg). Kết quả công bố của Maes và ctv (2007) cho thấy TKL SS-CS23 NT ở nhóm cho uống Toltrazuril (260 g/ngày) cao hơn (P=0,003) so với ĐC (235 g/ngày).

Bảng 1. Khả năng sinh trưởng của lợn D(L×Y) (g/ngày)

Chỉ tiêu	Forceris		ĐC		P
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	
KLSS, kg	104	1,31±0,04	104	1,31±0,03	0,694
KL3NT, kg	100	1,84±0,24	100	1,79±0,25	0,111
KL22NT, kg	100	6,34±1,13	100	5,91±0,96	0,001
TKLSS-22NT	100	228,76±51,01	100	209,85±43,85	0,002
TKL3-22NT	100	236,96±61,72	100	217,13±53,21	0,004

Ghi chú: Các giá trị trung bình trên cùng hàng mang chữ cái khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,01)

3.2. Nồng độ Hemoglobin trong máu lợn con

Kết quả đo lường hàm lượng Hemoglobin (Hb) trong máu của lợn 3NT và tại thời điểm CS (22NT) được trình bày ở bảng 2 cho thấy lúc 3NT nồng độ Hb trong máu đạt mức thấp (<90 g/l), đây là mức cho thấy lợn con đang bị thiếu máu do thiếu sắt và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa lô TN và ĐC (P<0,01). Tuy nhiên, tại thời điểm 22NT, hàm lượng Hb của lô TN đạt 102,58 g/l cao hơn so với ĐC (95,43 g/l). Sự khác biệt giữa hai lô có ý nghĩa thống kê (P<0,01). Điều này cho thấy, thuốc Forceris có thể cải thiện được hàm lượng Hb trong máu của lợn con giai đoạn trước CS nhằm hạn chế sự thiếu máu do thiếu sắt.

Bảng 2. Nồng độ Hb (g/l) trong máu lợn (Mean±SD)

Chỉ tiêu	Forceris (n=100)	ĐC (n=100)	P-value
3NT	82,79 ^b ±15,17	88,30 ^a ±15,61	0,009
22NT	102,58 ^a ±17,88	95,43 ^b ±17,77	0,005

Kết quả công bố của Nguyễn Văn Non (2023) cho thấy, lợn con bị thiếu máu do thiếu sắt (IDA) tại thời điểm CS chiếm tỷ lệ tương đối cao (18,2%), thiếu máu cận lâm sàng chiếm 38,2%. Kết quả công bố của Perri và ctv (2016) trên tổng số lợn khảo sát 1.059 con từ 20 trại lợn nuôi công nghiệp tại Canada cũng cho kết

quả tương tự: lợn con khi CS có tỷ lệ IDA 35%. Bên cạnh đó, việc sử dụng ZnO hàm lượng cao hơn 2.000ppm trong khẩu phần nhằm kiểm soát tiêu chảy của lợn con CS có thể làm cản trở sự hấp thu sắt, gây thiếu máu trên lợn sau CS (Perri và ctv, 2016). Khả năng TKL của lợn con SS-CS bị giảm khi lợn con bị thiếu máu do thiếu sắt (Bhattarai và Nielsen, 2015b,a; Perri và ctv, 2016). Kết quả công bố của Kubik và ctv (2015) cũng cho thấy lợn con có thể bị giảm 0,68-0,81kg lúc CS khi bị thiếu máu do thiếu sắt.

3.3. Tiêu chảy của lợn con

Tỷ lệ tiêu chảy của lợn ở các giai đoạn SS-3NT và 4-22NT được trình bày ở bảng 3 cho thấy SS-3NT, tỷ lệ tiêu chảy có sự sai khác giữa TN và ĐC (P<0,05) và 4-22NT, tỷ lệ tiêu chảy ở lô TN (1,53%) giảm 0,58 lần so với lô ĐC (2,61%) với (P<0,001). Điều này cho thấy việc tiêm thuốc Forceris với liều 1,5 ml/cá thể làm giảm tỷ lệ tiêu chảy ở lợn con.

Bảng 3. Tỷ lệ tiêu chảy của lợn con D(L×Y)

Công thức	SS-3NT			4-22NT			
	1	0	OR(95%CI)	1	0	OR(95%CI)	
Forceris	n	39	4.181	1,98	397	25.538	0,58
	%	0,92 ^a	99,08	(1,15-3,40)	1,53 ^b	98,47	(0,51-0,66)
ĐC	n	20	4.251		677	25.308	
	%	0,47 ^b	99,53		2,61 ^a	97,39	
P	0,011			<0,001			

Ghi chú: 0: không tiêu chảy, 1: có tiêu chảy; OR: tỷ suất chênh, 95%CI: khoảng tin cậy của tỷ suất chênh.

Pearodwong và Tummaruk (2022) cho biết, lợn con được bổ sung sắt và Toltrazuril với liều tương ứng 228 và 50mg đã hạn chế được tiêu chảy (0%) so với ĐC sử dụng sắt dextran tiêm bắp và Toltrazuril với liều tương ứng 200 và 20 mg/kg (5,0%). Joachim và ctv (2018) cho biết lợn con được tiêm chế phẩm Forceris có tỷ lệ tiêu chảy (15,4%) thấp hơn so với ĐC (100%). Trong các nghiên cứu trước đây, tiêu chảy do cầu trùng thường xảy ra ở lợn con theo mẹ 5-14NT (Streyl và ctv, 2015; Joachim và ctv, 2018). Khi tiêu chảy xảy ra, một số lượng lớn oocytes có thể thải qua phân trong 5-16 ngày. Bệnh cầu trùng ở lợn con do *Cystoisospora suis* gây ra đã được xác định là nguyên nhân phổ biến nhất gây tiêu

chảy ở lợn con (Driesen và ctv, 1995; Streyll và ctv, 2015). Lợn con nhiễm cầu trùng có tỷ lệ tiêu chảy cao hơn 4 lần so với không nhiễm (Aliaga-Leyton và ctv, 2011). Vì vậy, để hạn chế hoặc loại bỏ bệnh cầu trùng ở lợn con theo mẹ, giải pháp tối ưu phức đồ điều trị toltrazuril nên được thực hiện. Ở một số lứa, điều trị lặp đi lặp lại bằng toltrazuril được khuyến khích. Kết quả nghiên cứu này chỉ ra rằng sử dụng Forceris có thể kiểm soát hiệu quả tỷ lệ tiêu chảy ở lợn con theo mẹ. Tỷ lệ mắc tiêu chảy thấp ở nhóm sử dụng Forceris đã dẫn đến tỷ lệ lợn con chết trước CS thấp hơn và KNST cao hơn so với ĐC.

3.4. Cầu trùng ở lợn con

Tỷ lệ nhiễm cầu trùng của lợn con giai đoạn 4-22NT được trình bày ở bảng 4 cho thấy, ở lô TN (10,53%) thấp hơn 0,33 lần so với ĐC (26,32%). Sự sai khác rất rõ rệt ($P < 0,001$). Như vậy, việc tiêm thuốc Forceris với liều 1,5 ml/cá thể có thể làm giảm tỷ lệ nhiễm cầu trùng ở lợn con 4-22NT.

Bảng 4. Tỷ lệ nhiễm cầu trùng của lợn 3-22NT

Công thức	Tỷ lệ nhiễm			P
	1	0	OR (95%CI)	
Forceris	n	48	408	0,33
	%	10,53 ^b	89,47	(0,23-0,47)
ĐC	n	120	336	<0,001
	%	26,32 ^a	73,68	

Kết quả nghiên cứu này có xu hướng tương tự với công bố của Joachim và ctv (2018): lợn con sử dụng chế phẩm Forecris không bị nhiễm cầu trùng (0%) mà ĐC tỷ lệ nhiễm ở mức cao (90%).

4. KẾT LUẬN

Sử dụng thuốc Forceris ở mức 1,5 ml/cá thể có thể cải thiện được KL22NT và TKL: cải thiện được hàm lượng Hb trong máu của lợn con trước CS nhằm hạn chế sự thiếu máu do thiếu sắt ở lợn con và làm giảm tỷ lệ tiêu chảy, giảm tỷ lệ nhiễm cầu trùng ở lợn con giai đoạn cai sữa.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ của Công ty CEVA Animal Health Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aliaga-Leyton A., Webster E., Friendship R., Dewey C., Vilaça K. and Peregrine A. S. (2011). An observational study on the prevalence and impact of Isospora suis in suckling piglets in southwestern Ontario, and risk factors for shedding oocysts. *Can. Vet. J.*, **52**(2): 184.
2. Bhattarai S. and Nielsen J.P. (2015a). Association between hematological status at weaning and weight gain post-weaning in piglets. *Liv. Sci.*, **182**: 64-68.
3. Bhattarai S. and Nielsen J.P. (2015b). Early indicators of iron deficiency in large piglets at weaning. *J. Swi. Heal. Pro.*, **23**(1): 10-17.
4. Driesen S., Fahy V. and Carland P. (1995). The use of toltrazuril for the prevention of coccidiosis in piglets before weaning. *Aust. Vet. J.*, **72**(4): 139-41.
5. Joachim A., Shrestha A., Freudenschuss B., Palmieri N., Hinney B., Karembe H. and Sperling D. (2018). Comparison of an injectable toltrazuril-gleptoferron (Forceris®) and an oral toltrazuril (Baycox®) + injectable iron dextran for the control of experimentally induced piglet cystoisosporosis. *Parasites & Vectors*, **11**(1): 206.
6. Kreiner T., Worliczek H.L., Tichy A. and Joachim A. (2011). Influence of toltrazuril treatment on parasitological parameters and health performance of piglets in the field—an Austrian experience. *Vet. Parasitol.*, **183**(1-2): 14-20.
7. Kubik A., O'sullivan T., Harding J. and Friendship R. (2015). An investigation of iron deficiency and anemia in piglets. The 34th Centralia Swi. Res. Update, Kirkton Ontario 28 Jan. 2015. Pp.1-2.
8. Lindsay D., Current W. and Taylor J. (1985). Effects of experimentally induced Isospora suis infection on morbidity, mortality, and weight gains in nursing pigs. *Ame. J. Vet. Res.*, **46**(7): 1511-12.
9. Maes D., Vyt P., Rabaeyns P. and Gevaert D. (2007). Effects of toltrazuril on the growth of piglets in herds without clinical isosporosis. *Vet. J.*, **173**(1): 197-99.
10. Mundt H.-C., Joachim A., Becka M. and Dausgchies A. (2006). Isospora suis: an experimental model for mammalian intestinal coccidiosis. *Parasitol. Res.*, **98**:167-75.
11. Mundt H.C., Cohnen A., Dausgchies A., Joachim A., Prosl H., Schmäsckhe R. and Westphal B. (2005). Occurrence of isospora suis in Germany, Switzerland and Austria. *J. Vet. Med.*, **52**(2): 93-97.
12. Nguyễn Văn Non (2023). Tình trạng thiếu máu do thiếu sắt trên heo cai sữa tại một số trang trại heo công nghiệp tại Việt Nam. Hội nghị KH Chăn nuôi - Thú y toàn quốc, Hà Nội. NXB Học viện Nông nghiệp Việt Nam, trang: 111-14.
13. Pearodwong P. and Tummaruk P. (2022). Oral administration of iron and toltrazuril in combination improves survival rate and growth rate and reduces anaemia in piglets. *Thai J. Vet. Med.*, **52**(3): 465-71.
14. Perri A.M., Friendship R.M., Harding J.C. and O'sullivan T.L. (2016). An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. *J. Swi. Heal. Pro.*, **24**(1): 10-20.
15. Scala A., Demontis F., Varcasia A., Pipia A.P., Poglayen G., Ferrari N. and Genchi M. (2009). Toltrazuril and sulphonamide treatment against naturally Isospora suis infected suckling piglets: is there an actual profit?. *Vet. Parasitol.*, **163**(4): 362-65.

16. Streyll K., Carlstron J., Dantos E., Mendoza R., Islas J.T. and Bhushan C. (2015). Field evaluation of the effectiveness of an oral toltrazuril and iron combination (Baycox® Iron) in maintaining weaning weight by preventing coccidiosis and anaemia in neonatal piglets, *Parasitol. Res.*, 114(Suppl 1): 193-00.
17. Team R.C. (2022). A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing Vienna, Austria.
18. Thomas J., Rousselière Y., Marcon M. and Hémonic A. (2021). Early detection of diarrhea in weaned piglets from individual feed, water and weighing data, *Frontiers Ani. Sci.*, 2: 688902.
19. Yu J., Song Y., Yu B., He J., Zheng P., Mao X., Huang Z., Luo Y. Luo J. and Yan H. (2020). Tannic acid prevents post-weaning diarrhea by improving intestinal barrier integrity and function in weaned piglets, *J. Ani. Sci. Biotechnol.* 11: 1-11.

ẢNH HƯỞNG CỦA SALBUTAMOL TRONG KHẨU PHẦN ĂN ĐẾN KHỐI LƯỢNG CƠ THỂ, BIỂU HIỆN LÂM SÀNG, BIẾN ĐỔI ĐẠI THỂ VÀ VI THỂ TRÊN CHUỘT THÍ NGHIỆM

Bùi Thị Tố Nga^{1*} và Hà Xuân Bộ¹

Ngày nhận bài báo: 08/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 28/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung Salbutamol đến sinh trưởng, biểu hiện lâm sàng, biến đổi đại thể, vi thể ở mô của chuột thí nghiệm. Thí nghiệm được thực hiện tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ 5/2023 đến 12/2023. Tổng số 16 chuột nhắt trắng 5 tuần tuổi (4 chuột/ công thức thí nghiệm) được bố trí về 4 công thức thí nghiệm có bổ sung SAL gồm: (1) Khẩu phần cơ sở (Đối chứng: SAL0), (2) Khẩu phần cơ sở + 1mg SAL/kg thức ăn (SAL1), (3) Khẩu phần cơ sở + 2 mg/kg thức ăn (SAL2), (4) Khẩu phần cơ sở + 3 mg/kg thức ăn (SALP3). Thí nghiệm được thực hiện trong 9 tuần với thời điểm bắt đầu lúc chuột được 5 tuần tuổi. Kết quả thí nghiệm cho thấy, tăng mức bổ sung SAL trong khẩu phần ăn có thể làm tăng khối lượng cơ thể, tăng mức độ nghiêm trọng của các biểu lâm sàng, tăng mức độ tổn thương vi thể chủ yếu như sự phì đại tế bào cơ, viêm phổi, sung huyết màng não của chuột thí nghiệm. Việc bổ sung SAL trong khẩu phần ăn có thể gây ra ảnh hưởng nguy hại đối với sản xuất chăn nuôi và sức khoẻ con người.

Từ khóa: Chuột, khối lượng cơ thể, biểu hiện lâm sàng, Salbutamol.

ABSTRACT

Effects of Salbutamol supplementation in feed on the body weight, clinical signs, gross and microscopic lesions of experimental mice

The objective of this study was to evaluate the effects of Salbutamol supplementation in feed on the growth, clinical signs, gross and microscopic lesions of experimental mice. This study was conducted at Vietnam National University of Agriculture from May 2023 to December 2023. A total of 16 experimental mice of 5 weeks of age were identified individually by the number and randomly allocated to four treatments, including SAL0 (basal diet), SAL1 (basal diet with 1mg SAL/kg feed), SAL2 (basal diet with 2mg SAL/kg feed), and SAL3 (basal diet with 3mg SAL/kg feed). The experiment lasted for 9 weeks from 5 weeks of age. The results showed that: Supplementation of SAL in the diet led to an increased body weight, clinical signs, gross and microscopic lesions of experimental mice. These results suggest that the use of SAL could be harmful effects on livestock production.

Keywords: Body weight, mice, clinical signs, Salbutamol.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ¹

Những năm gần đây, sự phát triển nhanh và mạnh mẽ của ngành chăn nuôi

cùng với nhu cầu của người tiêu dùng ngày càng cao đối với thịt nhiều nạc đã dẫn đến việc phải thúc đẩy nhanh quá trình sinh trưởng và tăng tỷ lệ nạc đối với vật nuôi. Bên cạnh các tác động kỹ thuật liên quan đến di truyền, giống, dinh dưỡng thức ăn, kỹ thuật chăn nuôi, nhiều công ty, doanh nghiệp sản xuất thức ăn chăn nuôi, cũng như trại chăn

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: TS. Bùi Thị Tố Nga, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. ĐT: 0912425875; Email: bttnga@vnu.edu.vn

nuôi đã chọn cách sử dụng các chất kích thích sinh trưởng, chất tạo nạc, hormone bổ sung trong thức ăn cho vật nuôi. Đáng kể đến là các chất kích thích sinh trưởng thuộc nhóm β -agonists – đây là các dẫn xuất tổng hợp của catecholamine (adrenaline). Trong danh mục các hóa chất cấm sử dụng trong chăn nuôi của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2012), 7 hợp chất thuộc nhóm chất β -agonist bao gồm: Carbuterol, Cimaterol, Clenbuterol, Fenoterol, Ractopamine, Salbutamol (SAL) và Terbutaline. Trong đó, Clenbuterol và Sabutamol được xem là nguy hiểm nhất và bị cấm sử dụng trong chăn nuôi ở tất cả các nước trên thế giới.

SAL là thuốc có tác dụng giãn khí quản giúp điều trị các bệnh lý hô hấp do co thắt đường dẫn khí như hen suyễn, viêm phế quản mãn tính, bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính. Bổ sung SAL vào thức ăn của lợn với hàm lượng thấp (2mg/kg) có tác dụng kích thích khả năng sinh trưởng và năng suất thân thịt. Lợn ăn thức ăn chứa SAL có tăng khối lượng (ADG, g/ngày), năng suất thân thịt, tỷ lệ thịt xẻ, diện tích cơ thần cao hơn và dày mỡ lưng, tiêu tốn thức ăn (FCR) thấp hơn so với nhóm đối chứng (Marchant-Forde và ctv, 2012, Nguyễn Xuân Dương và ctv, 2017). SAL tồn dư trong mô cơ, mô mỡ, thận, gan và sau 7 ngày mới hết tồn dư trong nước tiểu (Nguyễn Xuân Dương và ctv, 2017). Wang và ctv (2019) đã chứng minh SAL tồn dư và ảnh hưởng tới cấu trúc, hoạt động chức năng của nhiều tổ chức, nhiều cơ quan trong cơ thể động vật thí nghiệm. SAL làm thay đổi hàm lượng lipid trong máu, biến đổi cấu trúc phế quản, làm mất cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột và tác động tiêu cực tới hoạt động tiêu hoá ở dạ dày. SAL tồn dư lâu dài trong cơ thể động vật và không bị phân huỷ bởi quá trình chế biến nên sản phẩm thịt lợn có chứa SAL có thể ảnh hưởng xấu tới sức khỏe người tiêu dùng. Do đó, cần phải có các nghiên cứu xác định cơ chế tác động của SAL trên bản động vật và đánh giá ảnh hưởng của các tác động đó ở mức độ tế bào. Đã có một số nghiên cứu

xác định hàm lượng các chất thuộc nhóm chất β -agonist như nghiên cứu xác định Salbutamol và Ractopamine trong mẫu thức ăn chăn nuôi, mẫu thịt lợn bằng phương pháp điện di mao quản sử dụng detector độ dẫn không tiếp xúc (Đoàn Thị Tươi và ctv, 2015) hay xây dựng phương pháp xác định đồng thời Salbutamol, Ractopamine và Clenbuterol trong thức ăn chăn nuôi bằng kỹ thuật sắc ký lỏng siêu hiệu năng hai lần khối phổ (Nguyễn Thị Hà và ctv, 2016). Tuy nhiên, các nghiên cứu trên mới chỉ dừng lại ở việc xác định hàm lượng SAL trong thức ăn, trong các mô ở lợn mà chưa đánh giá được sự biến thiên của tốc độ tăng khối lượng cơ thể của động vật thí nghiệm khi bổ sung SAL trong thời gian dài hơn 4 tuần. Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng của SAL bổ sung trong thức ăn đến khả năng sinh trưởng, biểu hiện lâm sàng, tổn thương đại thể, vi thể ở một số cơ quan trong cơ thể chuột thí nghiệm cũng như góp phần làm rõ cơ chế tác động của SAL lên cơ thể động vật, cung cấp cơ sở khoa học cho việc ban hành các quy định, chính sách quản lý nhằm bảo vệ sức khỏe động vật và con người.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được thực hiện tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 5/2023 đến tháng 12/2023 trên 16 chuột nhắt trắng 5 tuần tuổi. SAL được sử dụng dưới dạng viên nén với hàm lượng 4 mg/viên.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm (TN) được bố trí theo mô hình phép đo lặp lại (repeated measures), trong đó yếu tố TN là mức bổ sung SAL và khẩu phần cơ sở (KPCS) tại các tuần 0, 2, 4, 6, 8 và 9. Tổng số 16 chuột trắng TN 5 tuần tuổi đồng đều về khối lượng (KL). Trong mỗi thời điểm, mỗi chuột được phân ngẫu nhiên về một trong 4 công thức TN (CT). Tổng số 4 chuột/CT ở 6 thời điểm được bố trí về 4 CT có bổ sung SAL, gồm: (1) KPCS (ĐC: SAL0), (2) KPCS + 1mg SAL/kg TA (SAL1), (3) KPCS + 2

mg/kg TA (SAL2), (4) KPCS + 3 mg/kg TA (SAL3). Chuột được nuôi trong các lồng riêng biệt. Sau 6 tuần, mức bổ sung SAL tăng lên gấp đôi tương ứng với các mức bổ sung 2, 4 và 6 mg/kg TA. Thức ăn được sử dụng là cám gạo và cám ngô. Cho chuột ăn 2 lần/ngày, cân từng cá thể chuột bằng cân điện tử vào buổi sáng trước khi cho ăn tại các thời điểm bắt đầu (tuần 0), 2, 4, 6, 8 và kết thúc (9 tuần). Quan sát, thu thập ghi chép các biểu hiện lâm sàng, bệnh tích đại thể, vi thể của chuột được mổ khám.

2.2.2. Phương pháp mổ khám

Sử dụng phương pháp mổ khám tiêu chuẩn của Cục Thú Y (Cục Thú y, 2010). Các tổn thương được chụp ảnh, kiểm tra chi tiết về đặc tính, cấu trúc, màu sắc, kích thước cũng như đánh giá tình trạng, mức độ của tổn thương. Đồng thời tiến hành thu thập mẫu bệnh phẩm gồm 7 cơ quan của chuột gồm: cơ đùi, tim, phổi, lách, não, thận, gan và cổ định trong formalin trung tính 10% 24-48 giờ để đánh giá mô bệnh học.

2.2.3. Phương pháp làm tiêu bản vi thể

Tiêu bản mô học được làm theo quy trình của Bộ môn Bệnh lý Thú y, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Các mẫu mô sau khi ngâm formalin trung tính 10% 24-48 giờ, pha mẫu bằng việc cắt thành các miếng có kích thước 1x0,5x0,3cm và đặt trong casset, tiếp tục cố định mẫu trong formol cho đến khi chuyển đục. Mẫu bệnh phẩm sau khi được chuyển qua hệ thống cồn, xylen sẽ được tẩm đục khối paraffin và đục thành khuôn. Cắt mẫu mô với độ dày 3-5µm, nhuộm mẫu bằng Hematoxylin-Eosin (HE) và các tổn thương vi thể được quan sát dưới kính hiển vi quang học.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm R4.2.2 (Team, 2022) tại Bộ môn Di truyền – Giống vật nuôi, Khoa Chăn nuôi – Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Các tham số thống kê mô tả của các chỉ tiêu nghiên cứu gồm: Dung lượng mẫu (n), trung bình bình phương nhỏ nhất (LSM), sai số chuẩn (SEM).

So sánh về sinh trưởng giữa các lô thí nghiệm bằng phép thử Tukey. Mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) với câu lệnh lm() của phần mềm R4.2.2 được sử dụng để phân tích ảnh hưởng của NT và thời điểm TN đến các chỉ tiêu về sinh trưởng của chuột theo mô hình thống kê: $y_{ijk} = \mu + T_i + M_j(T_i) + S_k + (T*S)_{ik} + e_{ijk}$; Trong đó: y_{ijk} : Giá trị quan sát; μ : Giá trị trung bình; T_j : Ảnh hưởng cố định của nghiệm thức thứ j^{th} ($j = 4$: ĐC, SAL1, SAL2 và SAL3); $M_j(T_i)$: ảnh hưởng ngẫu nhiên của chuột thứ j ở nghiệm thức thứ i ; S_k : Ảnh hưởng của thời điểm thứ k^{th} ($k = 6$: 0, 2, 4, 6, 8 và 9); $(T*S)_{ik}$: Ảnh hưởng tương tác giữa nghiệm thức và thời điểm thí nghiệm; e_{ijk} : Sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của SAL trong khẩu phần ăn đến sinh trưởng của chuột thí nghiệm

Khả năng sinh trưởng của chuột được trình bày ở bảng 1 và hình 1 cho thấy KL chuột có sự sai khác rất rõ rệt giữa các NT ($P<0,0001$): cao nhất ở SAL3 (43,10 5g) và thấp nhất ở ĐC (26,70g). Khi tăng mức SAL trong KP làm cho KL chuột có xu hướng tăng lên (Hình 1). Như vậy, tăng mức SAL trong KP ăn đã làm tăng KL chuột.

Bảng 1. Mức SAL trong KP đến sinh trưởng (n=4)

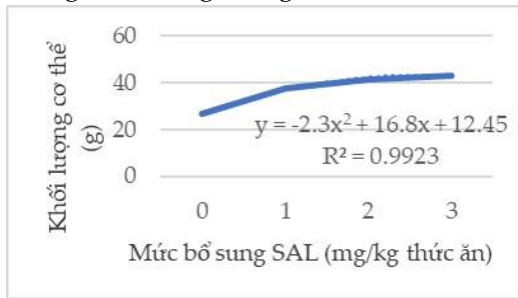
Chung	SAL0	SAL1	SAL2	SAL3	SEM
	26,70 ^d	37,60 ^c	41,40 ^b	43,10 ^a	0,14
Tuần 0	24,50 ^l	24,80 ^l	24,00 ^l	24,60 ^l	0,34
Tuần 2	25,60 ^{kl}	37,10 ^h	41,40 ^g	42,70 ^{fg}	0,34
Tuần 4	25,70 ^{kl}	38,10 ^h	42,80 ^{fg}	43,70 ^f	0,34
Tuần 6*	27,10 ^{jk}	38,60 ^h	44,40 ^{ef}	45,80 ^{de}	0,34
Tuần 8*	28,20 ^{ji}	43,80 ^f	48,80 ^{bc}	52,50 ^a	0,34
Tuần 9*	29,30 ⁱ	43,40 ^f	47,20 ^{cd}	49,20 ^b	0,34

Các giá trị LSM mang chữ cái khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,0001$); *: liều SAL gấp đôi so với trước đó.

Kết quả này tương đồng với các công bố của một số tác giả: Marchant-Forde và ctv (2012); Nguyễn Xuân Dương và ctv (2017) đều ghi nhận sự tăng KL đột biến và bung nở các tổ chức cơ khi bổ sung SAL vào KP ăn của động vật với liều 2mg/kg TA trong 2-4 tuần TN. Trong cơ thể động vật, SAL liên kết với các thụ thể beta-2 adrenergic có ở trong

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

nhieu mô và nó sẽ kích hoạt một loạt các phản ứng dẫn đến tăng cường quá trình sinh tổng hợp protein và tăng phân giải lipid, do đó làm tăng tỷ lệ cơ và giảm tỷ lệ mỡ (Marchant-Forde và ctv, 2012). Tuy nhiên, các nghiên cứu này chưa đánh giá được sự biến thiên của tốc độ tăng KL của động vật TN khi bổ sung SAL trong thời gian dài hơn 4 tuần.



Hình 1. Mối liên hệ giữa SAL KP đến KL chuột

3.2. Ảnh hưởng của SAL trong khẩu phần ăn đến biểu hiện lâm sàng chủ yếu của chuột

Các biểu hiện lâm sàng của chuột được theo dõi, ghi chép hàng ngày và kết quả được tổng hợp ở bảng 2 cho thấy, tất cả chuột ở các lô SAL1, SAL2 và SAL3 đều có biểu hiện bất thường, cụ thể: các cơ vùng đùi, vùng mông nở to, lông xơ xác, con vật uống nhiều nước, lười vận động và có triệu chứng thần kinh. Mức độ nặng nhẹ của các triệu chứng này

khác nhau ở các nhóm chuột ăn bổ sung SAL hàm lượng khác nhau. Hàm lượng SAL bổ sung càng cao thì các biểu hiện lâm sàng càng nghiêm trọng. Triệu chứng lười vận động và thần kinh chỉ quan sát thấy ở những chuột ăn bổ sung SAL với hàm lượng từ 2 mg/kg TA trở lên. Chuột ở SAL3 (3mg/kg) có triệu chứng thần kinh rõ nhất, chuột ngủ nhiều, cơ nở nhanh, nhạy cảm với tác động bên ngoài, hoảng loạn, sợ sệt và cắn nếu bị kích thích. Từ tuần thứ 7, chuột có hiện tượng giảm cân, thần kinh ức chế (nằm 1 chỗ, kém phản xạ), các biểu hiện này cũng rõ nhất ở SAL3. Chuột ở lô ĐC không có các biểu hiện lâm sàng nêu trên. Như vậy, tăng mức SAL trong KP ăn có thể làm tăng mức độ nghiêm trọng của các biểu hiện lâm sàng ở chuột.

Marchant-Forde và ctv (2012) cho rằng, động vật ăn bổ sung SAL trên 4 tuần sẽ làm tăng nguy cơ mắc bệnh lý tim mạch do SAL có thể làm giảm tổng số phân tử chống oxy hóa trong máu. Các biểu hiện giảm vận động hay rối loạn thần kinh (ngoaáy bụng, cắn đuôi) cũng đã được mô tả ở các nghiên cứu trước đây. Tuy nhiên, các dấu hiệu thần kinh được ghi nhận là triệu chứng nhẹ nếu bổ sung SAL trong khoảng thời gian dưới 4 tuần (O'donnell, 1993; Marchant-Forde và ctv, 2008,2012).

Bảng 2. Ảnh hưởng của SAL KP đến biểu hiện lâm sàng chủ yếu của chuột

Triệu chứng lâm sàng	Mức độ biểu hiện			
	SAL0	SAL1	SAL2	SAL3
Lông xơ xác, nở cơ, uống nhiều nước	-	+	+++	+++
Nằm một chỗ, lười vận động	-	-	+++	+++
Thần kinh	-	-	+	+++

Ghi chú: (-) không biểu hiện; (+) Nhẹ; (++) Trung bình; (+++) Nghiêm trọng

3.3. Ảnh hưởng của SAL trong KP ăn đến tổn thương đại thể chủ yếu của chuột

Tiến hành mổ khám chuột TN sau 9 tuần cho ăn bổ sung SAL để xác định các tổn thương ở các cơ quan trong cơ thể động vật TN. Kết quả trình bày ở bảng 3 cho thấy, biến đổi rõ nhất ở các chuột ăn bổ sung SAL là hệ thống cơ, các cơ đều phát triển to hơn mức bình thường đặc biệt cơ đùi, cơ mông. Cấu trúc cơ nhão, độ đàn hồi kém, tổ chức mỡ ở

kẽ cơ tiêu biến, màu tổ chức cơ đậm hơn so với lô đối chứng (Hình 2A). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Xuân Dương và ctv (2017): màu sắc thịt nạc thăn và thịt nạc mông của lợn ăn thức ăn có bổ sung SAL đậm hơn so với đối chứng và cơ chế của hiện tượng này chưa được làm rõ. Các tổn thương khác bao gồm: viêm phổi, thận, lách và gan sưng nhẹ, não sung huyết. Các bệnh tích này không xuất hiện ở chuột đối chứng

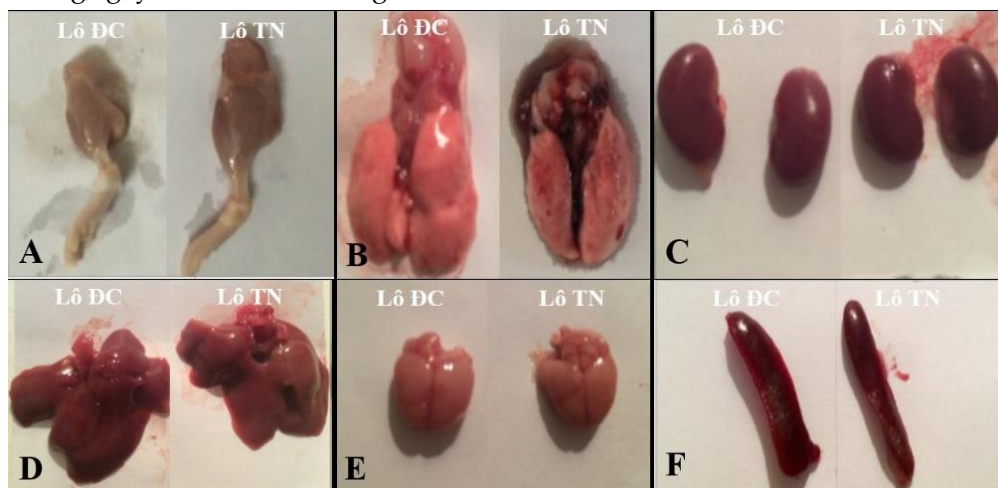
và chuột ăn bổ sung SAL hàm lượng thấp (SAL1). Ngoài ra, hiện tượng sung huyết não chỉ xảy ra ở chuột ăn SAL liều cao (SAL2 và SAL3), dẫn đến chuột có các biểu hiện hưng phấn, quá mẫn cảm và ức chế thần kinh. Bệnh tích đại thể của chuột ăn SAL không điển hình và khó phát hiện. Trong thực tế chăn nuôi, lợn thường được bổ sung SAL 2 tuần trước khi xuất bán để tăng trọng nhanh và tăng nạc. Do đó, vào thời điểm này, bệnh tích đại thể ở lợn ăn SAL có thể không biểu hiện rõ ràng, gây khó khăn cho người tiêu

dùng trong việc phân biệt thịt an toàn và thịt lợn đã sử dụng SAL.

Bảng 3. Ảnh hưởng SAL KP đến tổn thương đại thể

Hệ cơ quan	Biểu hiện tổn thương	Mức độ tổn thương			
		SAL0	SAL1	SAL2	SAL3
Cơ	Lớn nhanh, kém đàn hồi	-	-	+++	+++
Hô hấp	Phổi viêm	-	-	++	++
Tiêu hóa	Gan sưng, nhạt màu	-	-	+	++
Lympho	Lách sưng	-	-	-	+
Thần kinh	Não sung huyết	-	-	+	++
Tiết niệu	Thận sưng	-	-	++	++

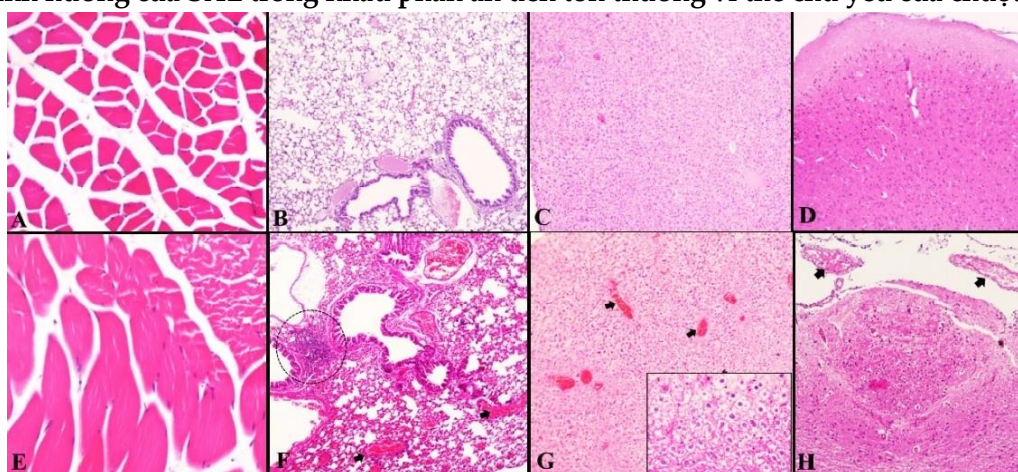
(-) không biểu hiện; (+) Nhẹ; (++) Trung bình; (+++) Nặng



Hình 2. Bệnh tích đại thể của chuột ăn thức ăn có chứa Salbutamol

Ghi chú: A: cơ bắp đùi chuột lô TN nở to, đậm màu hơn DC. B: phổi viêm, xuất huyết; C: thận sưng, đậm màu; D: gan sưng nhẹ, nhạt màu hơn của chuột ở lô SAL0 so với TN. E: não và F: lách không ghi nhận có bệnh tích đại thể

3.4. Ảnh hưởng của SAL trong khẩu phần ăn đến tổn thương vi thể chủ yếu của chuột



Hình 3. Tổn thương vi thể ở các cơ quan của chuột ăn thức ăn có chứa Salbutamol

Ghi chú: A, B, C, D: Cơ, phổi, gan, não của chuột ở DC; E, F, G, H: Cơ, phổi, gan, não của chuột ở lô TN (Nhuộm HE)

Kết quả xác định ảnh hưởng của SAL trong khẩu phần ăn đến tổn thương vi thể chủ yếu của chuột thí nghiệm được thể hiện ở hình 3 cho thấy, trong số 7 cơ quan từ 12 chuột TN được thu thập, xử lý và làm tiêu bản vi thể để quan sát dưới kính hiển vi quang học, SAL gây ra tổn thương vi thể ở nhiều cơ quan của chuột, đặc biệt là mô cơ, tim, gan, phổi, thận, lách và não. Cụ thể, các tế bào cơ và cơ tim phì đại, bào tương bắt màu Eosin nhạt, nhân biến dạng dài và mảnh (Hình 3E). Phổi sung huyết nặng, có xuất huyết, viêm phổi và thâm nhiễm tế bào viêm ở trong lòng các phế nang (Hình 3F). Gan sung huyết, các tế bào gan ở vùng trung tâm tiểu thùy bị thoái hóa nghiêm trọng (Hình 3G), cấu trúc tiểu thùy gan bị phá vỡ, không còn nhìn thấy hình thái bè Remak; nhân tế bào gan trương phồng; bào tương bắt màu nhạt. Màng não sung huyết (Hình 3H), lách xuất huyết vùng tủy đỏ, thận sung huyết. Như vậy, SAL ảnh hưởng đến hầu hết các hệ thống cơ quan của chuột thí nghiệm. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với kết luận của Wang và ctv (2019), SAL tồn dư và gây tổn hại đến cấu trúc và chức năng của nhiều cơ quan trong cơ thể động vật.

4. KẾT LUẬN

Tăng mức bổ sung SAL trong khẩu phần ăn có thể làm tăng khối lượng cơ thể, tăng mức độ nghiêm trọng của các biểu lâm sàng, tăng mức độ tổn thương vi thể chủ yếu như sự phì đại tế bào cơ, viêm phổi, sung huyết màng não. Cần có thêm nhiều nghiên cứu để làm rõ cơ chế tác động của SAL và ảnh hưởng lâu dài của việc sử dụng chất này đối với sức khỏe vật nuôi cũng như tác động không mong muốn đối với sức khỏe người tiêu dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn (2012), Thông tư số 57/2012/TT-BNNPTNT ban hành quy định việc kiểm tra, giám sát và xử lý vi phạm các chất cấm thuộc nhóm Beta-agonist trong chăn nuôi.
2. Cục Thú y (2010), Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8402:2010 về Bệnh động vật – Quy trình mổ khám.
3. Nguyễn Xuân Dương, Trần Quốc Việt, Ninh Thị Len, Lê Văn Huyền, Ninh Thị Huyền, Bùi Thu Huyền, Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Vũ Duy Giảng và Phạm Kim Đăng (2017). Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo, Tạp chí KHNN Việt Nam, 15(5): 565-73.
4. Nguyễn Thị Hà, Nguyễn Văn Lượng, Đỗ Khắc Hải, Lê Thị Quỳnh và Nguyễn Kiều Hưng (2016). Nghiên cứu xây dựng phương pháp xác định đồng thời Salbutamol, Ractopamine và Clenbuterol trong thức ăn chăn nuôi bằng kỹ thuật sắc ký lỏng siêu hiệu năng hai lần khối phổ, VNU J. Sci: Earth & Env. Sci., 32(3): 1-6.
5. Marchant-Forde J., Lay Jr.D., Marchant-Forde R., Mcmunn K. and Richert B. (2008). The effects of R-salbutamol on behavior and physiology of finishing pigs, J. Ani. Sci., 86(11): 3110-24.
6. Marchant-Forde J., Lay Jr.D., Marchant-Forde R., Mcmunn K. and Richert B. (2012). The effects of R-salbutamol on growth, carcass measures, and health of finishing pigs, J. Ani. Sci., 90(11): 4081-89.
7. O'donnell J.M. (1993). Effects of the beta-2 adrenergic agonist zinterol on DRL behavior and locomotor activity, Psychopharmacol., 113: 89-94.
8. Team R.C. (2022). R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing Vienna, Austria.
9. Đoàn Thị Tươi, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Quỳnh Hoa, Phạm Thị Ngọc Mai và Nguyễn Thị Ánh Hoàng (2015). Xác định Salbutamol và Ractopamine bằng phương pháp điện di mao quản sử dụng detector độ dẫn không tiếp xúc (CE-C 4D), Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, 20(2): 44-51.
10. Wang Z., Lv Y., Zhang D., Liu H., Dong L., Ming T. and Su X. (2019). In vivo effects of salbutamol residues on blood lipid, lung structure, gene expression, and gut microorganism composition, ACS omega, 4(24): 20644-53.

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC MỨC ĐỘ BỔ SUNG VI KHUẨN *PSEUDOMONAS PUTIDA* TRONG VIỆC Ủ BÃ CÀ PHÊ LÊN THÀNH PHẦN DƯỠNG CHẤT, KHẢ NĂNG SINH KHÍ TRONG ĐIỀU KIỆN *IN VITRO*

Ngô Thị Minh Suong^{1*} và Phan Văn Mẫn²

Ngày nhận bản thảo bài báo: 18/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 08/4/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 18/4/2024

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trên bã cà phê Robusta được ủ với 6 mức độ bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas Putida* (0, 1, 2, 3, 4 và 5%) và lặp lại 3 lần trong điều kiện yếm khí thời gian 7 ngày. Kết quả cho thấy việc bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas Putida* càng cao thì ảnh hưởng tích cực lên việc giảm hàm lượng chất xơ NDF, ADF và làm tăng hàm lượng CP ($P<0,01$). Hàm lượng caffein cũng giảm theo mức độ bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas Putida* ($P=0,03$). Giá trị kháng gốc tự do DPPH trong dịch dạ cỏ không khác biệt về mặt thống kê ($P>0,01$). Tuy nhiên, giá trị sinh khí dạ cỏ ở thời điểm 24h không bị ảnh hưởng bởi việc bổ sung vi khuẩn. Các kết quả về giá trị pH dịch dạ cỏ mang tính axit, thể tích khí sinh ra và tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ kém. Điều này có thể do hàm lượng caffein trong bã ủ cà phê vẫn còn gây tác động xấu cho vi khuẩn dạ cỏ. Cần nghiên cứu các mức độ bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas Putida* cao hơn trong việc ủ bã cà phê Robusta.

Từ khóa: *Pseudomonas Putida*, Robusta, bã cà phê, sinh khí.

ABSTRACT

Effect of levels of *Pseudomonas Putida* bacteria in increasing Robusta coffee grounds on nutritional composition and gas generation capacity under *in vitro* conditions

The experiment was conducted on Robusta coffee grounds incubated with 6 levels of *Pseudomonas Putida* bacteria supplementation (0, 1, 2, 3, 4 and 5%) and repeated 3 times per treatment under anaerobic conditions in 7 days. The results showed that the higher the amount of *Pseudomonas Putida* bacteria supplemented, the more positive effects it had on reducing NDF and ADF fiber content and increasing CP content ($P<0.01$). Caffeine content also decreased with the level of *Pseudomonas Putida* supplementation ($P=0.03$). DPPH free radical resistance values in rumen fluid were not statistically different ($P>0.01$). However, the ruminal gas production value at 24hrs was not affected by bacterial supplementation. The results were acidic ruminal fluid pH value, gas production volume and poor organic chemical digestion rate. This may be because the caffeine content in coffee grounds still has a negative impact on rumen bacteria. It is necessary to research higher levels of *Pseudomonas Putida* bacteria in composting coffee grounds.

Keywords: *Pseudomonas Putida*, Robusta, Coffee bean ground, gas production.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bã cà phê sau quá trình pha chế thức uống là nguồn giàu xơ cellulose, hemicellulose, protein, béo, polyphenol và khoáng chất (Mussatto và ctv, 2011; Esquivel và Jimenez, 2012). Trong quá trình xử lý hạt cà phê bằng gia nhiệt xảy ra phản ứng Maillard chuyển đổi các hoạt chất như

melanoidin (Borrelli và ctv, 2004), một chất kháng vi sinh vật có khả năng chống oxy hóa và các gốc tự do (Wang và ctv, 2011). Bã cà phê nếu không được xử lý là một nguồn gây ô nhiễm đất (Mussatto và ctv, 2011). Việc sử dụng bã cà phê làm thức ăn (TA) chăn nuôi gia súc nhai lại đã được tiến hành từ thập niên 70 của thế kỷ 20. Các nghiên cứu trong ống nghiệm quan sát thấy rằng khả năng tiêu hóa vật chất khô bị giảm khi bổ sung hơn 100 g/kg SCG trong khẩu phần (Bartley và ctv, 1978). Ngoài ra, các thí nghiệm trong khẩu phần bò sữa và bò thịt chứa bã cà phê trong khẩu phần 50-200 g/kg TA đã làm giảm

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

² Trường Cao đẳng công nghệ thực phẩm Bà Rịa Vũng Tàu

* Tác giả liên hệ: TS. Ngô Thị Minh Suong, Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. ĐT: 0985599603; Email: ntmsuong@ctu.edu.vn.

lượng ngũ cốc ăn vào ở bò sữa và giảm mức tăng khối lượng trung bình hàng ngày (TKL) ở bò thịt, điều này xuất hiện có thể liên quan đến giảm tính ngon miệng và khả năng tiêu hóa (Bartley và ctv, 1978). Nhiều nghiên cứu gần đây cũng kết luận rằng bổ sung bã cà phê với 90, 100 và 200 g/kg làm giảm tuyến tính tỷ lệ tiêu hóa trong điều kiện *in vitro* của vật chất khô (DM), protein, chất xơ và năng lượng (Xu và ctv, 2007).

Pseudomonas putida là một loại vi khuẩn Gram âm, hình que, có thể gặp ở các sinh cảnh sinh thái đa dạng (Liu và ctv, 2019), chúng thích nghi để chịu được căng thẳng hóa lý và khả năng phát triển trong môi trường khắc nghiệt. Chúng có thể sử dụng các chất kháng dưỡng như hemicellulose, caffein, phenol,... để làm cơ chất cho sự phát triển và tạo ra các sản phẩm ứng dụng vào công nghệ thực phẩm và TA chăn nuôi như chất bảo quản, chất bổ sung tăng đề kháng như các hợp chất tạo mùi, axit béo bay hơi, kháng thể,... (Valentine và ctv, 2020).

Xuất phát từ thực tiễn việc sử dụng bã cà phê bị giới hạn trong khẩu phần (KP) TA gia súc nhai lại, chúng tôi tiến hành ủ bã cà phê với *Pseudomonas putida* nhằm cải thiện các thành phần dưỡng chất cũng như khả năng tiêu hóa, tỷ lệ sinh khí, khí methane và khả năng kháng oxy hóa trong điều kiện *in vitro*.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành trên cà phê Robusta nguyên chất mua ở siêu thị, được pha theo phương pháp pha phin truyền thống và thu nhận bã. Bã cà phê sau đó sấy khô và phân tích hàm lượng cafein, chất chống oxy hóa và thành phần dưỡng chất. Sau đó, ủ trong môi trường yếm khí với các nồng độ vi khuẩn lần lượt là 0, 1, 2, 3, 4 và 5% tương ứng 6 nghiệm thức (NT) trong 7 ngày ở nhiệt độ môi trường. Mỗi NT được lặp lại 3 lần, tổng số 18 đơn vị thí nghiệm (TN).

Tiến hành phân tích hàm lượng cafein, chất chống oxy hóa và thành phần dưỡng chất như đạm, béo, xơ và tro của bã cà phê sau ủ và TN sinh khí *in vitro* và TN tiêu hóa.

Thí nghiệm được tiến hành ở phòng Thí nghiệm E108-Dinh dưỡng và Công nghệ TA 1 thuộc Khoa Chăn nuôi, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Thu bã cà phê sau khi pha bằng phin

Bước 1: Sau khi tráng phin, cho 100g cà phê vào rồi lắc đều và ấn nhẹ nắp gài.

Bước 2: Cho vào 160ml nước sôi để cà phê nở đều.

Bước 3: Khoảng 7-10 phút sau, cho tiếp 250ml nước sôi rồi đập nắp và chờ cà phê nhỏ giọt.

Bước 4: Khi cà phê chảy gần hết, ấn chặt nắp gài để ép hết lượng cà phê còn sót lại trong phin. Kết quả thu được khoảng 160-200ml nước cà phê đậm đặc.

Bước 5: Thu nhận bã cà phê và đem sấy.

Phân tích caffein trong bã cà phê

Cà phê bột đã xác định độ ẩm, cho 5g vào cốc 250ml, thêm vào mỗi cốc 2g Ca(OH)₂ và 100ml dung dịch Na-Benzoat 5%, dùng thìa thủy tinh khuấy kỹ và ngâm trong 30 phút. Chuyển toàn bộ dịch từ cốc vào phễu chiết. Tráng cốc bằng 10ml Na-Benzoat, nước tráng chuyển vào phễu chiết, để yên phễu chiết 10 phút rồi chiết tách phần cặn vôi vào phễu chiết khác. Phần dung dịch trên cặn vôi được giữ nguyên. Thêm 50ml Na-Benzoat vào cặn vôi ở phễu sau, đập nút, lắc mạnh, để yên 10 phút và chiết phần dung dịch sang phễu chiết đầu. Thêm vào một ít Na₂CO₃ để kiềm hoá.

Cho vào phễu chiết 20ml Cloroforin, đập nút, lắc mạnh, để yên và chiết lấy phần Cloroforin chứa cafein và theobromin ra. Tiến hành chiết 3 lần như vậy, toàn bộ lượng Cloroforin chiết ra được gộp vào cốc thủy tinh đã sấy khô và cân biết trước trọng lượng. Làm bốc hơi hết Cloroforin trên nồi đun cách thủy trong tủ hút. Cafein và theobromin ở trong cốc dạng tinh thể trắng. Lau khô ngoài cốc rồi đem đi cân, kết quả trừ đi KL cốc là lượng cafein và theobromin của mẫu phân tích. Căn cứ vào lượng cafein và theobromin

vừa phân tích và độ ẩm của mẫu để suy ra hàm lượng của chúng theo % chất khô của nguyên liệu ban đầu.

Phân tích thành phần dưỡng chất (AOAC, 1995)

Các thành phần hóa học:

Vật chất khô (DM): xác định bằng cách sấy mẫu ở 105°C 4-5 giờ.

Khoáng tổng số (Ash): được xác định bằng cách nung mẫu ở 400°C trong vòng 4 giờ

Xơ trung tính (NDF) và xơ axit (ADF)

Nito tổng: xác định CP bằng phương pháp Kjeldahl. CP: %Nito tổng *6.25

Béo thô (EE): xác định bằng li trích trong ether khan.

Thí nghiệm in vitro

Dịch dạ cỏ dê 1 năm tuổi được lấy từ lò mổ Thuận An, Bình Minh, Vĩnh Long, cho vào túi đảm bảo điều kiện yếm khí và phải trữ trong thùng giữ nhiệt duy trì ở mức 39°C. Sau khi đem về phòng thí nghiệm dịch dạ cỏ sẽ được vắt lấy nước và pha với dung dịch đệm với tỷ lệ 1:2 tương ứng với 1 dạ cỏ: 2 dung dịch đệm. Cho dịch dạ cỏ sau khi vắt cho vào dung dịch đệm đựng trong bình tam giác đã được chuẩn bị sẵn, đậy kín và bắt đầu sục khí CO₂ trong 10 phút.

Cân 0,2g mẫu (đã được nghiền ở kích thước 1mm) cho vào ống Syringe 100ml, hút 30ml dung dịch cho vào ống Syringe, lắc đều mẫu sau đó đẩy hết không khí ra bên ngoài và khóa van 3 chạc đã được gắn vào đầu ống Syringe. Cho lần lượt các ống Syringe thủy tinh vào bể ủ ở 39°C và theo dõi lượng khí sinh ra ở mốc thời gia 24 giờ. Khi đã đọc thể tích khí ở mốc thời gian 24 giờ, chuẩn bị dụng cụ đo pH và dung dịch NaOH để xác định thể tích khí CH₄. Sử dụng 10ml dung dịch NaOH 10N bơm vào ống Syringe lắc nhẹ, để yên trong 5 phút và ghi nhận lượng khí CH₄ còn lại trong ống Syringe. Dung dịch trong ống Syringe còn lại sẽ được cho vào hủ nhựa, bảo quản trong tủ mát và đem đi phân tích hàm lượng Nito tổng.

Thí nghiệm tiêu hóa

Cân 1g mẫu (đã được nghiền ở kích thước 1mm) cho vào túi lưới nylon (8x12cm) có kích thước lỗ là 50 micron được buộc kín bằng dây rút và ký hiệu theo từng nghiệm thức. Sau đó để vào bình nhựa với tỷ lệ 1g mẫu tương ứng 150ml dung dịch dạ cỏ bò pha với dung dịch đệm, dùng giấy bạc bọc kín miệng bình và ống sục CO₂, sục khí CO₂ trong 10 phút. Sau đó đặt vào tủ sấy được chỉnh về mức 40°C và cách 30 phút lắc bình để mô tả giống như trong môi trường dạ cỏ của bò. Sau 24 giờ, túi mẫu được lấy ra, rửa sạch và đem sấy ở nhiệt độ 50°C và cân trọng lượng để xác định hàm lượng vật chất khô sau thí nghiệm tiêu hóa.

Tính toán năng lượng tiêu hóa (ME). ME (MJ/kg DM) = 2,2+0,136V24h+0,057CP.

Xử lý số liệu

Số liệu thô của TN được nhập vào bảng tính Microsoft Excel 2007, sau đó được xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) trên phần mềm Minitab 16.0. Khi NT có ý nghĩa về thống kê (P<0,05), dùng phép thử Tukey ở mức 5% để tìm sự sai khác giữa các cặp NT.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần dưỡng chất bã cà phê Robusta

Bã cà phê TN có thành phần dưỡng chất được trình bày trong bảng 1 cho thấy phần lớn là chất hữu cơ (OM, 97,37%) và một lượng nhỏ chất vô cơ (ash, 2,63%). Hàm lượng CP là 15,89% cao hơn kết quả nghiên cứu của Venkateswarlu và ctv (2020) là 12,02%. Tương tự, các tác giả Sikka và ctv (1985); Rahimdehad và ctv (2015); Choi và ctv (2018) cũng báo cáo kết quả hàm lượng CP trong bã cà phê thương mại thấp hơn kết quả TN này. Hàm lượng chất béo cao (10,31%) của bã cà phê Robusta là 1 nguồn dưỡng chất có thể tận dụng làm TA cho gia súc gia cầm. Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Venkateswarlu và ctv (2020) và thấp hơn kết quả nghiên cứu của Xu và ctv (2007) do tùy vào phương pháp xử lý hạt cà phê mà hàm lượng chất béo dao động 1,4-26%. Hàm lượng xơ trung tính và axit cao (74,87 và 62,76%) được tìm thấy trong bã cà phê Robusta do các chất carbohydrate đã hòa tan trong quá trình pha chế cà phê dẫn đến hàm lượng các chất xơ tăng lên (Sikka và ctv, 1985).

Bảng 1. Thành phần dưỡng chất bã cà phê Robusta

Chỉ tiêu	% dưỡng chất/DM
Vật chất khô-DM	40,15
Protein thô- CP	15,89
Khoáng tổng số-Ash	2,63
Chất hữu cơ-OM	97,37
Chất béo-EE	10,31
Xơ trung tính-NDF	74,87
Xơ axit-ADF	62,76
Hemicellulose-He	12,11

Bảng 2. Thành phần dưỡng chất bã cà phê Robusta sau khi ủ với vi khuẩn *Pseudomonas Putida*

NT	DM	ASH	OM	CP	EE	NDF	ADF	HE
ĐC	38,65 ^{bc}	2,37 ^c	97,63 ^a	15,74 ^d	10,70 ^a	74,26 ^a	62,67 ^a	11,59 ^a
NT1	37,69 ^{bc}	2,59 ^{bc}	97,41 ^{ab}	16,91 ^{bc}	10,18 ^b	73,04 ^b	61,50 ^b	11,54 ^a
NT2	40,04 ^a	2,38 ^c	97,63 ^a	16,45 ^{cd}	9,86 ^b	70,07 ^c	61,59 ^b	8,48 ^c
NT3	37,34 ^c	2,47 ^{bc}	97,53 ^{ab}	17,74 ^b	9,32 ^c	70,50 ^c	60,70 ^c	9,80 ^b
NT4	35,43 ^d	3,95 ^a	96,05 ^c	19,36 ^a	8,01 ^d	67,43 ^d	58,53 ^d	8,90 ^{bc}
NT5	39,01 ^{ab}	3,05 ^b	96,95 ^b	19,66 ^a	7,26 ^e	67,77 ^d	58,35 ^d	9,42 ^{bc}
SEM	0,28	0,14	0,14	0,18	0,10	0,19	0,14	0,24
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

3.3. Khả năng sinh khí của bã cà phê Robusta sau khi ủ với vi khuẩn *Pseudomonas Putida* trong điều kiện *in vitro*

Kết quả TN sinh khí trong điều kiện *in vitro* được trình bày trong bảng 3 cho thấy việc bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas Putida* không tác động lên các chỉ tiêu về sinh khí trong điều kiện *in vitro* như giá trị pH, thể tích (V) khí sinh ra ở 24h, khí methane, hàm lượng N-NH₃ cũng như tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và giá trị năng lượng trao đổi ước tính. Các kết quả này có xu hướng tương tự kết quả nghiên cứu của Venkateswarlu và ctv (2020) cho rằng giá trị pH dịch dạ cỏ ở 24h

3.2. Thành phần dưỡng chất bã cà phê Robusta sau khi ủ với vi khuẩn *Pseudomonas Putida*

Bảng 2 trình bày các thành phần dưỡng chất của bã cà phê Robusta sau khi ủ với vi khuẩn *Pseudomonas Putida* trong 7 ngày. Việc bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas putida* có ảnh hưởng lên các thành phần dưỡng chất với P<0,01. Cụ thể, hàm lượng OM giảm dần theo việc tăng tỷ lệ bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas putida*, ngược lại hàm lượng ash tăng dần. Điều này được giải thích do vi khuẩn *Pseudomonas putida* đã sử dụng các OM để phát triển tạo sinh khối (Paolo, 2002) nên bổ sung càng nhiều vi khuẩn thì hàm lượng CP bã cà phê càng cao và thành phần EE sụt giảm. Bên cạnh, nhờ sự phân giải chất xơ của vi khuẩn *Pseudomonas putida* mà hàm lượng NDF và ADF giảm dần theo việc tăng mức độ vi khuẩn *Pseudomonas putida*.

sau khi ủ mang tính chất axit vì đặc điểm tự nhiên của bã cà phê là chua. Xu và ctv (2007) cũng báo cáo việc sụt giảm giá trị pH dịch dạ cỏ khi cho bò ăn khẩu phần chứa 10-20% bã cà phê ủ. Giá trị N-NH₃ của các NT 0,57-0,63 mg/100ml dịch dạ cỏ. Kết quả này thấp hơn kết quả của Sep và ctv (2015) và Venkateswarlu và ctv (2020) nghiên cứu trên bã cà phê không ủ chua. Tương tự, kết quả sinh khí và hàm lượng khí methane trong điều kiện *in vitro* cũng rất thấp do bã cà phê có thể ngăn việc sinh khí của vi sinh vật. Điều này có thể giải thích do nồng độ caffein của bã cà phê ủ giảm dần theo việc với vi khuẩn *Pseudomonas Putida*. Tuy nhiên, nồng

độ caffein này vẫn là yếu tố có hại cho việc sinh khí của các vi khuẩn khác trong dạ cỏ. Đồng thời, vi khuẩn *Pseudomonas Putida* trong quá trình phân giải cafein tạo ra axit glyoxilic và urea (Yamaka-Yano và ctv, 1999). Đây là các chất có thể ảnh hưởng tiêu cực lên sự lên men dạ cỏ. Bên cạnh, giá trị DPPH cao chứng tỏ hàm lượng tannin cao trong bã cà phê là tác nhân gây ức chế sự sinh khí của vi khuẩn (Paulo và ctv, 2002). Mặt khác, bã cà phê thì nổi trên bề mặt dịch dạ cỏ cũng là 1 yếu tố dẫn đến việc sinh khí kém (Venkateswarlu và ctv, 2020).

Bảng 3. Nồng độ caffein và khả năng sinh khí trong điều kiện *in vitro* của bã cà phê Robusta sau khi ủ với vi khuẩn *Pseudomonas Putida*

	NT	Caffein	pH	V24	CH4N-NH ₃	OMD	ME	DPPH
DC	1,13 ^a	6,19	2,27	0,53	0,57	17,23	2,19	71,32
NT1	1,13 ^a	6,24	2,18	0,53	0,58	17,25	2,22	71,32
NT2	1,04 ^a	6,22	2,09	0,52	0,57	17,12	2,19	71,39
NT3	0,89 ^b	6,24	2,18	0,53	0,61	17,19	2,20	71,32
NT4	0,83 ^b	6,24	1,82	0,50	0,60	16,56	2,09	71,37
NT5	0,77 ^c	6,20	2,13	0,51	0,63	16,81	2,13	72,08
SEM	0,53	0,02	0,33	0,02	0,02	0,40	0,06	0,33
P	0,03	0,37	0,95	0,77	0,13	0,77	0,70	0,56

4. KẾT LUẬN

Việc ủ bã cà phê với vi khuẩn *Pseudomonas Putida* giúp làm giảm hàm lượng các chất xơ NDF và ADF nhưng làm tăng hàm lượng CP. Mức độ bổ sung càng cao thì nồng độ caffein càng giảm nhưng hàm lượng caffein này vẫn còn tác động tiêu cực lên sự sinh khí dạ cỏ trong điều kiện *in vitro*. Cần tiến hành nghiên cứu với các mức độ bổ sung *Pseudomonas Putida* cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC (1995). Laboratory Safety. Appendix B. Official methods of analysis, 18th edition.
2. Bartley E.E., Ibbetson R.W., Chyba L.J. and Dayton A.D. (1978). Coffee Grounds. II. Effects of coffee grounds on performance of milking dairy cows and feedlot cattle, and on rumen fermentation and dry matter removal rate. J. Ani. Sci. 47: 791-99.
3. Borrelli R.C., Esposito F., Napolitano A., Ritieni A. and Fogliano V. (2004). Characterization of a new potential

- functional ingredient: coffee silverskin. J. Agr. Food Chem., 52: 1338-43.
4. Choi Y., Rim J.S., Na Y. and Lee S.R. (2018). Effects of dietary fermented spent coffee ground on nutrient digestibility and nitrogen utilization in sheep. Asian-Aust. J. Ani. Sci., 31(3): 363-68.
5. Esquivel P. and Jiménez V.M. (2012). Functional properties of coffee and coffee by products. Food Res. Int., 46: 488-95.
6. Liu J., Yang S., Li X., Yan Q., Reaney M.J.T. and Jiang Z. (2019). Alginate oligosaccharides: production, biological activities, and potential applications. Com. Rev. Food Sci. Food Saf., 18(6): 1859-81.
7. Makkar H.P.S. and Becker K. (1996). Effect of Quillaja saponaria on In vitro rumen fermentation. Adv. Exp. Med. Biol., 405: 387-94.
8. Makkar H.P.S. (2003). Quantification of tannins in tree and shrub foliage - A Laboratory Manual. Joint FAO/IAEA, Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
9. Menke K.H. and Steingass H. (1988). Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Ani. Res. Dev., 28: 7-55.
10. Mussatto S.I., Machado E.M.S., Martins S. and Teixeira J.A. (2011). Production, composition, and application of coffee and its industrial residues. Food Bioprocess Technol., 4: 661-72.
11. Paulo M., Valentine M.E., Kirby B.D., Withers T.R., Johnson S.L., Long T.E., Hao Y., Lam J.S., Niles R.M. and Yu H.D. (2020). Generation of a highly attenuated strain of *Pseudomonas aeruginosa* for commercial production of alginate. Micr. Biotechnol., 13(1): 162-75. 59(4): 815-21.
12. Sep R., Choi J. and Lee S.M. (2015). Evaluation of Coffee Ground as a Feedstuff in Practical Diets for Olive Flounder *Paralichthys olivaceus*, 18(3): 257264.
13. Sikka S.S., Bakshi M.P.S. and Ichhponani J.S. (1985). Evaluation in vitro of spent coffee grounds as a livestock feed. Agricultural Wastes. 13: 315-17.
14. Valentine M.E., Kirby B.D., Withers T.R., Johnson S.L., Long T.E., Hao Y., Lam J.S., Niles R.M. and Yu H.D. (2020). Generation of a highly attenuated strain of *Pseudomonas aeruginosa* for commercial production of alginate. Microb Biotechnol 13(1): 162-75.
15. Wang H.Y., Qian H. and Yao W.R. (2011). Melanoidins produced by the Maillard reaction: Structure and biological activity. Food Chem., 128: 573-84.
16. Xu C.C., Cai Y., Zhang J.G. and Ogawa M. (2007). Fermentation quality and nutritive value of a total mixed ration silage containing coffee grounds at ten or twenty percent of dry matter. J. Ani. Sci., 85(4): 1024-29.
17. Yamaoka-Yano D.M. and Mazzafera P. (1998). Degradation of caffeine by *Pseudomonas putida* isolated from soil. Allelopathy J., 5: 23-34.
18. Yamaoka-Yano D.M. and Mazzafera P. (1999). Catabolic pathway of caffeine and purification of a xanthine oxidase responsible for methyluric acid production in *Pseudomonas L*. Rev. Microbiol., 30: 70-78.

ẢNH HƯỞNG CỦA SOPHORA SUBPROSRATE POLYSACCHARIDE (SSP) ĐẾN HOẠT TÍNH TĂNG SINH CỦA TẾ BÀO MIỄN DỊCH TRONG ỐNG NGHIỆM

Dương Thị Toan^{1*}, Nguyễn Văn Lưu¹, Nguyễn Thị Chinh², Trần Thị Tâm¹, Yang Jian³ và Hu Tingjun³

Ngày nhận bản thảo bài báo: 19/02/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 14/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 22/3/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của Sophora Subprosrate polysaccharide (SSP) đến hoạt tính tăng sinh của tế bào miễn dịch trong ống nghiệm. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp phân lô so sánh, bao gồm đối chứng, đối chứng dương LPS (1 µg/ml LPS) và nhóm SSP ở các nồng độ khác nhau (25, 50, 100, 200, 400, 800, 1.600 µg/ml SSP). Phương pháp CCK-8 được sử dụng để đánh giá ảnh hưởng của SSP ở các nồng độ khác nhau trên tế bào đại thực bào đơn nhân chuột (RAW264.7), tế bào đại thực bào phế nang lợn (3D4/2) và tế bào lympho lách chuột. Kết quả cho thấy, ở nồng độ từ 25-400 µg/ml không gây độc tế bào đối với dòng tế bào đại thực bào phế nang lợn (3D4/2), tế bào đại thực bào đơn nhân chuột (RAW264.7), tế bào lympho lách chuột. Khi nồng độ SSP tăng lên có tác dụng ức chế các tế bào miễn dịch, ở nồng độ 800 và 1.600 µg/ml SSP có tác dụng ức chế hoạt tính của các tế bào miễn dịch.

Từ khóa: Hoạt tính, phương pháp CCK-8, Sophora Subprosrate polysaccharide, tế bào miễn dịch, ống nghiệm.

ABSTRACT

Effect of Sophora Subprosrate polysaccharide on the proliferation activity of immune cells *in vitro*

The study was carried out to evaluate the effectiveness of Sophora Subprosrate polysaccharide (SSP) on the proliferation activity of immune cells *in vitro*. The effect of SSP on the *in vitro* proliferation of mouse mononuclear macrophage cell line RAW264.7, porcine alveolar macrophage cell line 3D4/2 and mouse spleen lymphocyte were determined by CCK-8 method. Cell control group, LPS model group, SSP treatment group with different concentrations (25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 µg/ml). Results that, when the polysaccharides were used in the concentration range of 25-400 µg/ml, it did not show any toxic effects on mouse mononuclear macrophage RAW264.7 cells, porcine alveolar macrophage cell line 3D4/2 cells and mouse spleen lymphocytes. However, 800-1,600 µg/ml SSP exhibited cytostatic viability against the immune cells.

Keywords: Activity, immune cells, CCK-8 method, Sophora Subprosrate polysaccharide, *in vitro*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Sơn Đậu (*Sophorae Tonkinensis Radix*) phân bố ở một số tỉnh của Trung Quốc như Quảng Tây, Vân Nam, Quý Châu. Ở Việt Nam, cây phân bố ở khu vực phía bắc giáp Trung Quốc như xã Quyết Tiến, Mèo Vạc (Hà Giang), Cao Bằng,... Rễ và thân cây sau khi phơi khô sử dụng làm thuốc, có tác dụng thanh nhiệt, giải độc, giảm sưng tấy, giảm

đau. Sophora Subprosrate polysaccharide (SSP) là một trong những thành phần hoạt chất chính của rễ cây Sơn Đậu. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng SSP trong rễ cây Sơn Đậu có hoạt tính chống oxy hóa, kháng virus và tăng cường miễn dịch (Liangliang và ctv, 2018; Jian Yang và ctv, 2020).

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của SSP của rễ cây Sơn Đậu lên hoạt động tăng sinh của dòng tế bào đại thực bào đơn nhân (RAW264.7) của chuột, tế bào đại thực bào phế nang lợn (3D4/2) và tế bào lympho lách chuột trong ống nghiệm. Xác định hoạt tính tăng sinh tế bào và liều lượng an toàn của SSP, làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về tác dụng điều tiết các yếu tố gây

¹ Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang

² TT dịch vụ Nông nghiệp huyện Yên Phong, tỉnh Bắc Ninh

³ Trường Đại học Quảng Tây, Trung Quốc

*Tác giả liên hệ: ThS. Dương Thị Toan, Khoa Chăn nuôi-Thú y, Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang; ĐT: 0962295741; Email: toandt@bafu.edu.vn.

viêm và acetyl hóa histone của tế bào sau khi gây nhiễm virus của SSP.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Tế bào đại thực bào phế nang lợn (3D4/2) được cung cấp bởi phòng nghiên cứu thú y dự phòng, Viện khoa học và Công nghệ động vật, Đại học Quảng Tây, Trung Quốc. Dòng tế bào đại thực bào đơn nhân chuột (RAW264.7) từ Đại học Vũ Hán, Trung Quốc. Tế bào lympho lách chuột được lấy từ mô lách của chuột Côn Minh SPF.

Huyết thanh bào thai bò Nam Mỹ (FBS) và môi trường nuôi cấy Dulbecco Modified Eagle Medium (DMEM) cung cấp bởi công ty Gibco (Hoa Kỳ); Bộ CCK-8 được cung cấp bởi công ty Beyotime Thượng Hải, Trung Quốc.

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Viện khoa học và Công nghệ động vật, Đại học Quảng Tây, Trung Quốc.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Nuôi cấy tế bào

Tế bào RAW264.7: Tế bào RAW264.7 sau khi phục hồi được chuyển vào bình nuôi cấy tế bào với môi trường nuôi cấy hoàn chỉnh chứa 10% FBS-DMEM và nuôi cấy trong tủ ấm 37°C, 5% CO₂. Nuôi đến khi tế bào dung hợp đạt 70-80% thì truyền đời. Tế bào được cạo bằng dụng cụ cạo tế bào và truyền đời nuôi cấy theo TL 1:3. Sau khi truyền đời đến thế hệ thứ ba, tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Đại thực bào phế nang lợn (3D4/2): Tế bào 3D4/2 sau khi phục hồi được chuyển vào bình nuôi cấy tế bào với môi trường nuôi cấy hoàn chỉnh chứa 10% FBS-1.640 và nuôi cấy trong tủ ấm 37°C, 5% CO₂. Nuôi đến khi tế bào dung hợp đạt 70-80% thì truyền đời. Sử dụng 0,05% EDTA trypsin để giải phóng tế bào bám trên bề mặt bình và sau đó truyền đời nuôi cấy theo TL 1:4. Sau khi truyền đời sang thế hệ thứ ba, tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Tế bào lympho lách chuột: Việc phân tách được thực hiện nghiêm ngặt theo hướng dẫn của Công ty Solebao Bắc Kinh, Trung Quốc. Các tế bào thu được tiến hành đếm và được nuôi cấy trong tủ ấm vô trùng ở 37°C và 5% CO₂ để sử dụng.

2.2.2. Phương pháp CCK-8 xác định ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh của tế bào miễn dịch trong ống nghiệm

Các tế bào đại thực bào bạch cầu đơn nhân chuột, tế bào lympho lách chuột và đại thực bào phế nang lợn sau khi truyền đời hoặc phân lập nuôi cấy điều chỉnh nồng độ tế bào (tế bào lách chuột là 5×10⁴ tế bào/ml, tế bào đại thực bào phế nang lợn và tế bào RAW264.7 là 4×10⁴ tế bào/ml), cho 100 μl/giếng vào đĩa nuôi cấy tế bào 96 giếng và nuôi cấy qua đêm ở 37°C, 5% CO₂ để đạt được độ bám dính và dung hợp 80%. Thiết lập các lô thí nghiệm như sau: lô đối chứng, lô LPS (đối chứng dương) 1 μg/ml LPS và lô SSP với các nồng độ 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1.600 μg/ml SSP, mỗi lô có 4 giếng lặp lại. Nuôi cấy trong tủ ấm 37°C, 5% CO₂ trong thời gian 0, 12, 24, 48 và 72h; thêm 10μl dung dịch CCK-8 vào mỗi giếng và tiếp tục ủ trong 4h, đo độ hấp thụ ở bước sóng 450nm. Cụ thể như sau:

Lô TN	Nồng độ tế bào	Xử lý thuốc
Đối chứng (ĐC)	5×10 ⁴ cells/ml	dung dịch nuôi cấy tế bào
LPS	5×10 ⁴ cells/ml	1 μg/ml LPS
25 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	25 μg/ml SSP
50 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	50 μg/ml SSP
100 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	100 μg/ml SSP
200 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	200 μg/ml SSP
400 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	400 μg/ml SSP
800 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	800 μg/ml SSP
1.600 μg/ml SSP	5×10 ⁴ cells/ml	1.600 μg/ml SSP

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý và phân tích bằng phần mềm SPSS 21.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh của tế bào RAW264.7 trong ống nghiệm

Để đánh giá tác dụng gây độc tế bào của SSP trên tế bào RAW264.7, theo dõi ảnh hưởng của SSP ở các nồng độ khác nhau đến khả năng sống sót của tế bào RAW264.7 bằng phương pháp CCK-8. Kết quả ở bảng 1 cho thấy sau khi xử lý tế bào RAW264.7 bằng LPS (Lipopolysaccharide), hoạt tính của tế bào tăng lên. Khi thời gian tăng lên, hoạt tính của

tế bào đạt cao nhất ở thời điểm 24h, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($P<0,01$); khi nồng độ $SSP \leq 400 \mu\text{g/ml}$, hoạt tính của tế bào RAW264.7 tại mỗi thời điểm không bị ảnh hưởng đáng kể; nhưng ở nồng độ 800 và 1.600 $\mu\text{g/ml}$ làm giảm khả năng tồn tại của tế bào RAW264.7 ở thời điểm 12 và 24h ($P<0,05$) và 48 và 72h ($P<0,01$) và theo thời gian tăng lên hoạt tính của tế bào càng giảm. Vì vậy, trong các thử nghiệm, nên sử dụng SSP ở nồng độ 25-400 $\mu\text{g/ml}$.

Bảng 1. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh của tế bào RAW264.7 (Mean \pm SD, n=12)

Nhóm	0h	12h	24h	48h	72h
ĐC	0,9999 \pm 0,0059	1 \pm 0,014	1 \pm 0,0064	0,9999 \pm 0,2055	0,9999 \pm 0,0123
LPS	1,004 \pm 0,0096	1,1979 \pm 0,034	1,5288 \pm 0,0131	1,1894 \pm 0,0129	1,1345 \pm 0,0231
SSP25	0,9913 \pm 0,0044	0,9899 \pm 0,0089	0,9827 \pm 0,005	0,9503 \pm 0,0049	0,9533 \pm 0,0067
SSP50	0,9849 \pm 0,0034	0,9898 \pm 0,0034	0,9841 \pm 0,0046	0,9642 \pm 0,0025	0,9283 \pm 0,0054
SSP100	0,9901 \pm 0,0064	0,9876 \pm 0,0046	0,9689 \pm 0,0077	0,9242 \pm 0,0041	0,9078 \pm 0,0031
SSP200	0,9888 \pm 0,0075	0,9863 \pm 0,0044	0,9729 \pm 0,0021	0,9228 \pm 0,0039	0,8895 \pm 0,0049
SSP400	0,998 \pm 0,0112	0,9654 \pm 0,0046	0,9465 \pm 0,0058	0,8965 \pm 0,0058	0,8868 \pm 0,0053
SSP800	1,0134 \pm 0,0275	0,7542 \pm 0,0039	0,7416 \pm 0,0117	0,714 \pm 0,0078	0,7175 \pm 0,005
SSP1600	0,9893 \pm 0,0048	0,6636 \pm 0,0065	0,647 \pm 0,0045	0,6328 \pm 0,0068	0,6441 \pm 0,0088

Zhao và ctv (2017) nghiên cứu ảnh hưởng của *Lactarius camphoratum* (Bull.) Fr. polysaccharide (LC-1) đến sự tăng sinh và sự tự chết của tế bào RAW264.7 ở các nồng độ khác nhau. Kết quả cho thấy ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ LC-1 TL tăng sinh của đại thực bào là 67,48%. Điều này cho thấy LC-1 có thể làm tăng hoạt tính của tế bào RAW264.7. Li và ctv (2013) cho rằng *Kosteletzkyia virginica* polysaccharide có thể làm tăng đáng kể hoạt tính của tế bào lympho tuyến ức chuột trong ống nghiệm và tăng cường khả năng miễn dịch dịch thể. Jia và ctv (2021) cho biết nồng độ SSP là 400 $\mu\text{g/ml}$ không ảnh hưởng đáng kể đến hoạt tính tăng sinh của tế bào RAW264.7, hoạt tính tăng sinh của tế bào RAW264.7 giảm đáng kể khi nồng độ SSP đạt 800 và 1.600 $\mu\text{g/ml}$ ($P<0,01$) và khi nuôi cấy với thời gian kéo dài, hoạt tính tăng sinh tế bào cho thấy xu hướng đầu tiên giảm dần rồi tăng dần, đạt giá trị thấp nhất ở 48 giờ nuôi cấy.

3.2. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh của 3D4/2 trong ống nghiệm

Để đánh giá tác dụng gây độc tế bào của SSP đối với tế bào dòng đại thực bào phế nang lợn (3D4/2), chúng tôi đã thử nghiệm ảnh hưởng của nồng độ SSP khác nhau lên hoạt tính của tế bào 3D4/2 bằng phương pháp CCK-8. Kết quả bảng 2 cho thấy: sau khi xử lý LPS hoạt tính của tế bào tăng lên tại mỗi thời điểm và đạt cao nhất ở thời điểm 24h, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($P<0,01$); ở nồng độ $SSP \leq 400 \mu\text{g/ml}$ hoạt tính của tế bào 3D4/2 tại mỗi thời điểm không ảnh hưởng đáng kể đến khả năng sống sót, nhưng nồng độ 800 và 1.600 $\mu\text{g/ml}$ làm giảm đáng kể khả năng sống sót của tế bào 3D4/2 ở thời điểm 12-72h ($P<0,05$), thời gian tăng lên khả năng sống sót của tế bào càng giảm. Do đó, không nên sử dụng SSP nồng độ $>400 \mu\text{g/ml}$ cho các thử nghiệm tiếp theo.

Bảng 2. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh của tế bào 3D4/2 (Mean±SD, n=12)

Nhóm	0h	12h	24h	48h	72h
ĐC	0,9999±0,0086	1,0001±0,0148	1,0001±0,0157	1±0,0052	1±0,0035
LPS	1,0002±0,0056	1,5687±0,0036	1,5963±0,0144	1,4013±0,0096	1,1962±0,0138
SSP25	1,007±0,0248	1,0011±0,0477	0,9935±0,0034	0,9741±0,0033	0,9532±0,0053
SSP50	0,9989±0,0124	0,9996±0,0122	0,9847±0,0033	0,9639±0,0045	0,961±0,003
SSP100	0,9984±0,0065	0,9935±0,0023	0,973±0,0035	0,9584±0,0044	0,9211±0,0031
SSP200	1,0054±0,0192	0,9943±0,0071	0,9667±0,0044	0,935±0,0031	0,936±0,0061
SSP400	0,9918±0,0037	0,9971±0,0098	0,9881±0,0078	0,935±0,0033	0,8992±0,0081
SSP800	1,0054±0,0176	0,9216±0,0039	0,9122±0,007	0,8849±0,0049	0,8709±0,0042
SSP1600	1,0012±0,011	0,88±0,003	0,8651±0,0059	0,813±0,0051	0,7979±0,0052

Gao và ctv (2017) đã nghiên cứu tác dụng của *Arenaria kansuensis* crude polysaccharide (AKCP) đối với hoạt tính tăng sinh của tế bào đại thực bào phúc mạc ở chuột trong ống nghiệm. Kết quả cho thấy AKCP làm tăng đáng kể hoạt tính thực bào của đại thực bào phúc mạc và có thể cải thiện hoạt tính tăng sinh của các tế bào miễn dịch ở chuột.

3.3. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt tính tăng sinh tế bào lympho lách chuột trong ống nghiệm

Để đánh giá tác dụng gây độc tế bào của SSP đối với tế bào lympho lách chuột, đã kiểm tra ở các nồng độ SSP khác nhau đối với

hoạt tính của tế bào lympho lách chuột bằng phương pháp CCK-8. Kết quả bảng 3 cho thấy, sau khi LPS kích thích hoạt tính của tế bào tăng lên tại mỗi thời điểm và đạt cao nhất ở 48h, sự khác biệt so với đối chứng có ý nghĩa thống kê ($P<0,01$); ở nồng độ SSP ≤ 400 $\mu\text{g/ml}$ không ảnh hưởng đến khả năng tồn tại của tế bào lympho lách chuột tại mỗi thời điểm, ở nồng độ 800 và 1.600 $\mu\text{g/ml}$ SSP làm giảm đáng kể hoạt tính tế bào của tế bào lympho lách chuột ở thời điểm 48-72h ($P<0,05$) và khi thời gian tăng lên thì hoạt tính của tế bào giảm đi. Vì vậy, trong các thử nghiệm tiếp theo, không nên sử dụng nồng độ SSP >400 $\mu\text{g/ml}$.

Bảng 3. Ảnh hưởng của SSP đến hoạt động tăng sinh của tế bào lympho lách chuột (Mean±SD, n=12)

Nhóm	0h	12h	24h	48h	72h
ĐC	0,9999±0,0079	0,9999±0,0052	1±0,0067	1±0,0102	1±0,0088
LPS	1±0,0038	1,0303±0,041	1,1358±0,008	1,1937±0,009	1,0663±0,048
SSP25	1,0104±0,0264	0,9958±0,004	0,991±0,0036	1,0076±0,0261	1,0245±0,0143
SSP50	1,0016±0,008	0,9869±0,0038	0,9817±0,0019	0,9921±0,0037	1,0058±0,0218
SSP100	1,0014±0,0069	0,9884±0,0044	0,9812±0,0027	0,9863±0,0042	0,9726±0,0029
SSP200	0,9968±0,0078	0,9915±0,0038	0,9834±0,0066	0,9804±0,0016	0,9878±0,0045
SSP400	0,9954±0,01	0,9946±0,0041	0,9717±0,005	0,94±0,003	0,9361±0,0024
SSP800	1,0052±0,0148	0,9593±0,0036	0,9381±0,0032	0,8833±0,0037	0,8159±0,0032
SSP1600	1,0057±0,0163	0,9543±0,0057	0,9252±0,0018	0,8433±0,0033	0,7956±0,003

Gao và ctv (2017) đã nghiên cứu tác dụng của *Arenaria kansuensis* crude polysaccharide (AKCP) đối với hoạt tính tăng sinh của tế bào lympho lách chuột trong ống nghiệm. Kết quả cho thấy AKCP làm tăng đáng kể chỉ số kích thích tế bào lympho lách chuột, các tiểu quần thể CD3⁺, CD4⁺ ở chuột ($P<0,05$). AKCP có thể cải thiện hoạt tính tăng sinh của các tế bào miễn dịch ở chuột. Bao và

ctv (2013) phát hiện ra rằng Scallion polysaccharide ở nồng độ thấp (50-100 $\mu\text{g/ml}$) làm giảm hoạt tính tăng sinh của tế bào lympho, ở nồng độ 150-250 $\mu\text{g/ml}$ làm tăng hoạt tính của tế bào lympho và thời gian xúc tiến tác dụng hiệu quả tốt nhất là 24h. Wang Mi và ctv (2013) cho rằng, *Cordyceps militaris* polysaccharides (1; 0,5; 0,25 mg/l) có thể thúc đẩy đáng kể sự tăng sinh của tế bào

lympho lách chuột được nuôi cấy trong ống nghiệm. Zhu và ctv (2017) cho biết polysaccharide từ bột mít ở nồng độ 80 và 1.600 thúc đẩy đáng kể sự tăng sinh tế bào lympho lách chuột. Cheng và ctv (2014) cho biết Glycyrrhiza polysaccharides và Bupleurum chinense polysaccharides có tác dụng trong việc thúc đẩy sự tăng sinh tế bào lympho lách ở chuột.

4. KẾT LUẬN

Sophora Subprostrate polysaccharide từ rễ cây Sơn Đậu ở nồng độ 25-400 $\mu\text{g/ml}$ không gây độc tế bào đối với dòng tế bào đại thực bào phế nang lợn (3D4/2), đại thực bào đơn nhân chuột (RAW264.7) và lympho lách chuột. Khi nồng độ SSP tăng lên có tác dụng ức chế các tế bào miễn dịch, ở nồng độ 800 và 1.600 $\mu\text{g/ml}$ SSP có tác dụng ức chế hoạt tính của các tế bào miễn dịch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bao M., Ao C., Zhao F. and Sau L. (2013). Study on the regulatory effect of allium polysaccharide on sheep peripheral blood lymphocytes. *Feed Industry*, 12: 9-12.
- Cheng P., Wan C. and Xu L. (2014). Effects of various traditional Chinese medicine polysaccharides on the proliferation of spleen lymphocytes in mice. The 4th Beijing-Tianjin-Hebei Integrated Animal Husbandry and Veterinary Science and Technology Innovation Seminar

- and the "Ruihuan Cup" Forum on New Ideas, New Methods and New Viewpoints, Pp 86-89.
- Gao X., Wang G., Zhang H., Yang X. and Jia S. (2017). Activation Effect of Crude Polysaccharide from *Arenaria kansuensis* on Proliferation and Function of Murine Immunocyte *in vitro*. *Nat. Pro. Res. Dev.*, 7: 1188-92.
 - Jia N., Cao M., Yang J., Liu M., Chen Q., Wei Y. and Hu T. (2021). Effect of Sophora subprostrate Polysaccharide on the Levels of Inflammatory Factors in 3D4/2 Cells Infected with Porcine Circovirus Virus II Type. *Chi. Ani. Hus. Vet. Med.*, 48(5): 1825-31.
 - Jian Y., Mi-xia C., Wen-yue H., Ying-yi W. and Ting-jun H. (2020). Sophora subprostrate polysaccharide suppress the inflammatory reaction of RAW264.7 cells infected with PCV2 via regulation NF- κ B/MAPKs/c-Jun signal pathway and histone acetylation modification. *Int. J. Biol. Macromolecules*, 159: 957965.
 - Li S., Yuan Y., Qin P., Zhang H. and Zhang T. (2013). Effect of polysaccharides from the roots of Seaside mallow separation on the cell proliferation activity. *Nat. Pro. Res. Dev.*, 25(1): 87-91.
 - Liangliang C., Shanshan Z., Dengpan L. and Libiao L. (2018). Structural characterization, antioxidant and hepatoprotective activities of polysaccharides from *Sophora tonkinensis* Radix. *Carbohydrate Polymers*, 184: 354-65.
 - Zhao D., Ding X., Liu L., Qian Y., Ting X., Song B. and Hou Y. (2017). Effects of Lentinus polysaccharide on Hela cell apoptosis and RAW264.7 cell immune activity. *Food and Machinery*, 33(6): 1-6.
 - Zhu K., Wang Y., Zhang Y., He S., Xu F., Wu G. and Tan L. (2017). Effects of jackfruit polysaccharide on the antioxidant effect and immune function of spleen lymphocytes. *Food Sci.*, 38(23): 207-212.
 - Wang M., Yang R., Zhang L. Meng X., Ying L., Liang H. and Xue F. (2013). Effect of Cordyceps militaris polysaccharide on mouse spleen proliferation of mouse spleen lymphocytes *in vitro*. *Heilongjiang Ani. Hus. Vet. Med.*, 9: 116-17.

GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG NUÔI ONG LẤY MẬT

Nguyễn Trung Kiên^{1*}, Trần Duy Hiếu¹ và Phạm Hồng Thái²

Ngày nhận bản thảo bài báo: 02/02/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 01/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 15/3/2024

TÓM TẮT

Nghề nuôi ong mật trong những năm gần đây đã có những đóng góp đáng kể vào nhiều mặt của đời sống kinh tế, xã hội của Việt Nam. Tuy nhiên, việc sản xuất mật ong theo phương pháp truyền thống đã không còn phù hợp trong điều kiện sản xuất và yêu cầu cao của người tiêu dùng hiện nay, đặc biệt là yêu cầu về sản phẩm vệ sinh, an toàn, truy xuất được nguồn gốc và đảm bảo sự tin cậy dẫn đến nguồn thu từ ngành hàng này không ổn định và đối mặt nhiều quy cơ. Do vậy, nghề nuôi ong mật ở Việt Nam đã chưa phát huy hết được tiềm năng và thế mạnh vốn có của mình. Việc ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0 vào quản lý sản xuất sản phẩm mật ong sẽ góp phần khắc phục những hạn

¹ Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Trung Kiên, Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông. Điện thoại: 0903245000. Email: kiennnt@ptit.edu.vn.

chế này, mang lại những đột phá mới cho quá trình quản lý sản xuất mật ong và những tác động tích cực tới đời sống kinh tế, xã hội và môi trường tại nhiều địa phương trong cả nước.

Từ khóa: Nuôi ong mật, IoT, AI, Blockchain.

ABSTRACT

The application of industry 4.0 technology to honey production management

Beekeeping in Vietnam in recent years has made significant contributions to many aspects of economic and social life in this country. However, honey production by traditional methods is no longer suitable in today's production conditions and high consumer requirements, especially requirements for hygienic, food safe, and traceable products and ensure reliability, leading to unstable revenue from the beekeeping industry and facing many challenges. Therefore, the beekeeping in Vietnam has not fully exploited its inherent potential and strengths. The application of industry 4.0 technology to honey production management will contribute to overcoming these limitations, bringing new breakthroughs to the honey production management process and positive impacts on the economy, social life and environment in many localities of Vietnam.

Keywords: Beekeeping, IoT, AI, Blockchain.

1. TIỀM NĂNG VÀ THÁCH THỨC ĐỐI VỚI NGÀNH HÀNG MẬT ONG VIỆT NAM

Mật ong Việt Nam không chỉ được tiêu dùng trong nước mà còn là sản phẩm xuất khẩu tới nhiều quốc gia trên thế giới. Hơn 90% sản lượng mật ong Việt Nam được xuất khẩu ra thị trường thế giới, đem lại doanh thu từ xuất khẩu hàng năm khoảng 70-80 triệu USD (1. Hiện tại, Việt Nam có khoảng 1,5 triệu đàn ong. Nghề nuôi ong lấy mật ở Việt Nam từ góp phần nâng cao kim ngạch xuất khẩu tới cải thiện đời sống kinh tế-xã hội của hàng chục ngàn hộ cá thể trực tiếp tham gia quá trình sản xuất (<https://www.youtube.com/watch?v=f0DKi6sHqTw>). Mặc dù có ý nghĩa kinh tế và lợi ích môi trường như vậy, nhưng thực tế ngành hàng mật ong tại Việt Nam còn tồn tại nhiều vấn đề:

1) *Chất lượng mật còn thấp.* Nguyên nhân xuất phát từ yếu tố chủ quan như vấn nạn sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật quá mức trên các loại cây trồng cung cấp nguồn mật hoa cho ong, hay lạm dụng thuốc kháng sinh phòng bệnh cho ong dẫn đến việc tồn dư hóa chất hay thuốc kháng sinh trong mật ong. Chất lượng con giống ong thấp cũng ảnh hưởng lớn tới năng suất và chất lượng mật ong. Người nuôi ong thường chỉ chọn giống ong theo cảm quan, chọn các đàn mẹ tốt tại

thời điểm tạo chúa mà không chú ý theo dõi, ghi chép lý lịch trong thời gian dài và không chú trọng đến chọn đàn làm bố. Do giá thành giống ong cao, trong nhiều trường hợp người dân tự nhân giống từ các đàn ong hiện có, hoặc mua giống trôi nổi không rõ nguồn gốc, không có khả năng đổi ong chúa đúng quy trình dẫn đến việc pha tạp, tỷ lệ cận huyết cao và ảnh hưởng lớn tới chất lượng con giống, năng suất và chất lượng mật ong giảm.

2) *Năng suất mật chưa cao:* Chủ yếu do quá trình nuôi và chăm sóc đàn ong. Ví dụ, việc tạo môi trường sinh sống trong thùng ong chưa đảm bảo; việc ong bị côn trùng, dịch bệnh tấn công (Phạm Hồng Thái và ctv, 2022) không được phát hiện kịp thời; việc ong chia đàn, mất chúa hay việc khai thác mật đúng thời điểm cũng là yếu tố ảnh hưởng đến năng suất mật ong.

3) *Sản lượng mật chưa ổn định:* Nguyên nhân một phần là do vấn đề nhận thức và quy mô sản xuất mật ong theo chuỗi giá trị còn nhiều hạn chế: quy mô sản xuất còn nhỏ lẻ, mối liên kết giữa người sản xuất và các doanh nghiệp chế biến xuất khẩu còn lỏng lẻo nên còn khoảng cách lớn giữa cung và cầu mật hàng ngày.

4) *Giá trị sản phẩm mật ong của Việt Nam thấp hơn so với những nước khác.* Việt Nam chưa có một thương hiệu mật ong trên thị trường thế giới. Ngay tại thị trường nội địa,

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

các doanh nghiệp cũng tỏ ra rất lo ngại trước những cạnh tranh trực diện từ các đối thủ từ nước ngoài khác.

Xu hướng tiêu dùng hiện nay đòi hỏi các sản phẩm tiêu thụ trên thị trường phải tạo ra sản phẩm sạch, an toàn theo chuỗi, có truy xuất nguồn gốc của sản phẩm để đảm bảo sự tin cậy. Hiện các thương hiệu sản phẩm mật ong Việt Nam đều chưa đáp ứng được yêu cầu này.

Đạo luật an toàn thực phẩm của các nước, chẳng hạn luật “Hiện đại hóa an toàn thực phẩm” của Mỹ bắt đầu có hiệu lực năm 2017, đã yêu cầu kiểm soát toàn bộ sản phẩm nhập khẩu từ khâu xuất, vận chuyển, bao bì, nhà chế biến và nhãn hiệu với các chỉ tiêu chất lượng đưa ra nhiều hơn và cao. Với các yêu cầu này, các phương pháp sản xuất, quản lý sản xuất mật ong theo phương pháp truyền thống tại Việt Nam đã không còn phù hợp.

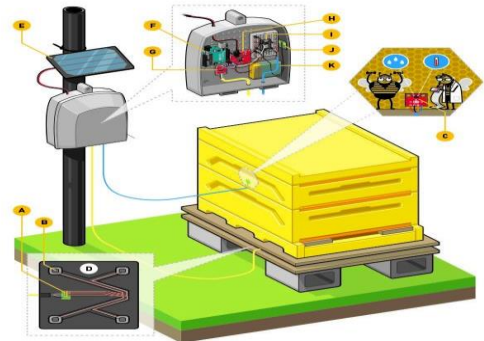
2. XU HƯỚNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO TRONG NUÔI ONG LẤY MẬT

Yêu cầu về nuôi ong chất lượng cao ngoài việc đảm bảo nguồn giống tốt, nguồn thức ăn đầy đủ còn cần phải theo dõi giám sát đàn ong nhằm đạt được hiệu quả cho mật lớn nhất. Việc kiểm tra, giám sát thường xuyên để nắm được thông tin về tình trạng sức khỏe đàn ong, tình hình dịch bệnh, số lượng ong trong đàn...là rất quan trọng.

Các phương pháp theo dõi thủ công truyền thống phụ thuộc kinh nghiệm người nuôi ong, tốn nhiều thời gian, công sức và không đem lại hiệu quả cao. Chẳng hạn, việc tháo dỡ bên ngoài để kiểm tra tạo nên sự căng thẳng, hoảng loạn trong đàn, thậm chí có thể làm gián đoạn vòng đời của ong trong đàn. Ở nhiều vùng sản xuất, các tổ ong có thể đặt ở xa nơi sinh sống, dẫn đến việc phát sinh các chi phí di chuyển và vận chuyển. Những người nuôi ong cũng không thể thực hiện việc giám sát đàn ong một cách liên tục để phát hiện kịp thời các vấn đề phát sinh. Công nghệ số đã

được đưa vào giải quyết các vấn đề này (<https://www.youtube.com/watch?v=f0Dki6sHqTw>).

+ Sử dụng các cảm biến để giám sát các thông số môi trường bên trong buồng nuôi ong như nhiệt độ, độ ẩm để người nuôi ong có sự điều tiết các phiến trong thùng để đảm bảo giữ các thông số này trong dải thông số môi trường phù hợp nhất với ong (Dietlein, 1985).



Hình 1. Sử dụng cảm biến để giám sát thùng ong

+ Sử dụng hệ thống cân tự động để theo dõi liên tục trọng lượng của thùng ong giúp cho người nuôi ong có thể biết được thời điểm thích hợp thu hoạch mật ong.

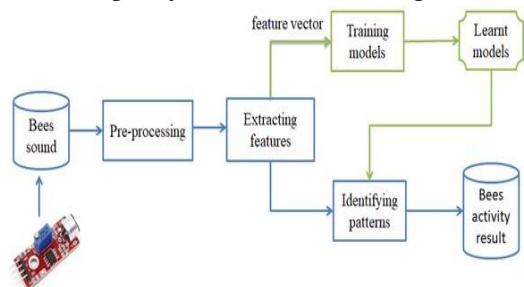


Hình 2. Mô hình cân đo khối lượng thùng ong

+ Quan trắc các yếu tố khí độ các bon, nồng độ khí của môi trường ở phạm vi cần thiết (vd 1 km) xung quanh đàn ong. Khi có các hiện tượng khói, cháy sẽ cảnh báo nhanh chóng kịp thời cho người nuôi di chuyển đảm bảo an toàn cho đàn ong.

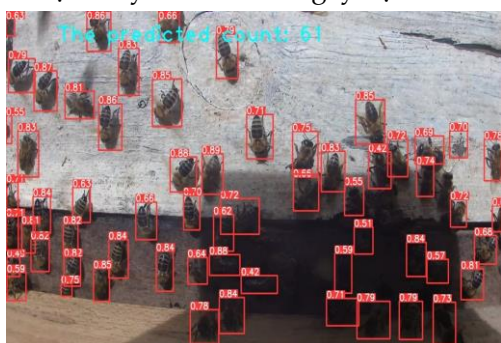
+ Sử dụng cảm biến âm thanh để giám sát sự thay đổi tần số âm thanh để phát hiện chia đàn tự nhiên, thiếu chúa (Magnier và

Ekszterowicz, 2018), sự thay đổi điều kiện môi trường, hay dịch bệnh tấn công.



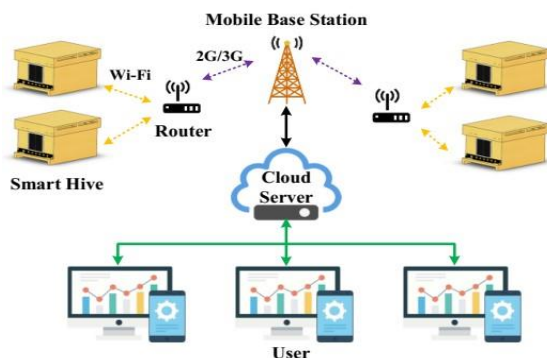
Hình 3. Giám sát âm thanh thùng ong

+ Sử dụng các hình ảnh camera cùng kỹ thuật xử lý ảnh bằng AI quan sát và ước lượng hay đếm số lượng ong ra vào tổ (Le và ctv, 2023; Nguyen và ctv, 2023) để người nuôi nắm được cách đàn ong phản ứng với môi trường xung quanh (Markovic, 2026), từ cơ hội tìm kiếm thức ăn tới tình hình thời tiết, bệnh dịch hay các tác nhân gây hại.



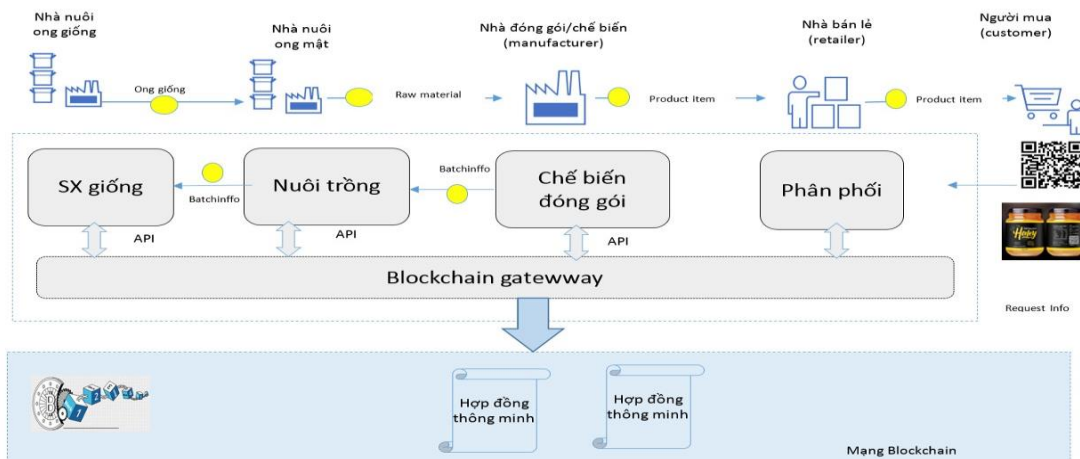
Hình 4. Đếm ong ở cửa tổ bằng hình ảnh

+ Sử dụng các ứng dụng ghi lại nhật ký trong suốt quá trình lai tạo giống, nuôi ong lấy mật, thu mua, chế biến, đóng gói và phân phối mật ong là yêu cầu đầu tiên để minh bạch thông tin cho quá trình truy xuất và xác thực nguồn gốc mật ong và các sản phẩm chế biến từ mật. Các dữ liệu thu thập từ các khâu trong quá trình nuôi, chế biến mật được gửi về trung tâm xử lý trên Cloud thông qua mạng internet sử dụng các phương thức truy cập Wifi, Lora, 3G/4G.



Hình 5. Mô hình hệ thống quản lý các thùng ong

+ Sử dụng công nghệ Blockchain với các thuộc tính như tính bất biến, tính bền vững và dễ dàng truy cập để lưu trữ các thông tin nhật ký trong quá trình sản xuất chế biến (TCVN, 2023)6 nâng cao niềm tin với người tiêu dùng với mật ong.



Hình 6. Mô hình tích hợp Blockchain vào chuỗi cung ứng mật ong

3. GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ NUÔI ONG LẤY MẬT TẠI VIỆT NAM

Tại Việt Nam, việc ứng dụng công nghệ trong ngành mật ong chủ yếu là ứng dụng các hệ thống truy xuất nguồn gốc dùng cho khâu đóng gói mật ong. Các giải pháp hỗ trợ tổng thể chuỗi cung ứng mật ong nhất là khâu giống, sản xuất mật hầu như chưa có.

Viện CDIT phối hợp với nhóm nghiên cứu về ong mật của Học viện Nông nghiệp Việt Nam thực hiện giải pháp nuôi ong mật công nghệ cao hướng tới một giải pháp tổng thể cho chuỗi cung ứng mật (Đề tài 20/2021 ĐTCT-KC-4.0-20/19-25; <https://vietnam.vnanet.vn/vietnamese/tin-tuc/nuoi-ong-lay-mat-theo-cong-nghe-40-298097.html>).

Giải pháp đã được xây dựng bao gồm các tính năng cơ bản nhất liên quan đến các hoạt động nuôi và chăm sóc đàn ong, thu mua và chế biến mật, đóng gói và phân phối thành phẩm:

- Quản lý giống ong:

+ Theo dõi được phá hệ ong trong quá trình lai tạo để tìm ra các dòng ong chất lượng cao, thích nghi tốt tránh cận huyết;

+ Quy trình nuôi ong cộng với quy trình chọn lọc, ghi gia phả ong chúa;

+ Mỗi cá thể ong chúa được đánh mã trước khi được đưa vào đàn ong.

- Hỗ trợ nuôi và thu hoạch mật ong

+ Giám sát như nhiệt độ, độ ẩm bên trong và ngoài thùng ong, cung cấp thông tin cho người nuôi ong biết các biến thiên nhiệt độ bất thường trong thùng để điều chỉnh làm sao để ổn định trong suốt quá trình sống;

+ Theo dõi được trọng lượng thùng ong giúp chọn thời điểm thu hoạch mật tránh quá sớm (năng suất không cao) hay quá muộn (ảnh hưởng chất lượng);

+ Theo dõi âm thanh của thùng ong để phát hiện bất thường về đàn ong: bị côn

trùng tấn công, tách đàn, thiếu chúa...(Nguyen Huu Du và ctv, 2020; Phan và ctv, 2022);

+ Theo dõi đếm số lượng ong, tần suất bay qua phân tích hình ảnh để biết điều kiện môi trường khu vực nuôi ong và điều chỉnh, bổ sung thức ăn cho ong hoặc đi hoa (Le và ctv, 2023; Nguyen và ctv, 2023).

- Chế biến mật ong

+ Theo dõi các công đoạn trong khác nhau của quy trình chế biến như kiểm tra chất lượng, lọc thô, lọc tinh;

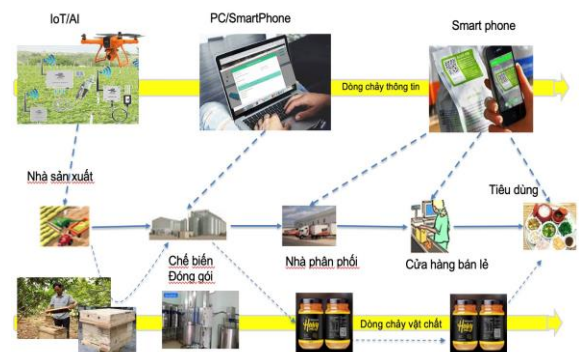
+ Lưu kho bảo quản.

- Đóng gói và phân phối sản phẩm mật

+ Tạo mã truy xuất và xác thực nguồn gốc sản phẩm sử dụng mã QR (trưng đương chức năng các hệ thống TXNG có trên thị trường hiện nay).

+ Cơ chế nhập/xuất của nhà phân phối mật ong để theo dõi lịch trình phân phối sản phẩm.

- Giải pháp hỗ trợ việc ghi chép nhật kí cho mọi công đoạn sản xuất, chế biến và phân phối mật ong theo quy trình được số hoá và thông qua ứng dụng trên smartphone hoặc tự động bằng các cảm biến IoT.



Hình 7. Ứng dụng CNC vào sản xuất mật ong

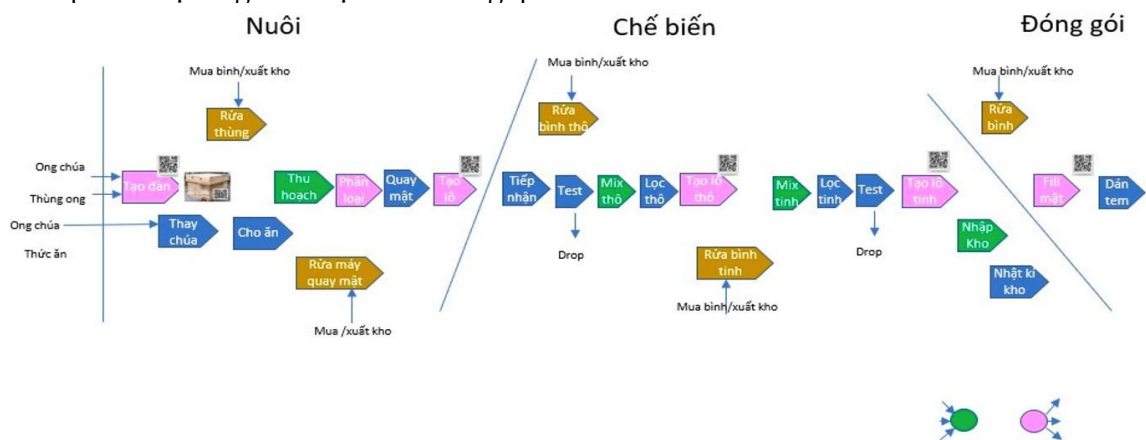
- Giải pháp cũng được thiết kế, tích hợp Blockchain. Ở đây, nhóm nghiên cứu sử dụng mô hình hợp đồng thông minh để quản lý thông tin trên blockchain. Để linh hoạt, cập nhật dữ liệu lên Blockchain được thiết lập như một tùy chọn cho nhà sản xuất. Trong thiết kế

giải pháp này, nhóm nghiên cứu cũng xác định một số yêu cầu mang tính đặc trưng của ngành ong mật để hướng đến khả thi và phù hợp điều kiện Việt Nam chứ không chỉ là mô hình giải pháp kỹ thuật.

- Một vấn đề quan trọng trong quá trình này là việc số hoá quy trình trong chuỗi cung ứng mật ong. Việc này đảm bảo mọi thông tin quan trọng trong quá trình sản xuất không bị bỏ lỡ và việc liên kết các đơn vị thành phẩm mật ong đến mọi khâu trong quá

trình lai tạo giống, nuôi, chế biến diễn ra chính xác.

Giải pháp của CDIT được thiết kế bám sát quy trình nuôi ong VietGAP (1 và tiêu chuẩn GS1 về TXNG mật ong (TCVN, 2023). Ở đây, việc quản lý định danh các đối tượng như cá thể ong giống, thùng ong, lô mật nguyên liệu, mẻ chế biến, lô thành phẩm và đơn vị sản phẩm mật ong một cách hệ thống và logic.



Hình 8. Các việc chính trong nuôi và chế biến mật ong

- Nuôi ong mật ở Việt Nam phổ biến là dạng nuôi quy mô nhỏ như hộ cá thể, doanh nghiệp nhỏ. Giải pháp này được thiết kế cung cấp chức năng mô hình nuôi ong mật ở nhiều quy mô khác nhau từ một nhà sản xuất chỉ nuôi ong hay cho doanh nghiệp có nhiều khâu từ nuôi ong đến chế biến đóng gói.

+ Trong giai đoạn quá độ (khi chưa phải 100% nhà sản xuất ong áp dụng NKĐT) chấp nhận có sự kết hợp giữa các nhà sản xuất có hoặc không thực hiện khi NKĐT trong sự kết hợp tạo lô mật đầu ra nhưng phải rõ ràng, minh bạch;

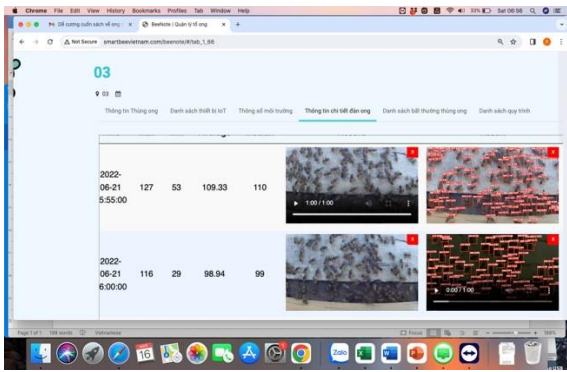
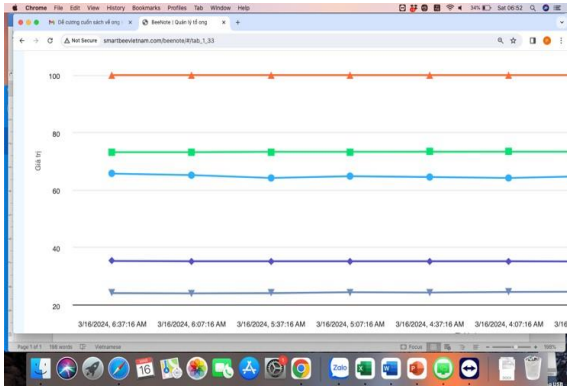
+ Giải pháp thích nghi được cả các vùng sản xuất có hạ tầng kết nối Internet và cả khu vực còn thiếu các điều kiện này. Chế độ offline cho phép ghi nhật kí ở cả nơi không có internet. Trong chế độ này lịch công việc được tải xuống máy điện thoại, việc ghi chép nhật kí tiến hành bình thường và lưu trên

máy, khi người dùng có internet dữ liệu này sẽ được đẩy lên cloud bằng nhân công hay tự động.

+ Giải pháp có khả năng cung cấp đồng thời cho nhiều doanh nghiệp, nhà sản xuất để hình thành cơ sở dữ liệu đồng bộ, giảm chi phí vận hành và tài nguyên sử dụng. Với mô hình tổ chức này NKĐT có thể cung cấp cho nhà sản xuất mật dưới dạng cho thuê dịch vụ CNTT rất dễ sử dụng và phù hợp nhu cầu dùng và trả tiền.

Bằng việc ứng dụng IoT, các cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, khối lượng, âm thanh) đã được cài đặt theo dõi trực tiếp trên các đàn ong tại trại ong của Công ty Cổ phần Ong mật Ban Mê Thuật, đồng thời ứng dụng phần mềm trên điện thoại thông minh kết nối internet để người nuôi ong quản lý trại ong mình một cách dễ dàng

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC



Hình 9. Phần mềm BeeNote quản lý trại ong

Đàn ong khỏe, số ong đi làm đông, nhiệt độ-độ ẩm trong đàn ổn định, không có âm thanh mất chúa, năng suất mật tăng (KL mật=KL tổng-KL tăng đáy-KL vỏ tăng kể, nắp thùng, khung cầu, sáp)

Giải pháp ứng dụng công nghệ số nuôi ong lấy mật khi sử dụng rộng sẽ mang lại hiệu quả:

- Nhà sản xuất cải thiện được năng suất, chất lượng sản phẩm mật ong; giảm thiểu được các rủi ro trong quá trình nuôi trồng, quản lý được nhân công tốt hơn và dễ dàng

mở rộng quy mô sản xuất mà không giới hạn về địa lý.

- Các sản phẩm mật ong có nguồn gốc rõ ràng, minh bạch giúp xây dựng thương hiệu mật trên thị trường, tránh bị áp phá giá.

- Đối với lĩnh vực Nông nghiệp Việt Nam, với việc đưa nhật ký điện tử và truy xuất nguồn gốc vào sẽ giúp nhà sản xuất ngành hàng mật ong ý thức hơn trong cung cấp sản phẩm, tránh suy nghĩ làm ăn nghiêm túc bị đánh đồng với làm ăn chộp giật. Từ đó, giúp hình thành dần thói quen trong sản xuất hàng hoá chất lượng cao và dần tạo ra thương hiệu mật ong cao và bền vững trên thị trường thế giới như tiềm năng vốn có của nó.

Thuận lợi và khó khăn:

- Việt Nam đang trong giai đoạn thúc đẩy chuyển đổi số trong đó có lĩnh vực nông nghiệp, các nhà sản xuất cũng đã bắt đầu tiếp cận được các mô hình sản xuất tiên tiến và cũng bắt đầu triển khai các công cụ mới cho nông nghiệp. Các chính sách của nhà nước cũng hỗ trợ nhà sản xuất thử nghiệm và sử dụng ban đầu gần như không mất chi phí.

- Tư duy sản xuất nhỏ lẻ vẫn chưa coi trọng việc đưa công nghệ ứng dụng, vẫn bảo lưu quan điểm nuôi dựa trên kinh nghiệm. Nhiều nhà sản xuất còn e dè khi triển khai, còn nhìn vào các nhà sản xuất khác làm trước bên cạnh đó tâm lý sợ phức tạp, phát sinh công sức khi ứng dụng công nghệ cũng làm các giải pháp này chậm được đưa vào thực tế.

4. KẾT LUẬN

Giải pháp nuôi ong công nghệ cao, áp dụng các tiến bộ gần đây nhất của công nghệ số vào các công đoạn của chuỗi cung ứng mật ong là bước tiến quan trọng nhằm khắc phục các hạn chế gặp phải của ngành sản xuất mật ong thời gian qua. Giải pháp đã bước đầu mang lại hiệu quả. Với mong muốn chung tay giúp ngành sản xuất mật ong khai

thác được các tiềm năng, thời gian tới nhóm nghiên cứu sẽ tiếp cận với các nhà nuôi ong cũng như các doanh nghiệp chế biến, xuất khẩu để từng bước củng cố ngành sản xuất này và góp chung vào sự thành công của lĩnh vực chuyển đổi số nông nghiệp ở Việt Nam.

Một số hướng hoàn thiện giải pháp:

– Xây dựng quy trình nuôi, chế biến mật cho các giống ong phổ biến và phù hợp điều kiện ở các vùng nuôi chủ lực để thuận tiện cho nhà sản xuất ứng dụng. Tiến đến có thể xây dựng các bộ kit và sổ tay hướng dẫn để các nhà sản xuất ở các quy mô dễ dàng ứng dụng giúp giảm chi phí và thời gian thiết lập ban đầu.

– Chuẩn hoá thiết bị phần cứng để dễ dàng tích hợp và thay thế: Các thiết bị IoT theo dõi thùng ong sẽ cần chuẩn hoá, đơn giản hoá và dễ dàng đưa vào sử dụng hay thay thế để có thể giám sát được nhiều.

– Kết nối 5G thay cho kết nối Wifi hay Lora thuận lợi và dễ bảo trì hơn cho việc đưa các thiết bị hỗ trợ giám sát quá trình nuôi ong. Khi đó, các thông tin nhật ký sẽ ngày càng chi tiết và có thể thực hiện tự động, kịp thời sẽ giúp nhà sản xuất quản lý tốt hơn và hiệu quả hơn.

– Hình thành sàn giao dịch mật ong giữa các nhà sản xuất, chế biến và hệ thống phân phối. Trên hệ thống đã có dữ liệu các cung cấp nguyên liệu nuôi ong, nhà sản xuất mật ong, nhà chế biến đóng gói và các đại lý phân phối nên hoàn toàn có thể tạo dựng một sàn giao dịch để trao đổi mua bán từ nguyên liệu, giống, mật thô đến mật chế biến và các thành phẩm từ ong.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN&PTNT (2015). Quy trình Thực hành chăn nuôi tốt cho chăn nuôi ong tại Việt Nam VietGAP (Good Agr. Pra. Bee keeping in Vietnam).

2. Dietlein D.G. (1985). A method for remote monitoring of activity of honeybee colonies by sound analysis, *J. Api. Res.*, **24**(2): 176-83.
3. **Đề tài 20/2021 ĐTCT-KC-4.0-20/19-25.** Nghiên cứu ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0 vào quản lý sản xuất sản phẩm mật ong phục vụ xuất khẩu và tiêu dùng trong nước. http://www.khuyennongvn.gov.vn/vi-VN/du-lieu-khuyen-nong/du-an-khuyen-nong-tw/tong-ket-du-an-xay-dung-mo-hinh-nuoi-ong-mat-chat-luong-cao-trong-nong- ho_t114c24n17915.
4. **Học viện Nông nghiệp Việt Nam.** Ứng dụng công nghệ nuôi ong mật, <https://www.youtube.com/watch?v=f0DKi6sHqTw>.
5. <https://vietnam.vnanet.vn/vietnamese/tin-tuc/nuoi-ong-lay-mat-theo-cong-nghe-40-298097.html>.
6. <https://www.scoop.co.nz/stories/BU1904/S00293/expo-td-manuka-honey-authenticated-on-Blockchain.htm>.
7. **Le T.N., Tran D.N., Phan T.T.H., Pham H.T., Le T.L. and Vu H.** (2023). A robust multiple honeybee tracking method from videos captured at beehive entrance. *Pro. IEEE Int. Conf.*, Pp: 2741-47.
8. **Magnier B. and Ekszterowicz G.** (2018). Bee Hive Traffic Monitoring by Tracking Bee Flight Paths., *Pro. 13th Int. Joint Conf. Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAP)*: 563-71.
9. **Marković D.** (2016). Decision support system for temperature monitoring in beehives, *Acta Agr. Serbica*, **21**(42): 135-44.
10. **Nguyen D.T., Nguyen D.M., Pham D.T., Than K. Pham H.T. and Vu H.** (2023). Bayesian method for bee counting with noise-labeled data. *Pro. SOIT in Ho Chi Minh at 7-8/12/2024*. <https://doi.org/10.1145/3628797.3628969>.
11. **Nguyen Huu Du, Nguyen Doan Dong, Vu Thi Luu, Nguyen Van Hoang, Pham Hong Thai, Phan Thanh Ngoc, Nguyen Viet Long and Phan Thi Thu Hong** (2020). Audio beehive monitoring based on IoT-AI techniques: A survey and perspective. *VJAS*, **3**(1): 530-40.
12. **Phan T.T.H., Doan D.N., Du N.H., Hanh N.V. and Thai P.H.** (2022). Investigation on new Mel frequency cepstral coefficients features and hyper-parameters tuning technique for bee sound recognition. Application of soft computing. <https://doi.org/10.1007/s00500-022-07596-6>.
13. **TCVN** (2023). Truy xuất nguồn gốc-Yêu cầu đối với chuỗi cung ứng mật ong (Traceability-Requirements for supply chain of honey).
14. **Thai P.H. and Toan T.V.** (2018). *Beekeeping in Vietnam, Asian beekeeping in the 21st Century*, Springer: 247-67.
15. **Phạm Hồng Thái, Nguyễn Thị Lan và Nguyễn Đức Khánh** (2022). *Bệnh ong mật*, NXB Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

TÌNH HÌNH NHIỄM SÁN DÂY Ở CHÓ NUÔI TẠI MỘT SỐ XÃ THUỘC THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN, TỈNH THÁI NGUYÊN

Đặng Văn Nghiệp¹, Đỗ Thị Vân Giang^{1*}, Vũ Thị Ánh Huyền¹ và Nguyễn Thị Bích Ngà¹

Ngày nhận bản thảo bài báo: 07/3/2024 - Ngày nhận bài phản biện: 20/3/2024

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 08/4/2024

TÓM TẮT

Thu thập 738 mẫu phân chó nuôi tại 4 xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên để đánh giá chó nhiễm sán dây. Kết quả cho thấy 206 mẫu phân chó nhiễm sán dây, chiếm 27,91%. Tỷ lệ nhiễm sán dây có xu hướng tăng theo tuổi chó. Chó giống nội nhiễm sán dây nhiều hơn so với chó lai và chó ngoại nhập. Tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó trong các mùa không có sự khác nhau rõ rệt. Chó bị bệnh sán dây thường gây yếu, kém ăn, rối loạn tiêu hóa, phân có lẫn đốt sán.

Từ khóa: Chó, sán dây, tỷ lệ nhiễm, lâm sàng, Thái Nguyên.

ABSTRACT

The infection of dogs with tapeworm in 4 communes in Thai Nguyen city, Thai Nguyen province

Collecting 738 dog feces samples in 4 communes of Thai Nguyen city, Thai Nguyen province to identify the infection of tapeworms. The results showed that 206 dog feces samples were infected with tapeworms, accounting for 27.91%. The rate of tapeworm infection tends to increase with dog age. Domestic dogs are infected with tapeworms more often than hybrid dogs and foreign dogs. The rate of tapeworm infection in dogs does not differ significantly between seasons. Dogs with tapeworm disease are often weak, have poor appetite, have digestive disorders, and have tapeworm segments in their stools.

Keywords: Dogs, tapeworms, infection rate, clinical, Thai Nguyen.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, trong đời sống của con người loài chó chiếm một vị trí hết sức quan trọng. Chó là giống vật nuôi được con người thuần hóa từ rất sớm và được nuôi rộng rãi ở khắp các quốc gia trên thế giới. Chó là loài vật giàu tình cảm và rất trung thành. Với bản năng nhanh nhẹn, mắt tinh, tai thính, khứu giác phát triển, khôn ngoan, dũng cảm, sinh trưởng nhanh, tầm vóc lớn nhỏ khác nhau tùy giống... nên chó được con người sử dụng vào rất nhiều công việc thuộc các lĩnh vực khác nhau trong cuộc sống. Chó có thể thực hiện các công việc đơn giản như: giữ nhà, bắt chuột, chăn dắt gia súc, kéo xe, làm cảnh...

đến các công việc khó khăn, nguy hiểm trong các lĩnh vực an ninh, nghiên cứu vũ trụ, y học, địa chất, thể thao...

Do nuôi chó có mục đích đa dạng như vậy nên trong những năm gần đây, việc nuôi chó ở nước ta phát triển rộng rãi. Cùng với sự gia tăng số lượng của đàn chó, dịch bệnh cũng xảy ra ngày càng nhiều. Bệnh dịch không những gây thiệt hại cho chó mà còn ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Ngoài những bệnh truyền nhiễm gây thiệt hại cho chó như các bệnh dại, Carê, bệnh xoắn khuẩn, bệnh do Parvovirus..., bệnh do ký sinh trùng cũng gây nhiều thiệt hại cho chó, đặc biệt là đặc điểm khí hậu nóng ẩm ở nước ta tạo điều kiện thuận lợi cho các loại mầm bệnh ký sinh trùng tồn tại và phát triển.

Bệnh sán dây là một bệnh phổ biến ở chó. Theo Nguyễn Thị Kỳ (1994); Vương Đức Chất và Lê Thị Tài (2004), trên thế giới có

¹Trường CD Kinh tế-Kỹ Thuật - Đại học Thái Nguyên

* Tác giả liên hệ: TS. Đỗ Thị Vân Giang, Trường CD Kinh tế-Kỹ Thuật - Đại học Thái Nguyên. Địa chỉ: Tổ 8, phường Thịnh Đán, thành phố Thái Nguyên, Thái Nguyên. ĐT: 0904.22.72.72; Email: vangiang208@gmail.com.

khoảng 40 loài sán dây gây bệnh cho chó và các thú ăn thịt thuộc họ chó và mèo, một số loài sán dây gây bệnh cho chó mèo cũng là tác nhân gây bệnh cho người. Sán dây ký sinh làm cho chó yếu, suy nhược, thiếu máu, có hội chứng viêm ruột, giảm khả năng sinh sản và sẽ chết do kiệt sức (Tô Du và Xuân Giao, 2006).

Theo Zanzani và ctv (2014), bệnh ký sinh trùng ở chó có thể lây nhiễm sang người đã trở thành một trong những mối đe dọa nghiêm trọng đối với sức khỏe của cộng đồng. Beirumvand và ctv (2013) cho biết, giai đoạn ấu trùng của sán dây *Echinococcus granulosus* có thể ký sinh và gây bệnh nguy hiểm cho người. Ấu sán ký sinh ở phế nang, di hành và ký sinh ở bề mặt các cơ quan nội tạng, thậm chí ở cả não và mắt người.

Trong những năm gần đây, chó được nuôi khá phổ biến ở các địa phương. Tuy nhiên, việc nuôi chó thả rông và phòng trị bệnh ký sinh trùng, đặc biệt là bệnh do sán dây cho chó còn ít được chú ý. Xuất phát từ nhu cầu của thực tế, chúng tôi đã nghiên cứu *tình hình nhiễm sán dây ở chó nuôi tại một số xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên*, từ đó có cơ sở đề xuất biện pháp phòng trị bệnh hiệu quả.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Chó nuôi tại 04 xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên liên quan đến bệnh sán dây ký sinh ở chó, từ tháng 01/2023 đến tháng 11/2023.

2.2. Nội dung và phương pháp

Xác định một số đặc điểm dịch tễ bệnh sán dây ở chó nuôi tại một số xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên, bao gồm: Xác định tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó tại một số xã thuộc địa phương nghiên cứu; tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó theo tuổi; theo giống chó; theo mùa trong năm và xác định biểu hiện lâm sàng của chó bị bệnh sán dây.

* Phương pháp thu thập mẫu:

Việc thu thập mẫu được tiến hành ngẫu nhiên tại các hộ nuôi chó theo phương pháp lấy mẫu chùm nhiều bậc. Tại thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên lấy mẫu ở 04 xã; tại mỗi xã lấy mẫu ở 3-5 xóm. Số mẫu ở xóm được lấy một cách ngẫu nhiên.

Mẫu phân chó mới thải ra được thu thập ngẫu nhiên vào các buổi sáng, để trong túi nilon buộc kín. Ghi các thông tin sau vào nhãn: loại chó, tuổi, tính biệt, trạng thái phân và các biểu hiện lâm sàng của chó, thời gian, địa chỉ.

Các loại mẫu được xét nghiệm ngay trong ngày hoặc xét nghiệm sau khi bảo quản theo quy trình bảo quản mẫu trong nghiên cứu ký sinh trùng học.

* Phương pháp xác định tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó:

Xét nghiệm phân chó tìm đốt sán theo phương pháp lắng cặn Benedek (1943): Cho từng mẫu phân vào cốc thủy tinh, thêm 5-10 lần nước lã sạch, khuấy tan rồi để yên 15-20 phút cho lắng xuống, gạn nước trên đi, lại cho nước vào, khuấy tan cặn, để lắng lại rồi gạn... Làm đi làm lại nhiều lần cho đến khi nước trong suốt, cho cặn vào đĩa petri, đặt trên tờ giấy màu đen để quan sát bằng mắt thường và kính lúp tìm các đoạn và các đốt sán dây. Nếu có đốt sán thì dùng bút lông khời ra. Những mẫu phân tìm thấy đốt sán dây được xác định là có nhiễm, ngược lại là không nhiễm.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học (Nguyễn Văn Thiện, 2002) và trên phần mềm Minitab 14.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó tại một số xã thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên

Thu thập 738 mẫu phân chó nuôi tại xã Quyết Thắng, xã Sơn Cẩm, xã Phúc Trìu và

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

xã Cao Ngạn thuộc thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên để xác định tỷ lệ nhiễm sán dây, kết quả thể hiện ở bảng 1 cho thấy chó nuôi tại 4 xã điều tra đều bị nhiễm sán dây với cường độ từ nhẹ đến nặng. Trong tổng số 738 mẫu phân chó kiểm tra tại 4 xã có 206 mẫu phân chó dương tính, chiếm 27,91%. Tỷ lệ chó nhiễm sán dây cao nhất ở xã Sơn Cẩm và thấp nhất ở xã Quyết Thắng.

Bảng 1. Chó nhiễm sán dây tại xã/phường

Xã/phường	Chó kiểm tra (con)	Chó nhiễm (con)	Tỷ lệ (%)
Quyết Thắng	189	41	21,69
Phúc Trìu	174	53	30,11
Sơn Cẩm	203	68	33,50
Cao Ngạn	172	44	25,88
Tính chung	738	206	27,91
Mức ý nghĩa	$\chi^2=7,552$	$P>0,05$	

Chúng tôi chỉ tiến hành nghiên cứu tại các xã thuộc thành phố chứ không nghiên cứu tại các phường vì phương thức chăn nuôi chó của các xã vẫn chủ yếu thả rông và người chăn nuôi ít quan tâm đến việc sử dụng thuốc và các biện pháp phòng chống bệnh ký sinh trùng cho chó. Mặt khác, sán dây chó có vòng đời phát triển qua ký chủ trung gian khá đa dạng như trâu, bò, lợn, thỏ, cá, bọ chét... vì vậy, vấn đề kiểm soát giết mổ không chặt chẽ tại các xã nghiên cứu là những yếu tố thuận lợi cho sự phát triển của các loài sán dây ký sinh ở chó.

Qua điều tra thực tế chúng tôi thấy, chó nuôi ở những nơi tình trạng vệ sinh thú y kém, phương thức chăn nuôi thả rông, chế độ kiểm soát giết mổ lỏng lẻo thì tỷ lệ nhiễm sán dây tăng lên. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nhận xét của Phạm Văn Khuê và Phan Lục (1996); Nguyễn Thị Kim Lan và ctv (1999).

3.2. Tỷ lệ nhiễm sán dây theo tuổi chó

Tuổi của vật nuôi là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến tính cảm thụ đối với bệnh ký sinh trùng nói chung và bệnh sán dây ở chó nói riêng. Vì vậy, tỷ lệ nhiễm sán dây theo tuổi là một chỉ tiêu xác định chó ở

lứa tuổi nào dễ nhiễm sán dây, từ đó có kế hoạch phòng trừ hiệu quả. Kết quả về tỷ lệ nhiễm sán dây theo tuổi chó được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó theo tuổi

Tuổi (tháng)	Chó kiểm tra (con)	Chó bị nhiễm (con)	Tỷ lệ (%)
≤ 3	197	28	14,21
3 - 12	289	75	25,95
> 12	252	103	40,87
Tính chung	738	206	27,91
Mức ý nghĩa	$\chi^2=39,963$	$P<0,001$	

Kết quả bảng 2 cho thấy, yếu tố tuổi của vật nuôi có ảnh hưởng khá rõ rệt đến tỷ lệ nhiễm sán dây. Chó ở các lứa tuổi đều nhiễm sán dây, tuy nhiên các giai đoạn tuổi khác nhau có tỷ lệ nhiễm khác nhau. Sự sai khác về tỷ lệ nhiễm giữa các lứa tuổi chó có ý nghĩa thống kê ($P<0,001$). Chó 3-12 tháng tuổi có tỷ lệ nhiễm sán dây cao nhất, thấp nhất ở chó ≤3 tháng tuổi.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của tác giả Lê Hữu Nghị và Nguyễn Văn Duệ (2000) và Nguyễn Thị Quyên và ctv (2011): tỷ lệ nhiễm sán dây cao nhất ở chó 2-12 tháng tuổi, thấp hơn ở chó trên 12 tháng tuổi và thấp nhất ở chó dưới 2 tháng tuổi. Tuy nhiên, kết quả của chúng tôi khác so với Nabavi và ctv (2014) khi mổ khám chó ở tỉnh Chaharmahal và Bakhtiar ở miền tây của Iran thấy, tuổi không ảnh hưởng nhiều tới tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó.

3.3. Tỷ lệ nhiễm sán dây theo giống chó

Tại địa bàn nghiên cứu, các hộ chủ yếu nuôi chó nội, một số ít nuôi chó lai và rất ít hộ nuôi chó ngoại. Vì vậy, chúng tôi tiến hành kiểm tra tỷ lệ nhiễm sán dây theo loại chó, kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ nhiễm sán dây theo giống chó

Giống	Chó kiểm tra (con)	Chó nhiễm (con)	Tỷ lệ (%)	χ^2	P
Nội	485	167	34,43	40,17	<0,001
Lai	179	38	21,23		
Ngoại	74	1	1,35		
Chung	738	206	27,91		

Tỷ lệ nhiễm sán dây ở 3 giống chó (nội, lai và ngoại) tại các xã nghiên cứu có sự khác nhau rõ rệt ($P < 0,001$), tỷ lệ nhiễm chung là 27,91%. Tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó nội cao nhất (34,43%), sau đó đến chó lai (21,23%) và thấp nhất ở chó ngoại (1,35%).

Kết quả của chúng tôi khá tương đồng với kết quả của Nguyễn Thị Quyên (2011) khi nghiên cứu tỷ lệ nhiễm sán dây chó ở Phú Thọ thấy chó nội nhiễm sán dây với tỷ lệ cao nhất (44,38%), tiếp đó là chó lai (28,72%) và thấp nhất ở chó ngoại (8,70%). Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu Nguyễn Thị Kim Lan và ctv (2017).

Sự khác nhau về tỷ lệ nhiễm sán dây ở các giống chó, theo chúng tôi có liên quan chặt chẽ đến chế độ chăm sóc, phòng trừ bệnh. Tại 4 xã nghiên cứu, chó ngoại được chăm sóc khá cẩn thận, nhiều hộ gia đình định kỳ tẩy giun sán và thường xuyên tắm chải cho chó; vì vậy, chó ngoại ít có điều kiện tiếp xúc với mầm bệnh và ký chủ trung gian mang ấu trùng sán dây. Trong khi đó, rất nhiều chó lai và gần như 100% số chó nội được nuôi theo phương thức thả rông, các hộ nuôi chó không quan tâm đến việc phòng trừ các bệnh ký sinh trùng nói chung nên thời gian tiếp xúc với ký chủ trung gian nhiều, chó nội và chó lai dễ nhiễm sán dây hơn.

3.4. Tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó theo mùa trong năm

Dựa vào các thời điểm thu thập mẫu trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi đã xác định biến động tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó theo mùa trong năm. Kết quả thể hiện ở bảng 4 cho thấy ở các mùa khác nhau thì tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó là khác nhau, tuy nhiên, sự khác nhau giữa các mùa là không rõ rệt ($P > 0,05$): tỷ lệ mẫu phân chó thu thập vào mùa Xuân nhiễm sán là 30,05%; mùa Đông (29,59%); mùa Hè (27,27%) và mùa Thu (24,14%). Bùi Văn Chương (2015) đã nghiên cứu tỷ lệ nhiễm sán dây ở chó theo mùa trong năm tại Thanh Hóa và cho biết tỷ lệ

nhiễm sán dây ở chó trong các mùa không có sự khác nhau rõ rệt. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của tác giả trên.

Bảng 4. Chó nhiễm sán dây theo mùa

Mùa	Số mẫu (con)	Mẫu nhiễm (con)	Tỷ lệ (%)
Xuân	203	61	30,05
Hè	165	45	27,27
Thu	174	42	24,14
Đông	196	58	29,59
Tính chung	738	206	27,91
Mức ý nghĩa	$\chi^2=2,001$	$P > 0,05$	

3.5. Biểu hiện lâm sàng chó bị bệnh sán dây

Theo dõi triệu chứng lâm sàng của 60 chó nhiễm sán dây (qua kết quả xét nghiệm phân), kết hợp hỏi chủ hộ nuôi chó để xác định tỷ lệ và các biểu hiện lâm sàng ở chó nhiễm sán dây. Kết quả thể hiện ở bảng 5 cho thấy chó nhiễm sán dây có biểu hiện triệu chứng chủ yếu của bệnh phân có đốt sán dây (100% số chó theo dõi có triệu chứng này); ỉa chảy nặng, phân đôi khi có máu (8,33%); cơ thể gầy còm, lông rụng nhiều (38,33%); rối loạn tiêu hóa kéo dài, khi táo, khi ỉa chảy (25,00%); ngứa hậu môn (46,67%); chỉ có 2 chó có triệu chứng ăn ít, nôn mửa, chiếm tỷ lệ 3,33%.

Bảng 5. Biểu hiện lâm sàng chó bị bệnh sán dây

Biểu hiện lâm sàng	Chó nhiễm (con)	Có triệu chứng (con)	Tỷ lệ (%)
Nôn mửa, ăn ít	60	2	3,33
Ỉa chảy nặng, phân có máu	60	5	8,33
Gầy còm, lông rụng nhiều	60	23	38,33
Rối loạn tiêu hóa kéo dài	60	15	25,00
Ngứa hậu môn	60	28	46,67
Phân có đốt sán dây	60	60	100

Qua theo dõi triệu chứng lâm sàng của những chó nhiễm sán dây, chúng tôi nhận thấy triệu chứng lâm sàng của chó nhiễm sán có thể nhận biết khá dễ dàng, nhất là khi phát hiện có nhiều đốt sán trắng trong phân. Đây là cơ sở quan trọng để chẩn đoán bệnh trong thực tế chăn nuôi chó. Theo dõi triệu chứng lâm sàng kết hợp với tìm hiểu đặc điểm dịch tễ và kiểm tra đốt sán trong phân là phương

CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

pháp có thể chẩn đoán chính xác được bệnh sán dây.

Trịnh Văn Thịnh (1977) cho biết chó có sán dây chỉ phát thành triệu chứng nếu có quá nhiều sán: con vật đau bụng, đi tả, ăn thất thường, ngứa hậu môn, có khi bị co giật; cuối cùng thiếu máu, gầy rạc rồi chết. Tô Du và Xuân Giao (2006) đã nhận xét chó bị bệnh sán dây thường gây yếu, suy nhược, thiếu máu do thiếu dinh dưỡng, viêm ruột, giảm khả năng sinh sản, con vật chết do kiệt sức. Nguyễn Thị Kim Lan (2012) cho biết khi bị nhiễm sán dây nhẹ, chó thể hiện triệu chứng lâm sàng không rõ. Khi nhiễm nặng, con vật có thể bị nôn mửa, viêm ruột cata mạn tính, ăn ít, ngứa hậu môn. Một số trường hợp có triệu chứng giả dại: 4 chân run giật hoặc bị liệt.

Như vậy, chó nhiễm sán dây nuôi tại các xã, phường nghiên cứu về cơ bản cũng thể hiện những triệu chứng lâm sàng như các tác giả trên đã mô tả.

4. KẾT LUẬN

Kiểm tra mẫu phân của chó nuôi tại 4 xã thuộc Tp. Thái Nguyên cho thấy tỷ lệ dương tính với sán dây chiếm 27,91%: cao nhất ở xã Sơn Cẩm và thấp nhất ở Quyết Thắng; chó nội có tỷ lệ nhiễm cao nhất và thấp nhất ở chó ngoại; chó >12 tháng nhiễm cao nhất (40,87%), 3-12 tháng tuổi là 25,95% và thấp nhất ở chó <3 tháng (14,21%) và tỷ lệ nhiễm giữa các mùa không có sự khác nhau rõ rệt. Chó bị bệnh sán dây thường gây yếu, kém ăn, rối loạn tiêu hóa, phân có lẫn đốt sán, có triệu chứng thần kinh. Tỷ lệ có biểu hiện triệu chứng biến động 3,33-100%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Beiomvand M., Akhlaghi L., Fattahi M.S.H., Meamar A.R., Motevalian A., Oormazdi H. and Razmjou E.** (2013). Prevalence of zoonotic intestinal parasites in domestic and stray dogs in a rural area of Iran. *Pre. Vet. Med.*, 109(1-2): 162-67.

2. **Vương Đức Chất và Lê Thị Tài** (2004). Bệnh thường gặp ở chó mèo và cách phòng trị, NXB Nông nghiệp, trang: 80-83.
3. **Bùi Văn Chương** (2015). Nghiên cứu bệnh sán dây ở chó và biện pháp phòng trị tại một số huyện miền núi của tỉnh Thanh Hóa, Luận văn Thạc sĩ khoa học Nông nghiệp, ĐH Thái Nguyên.
4. **Tô Du và Xuân Giao** (2006). Kỹ thuật nuôi chó mèo và phòng trị bệnh thường gặp, NXB Lao động Xã hội, trang: 69-72.
5. **Phạm Văn Khuê và Phan Lục** (1996). Ký sinh trùng thú y. NXB Nông nghiệp.
6. **Nguyễn Thị Kỳ** (1994). Sán dây (Cestoda) ký sinh ở động vật nuôi Việt Nam, Tập I, NXB Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội.
7. **Nguyễn Thị Kim Lan, Nguyễn Văn Quang và Nguyễn Quang Tuyền** (1999). Giáo trình ký sinh trùng thú y, NXB Nông nghiệp, trang: 72-76, 83-85.
8. **Nguyễn Thị Kim Lan** (2012). Ký sinh trùng và bệnh ký sinh trùng thú y, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang: 111-15.
9. **Nguyễn Thị Kim Lan, Nguyễn Thị Ngân, Phạm Diệu Thùy và Nguyễn Ngọc Biên** (2017). Nghiên cứu nhiễm sán dây ở chó tại tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí KHKT Thú y*, XXIV(8): 52-57.
10. **Nabavi R., Manouchehri N.K., Zebardast N. and Hashemi H.** (2014). Epidemiological study of gastrointestinal helminthes of canids in chaharmahal and bakhtiari province of Iran, *Iran J. Parasitol.*, 9(2): 276-81.
11. **Lê Hữu Nghị và Nguyễn Văn Duệ** (2000). Tình hình nhiễm giun sán của chó nuôi tại thành phố Huế và hiệu quả thuốc tẩy, *Tạp chí KHKT Thú y*, VII(4): 58-62.
12. **Nguyễn Thị Quyên** (2011). Nghiên cứu bệnh sán dây ở chó tại một số huyện thành của tỉnh Phú Thọ và biện pháp phòng trị, Luận văn Thạc sĩ khoa học Nông nghiệp, ĐH Thái Nguyên.
13. **Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Kim Lan, Nguyễn Văn Quang và Trần Thị Bích** (2011). Thành phần loài và tình hình nhiễm sán dây chó tại Phú Thọ, *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 8: 46-51.
14. **Nguyễn Văn Thiện, Nguyễn Khánh Quốc và Nguyễn Duy Hoan** (2002). Giáo trình Phương pháp nghiên cứu trong chăn nuôi, NXB Nông nghiệp, trang: 72.
15. **Trịnh Văn Thịnh** (1977). Ký sinh trùng và bệnh ký sinh trùng ở gia súc, gia cầm, NXB Khoa học & Kỹ thuật, trang: 106-07.
16. **Zanzani S.A., Di Cerbo A.R., Gazzonis A.L., Genchi M., Rinaldi L., Musella V., Cringoli G. and Manfredi M.T.** (2014). Canine fecal contamination in a metropolitan area (Milan, north-western Italy): prevalence of intestinal parasites and evaluation of health risks, *Sci. Worl. J.*, 1155(10): 1323-61.

CÔNG NGHỆ NANO - ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ NANO TRONG Y HỌC VÀ NÔNG NGHIỆP

PGS.TS. Nguyễn Văn Đức

Phó trưởng Ban Truyền thông, KHCN và HTQT

Hội Chăn nuôi Việt Nam

1. Công nghệ Nano

1.1. Khái niệm về Công nghệ Nano

Theo Bách khoa toàn thư mở Wikipedia, Công nghệ Nano là việc sử dụng vật chất ở quy mô nguyên tử, phân tử và siêu phân tử cho các mục đích công nghiệp. Mô tả phổ biến sớm nhất về công nghệ Nano đề cập đến mục tiêu công nghệ cụ thể là thao tác chính xác các nguyên tử và phân tử để chế tạo các sản phẩm có quy mô vĩ mô, ngày nay còn được gọi là công nghệ Nano phân tử. Sau đó, một mô tả khái quát hơn về công nghệ Nano đã được thiết lập bởi Sáng kiến Công nghệ Nano Quốc gia tại Hoa Kỳ: công nghệ Nano là sự điều khiển vật chất với ít nhất một kích thước 1-100 Nanomet. Định nghĩa này phản ánh thực tế rằng các hiệu ứng cơ lượng tử rất quan trọng ở quy mô lĩnh vực lượng tử này và do đó định nghĩa đã chuyển từ một mục tiêu công nghệ cụ thể sang một hạng mục nghiên cứu bao gồm tất cả các loại nghiên cứu và công nghệ xử lý các tính chất đặc biệt của vật chất dưới ngưỡng kích thước đã cho. Do đó, người ta thường xem dạng "công nghệ Nano" cũng như "công nghệ kích thước Nano" để chỉ phạm vi rộng của các nghiên cứu và ứng dụng có đặc điểm chung là kích thước.

Công nghệ Nano được xác định theo kích thước là rộng lớn một cách tự nhiên, bao gồm các lĩnh vực khoa học đa dạng như khoa học bề mặt, hóa học hữu cơ, sinh học phân tử, vật lý bán dẫn, lưu trữ năng lượng, kỹ thuật, chế tạo vi mô và kỹ thuật phân tử. Các nghiên cứu và ứng dụng liên quan cũng đa

dạng như nhau, từ mở rộng của vật lý thiết bị thông thường đến các cách tiếp cận hoàn toàn mới dựa trên quá trình tự lắp ráp phân tử, từ việc phát triển các vật liệu mới với kích thước trên quy mô Nano đến điều khiển trực tiếp vật chất ở quy mô nguyên tử.

Công nghệ Nano là kỹ thuật của các hệ thống chức năng ở quy mô phân tử. Điều này bao gồm cả công việc hiện tại và các khái niệm nâng cao hơn. Theo nghĩa gốc của nó, công nghệ Nano đề cập đến khả năng dự kiến xây dựng các hạng mục từ dưới lên, sử dụng các kỹ thuật và công cụ đang được phát triển ngày nay để tạo ra các sản phẩm hoàn chỉnh, hiệu suất cao.

Nanomet là đơn vị đo lường bằng một phần tỷ của mét. Theo quy ước, công nghệ Nano được coi là phạm vi thang đo 1-100nm theo định nghĩa được sử dụng bởi Sáng kiến Công nghệ Nano Quốc gia ở Hoa Kỳ. Giới hạn dưới được thiết lập bởi kích thước của các nguyên tử vì công nghệ Nano phải chế tạo các thiết bị của nó từ các nguyên tử và phân tử. Giới hạn trên ít nhiều là tùy ý nhưng là khoảng chặn dưới kích thước mà các hiện tượng không quan sát được trong các cấu trúc lớn hơn bắt đầu trở nên rõ ràng và có thể được sử dụng trong thiết bị Nano. Những hiện tượng mới này làm cho công nghệ Nano khác biệt với các thiết bị chỉ đơn thuần là phiên bản thu nhỏ của một thiết bị vĩ mô tương đương; các thiết bị như vậy ở quy mô lớn hơn và được mô tả bằng công nghệ vĩ mô.

Các nhà khoa học hiện đang tranh luận về những tác động của công nghệ Nano trong tương lai. Công nghệ Nano có thể tạo ra nhiều vật liệu và thiết bị mới với rất nhiều ứng dụng, chẳng hạn như trong y học Nano, điện tử Nano, sản xuất vật liệu sinh học năng lượng và các sản phẩm tiêu dùng Nano. Mặt khác, công nghệ Nano đặt ra nhiều vấn đề tương tự như bất kỳ công nghệ mới nào, bao gồm những lo ngại về tính độc hại và tác động môi trường của vật liệu Nano và những tác động tiềm tàng của chúng đối với kinh tế toàn cầu, cũng như suy đoán về các kịch bản ngày tận thế khác nhau. Những lo ngại này đã dẫn đến một cuộc tranh luận giữa các nhóm vận động và chính phủ về việc liệu các quy chế về công nghệ Nano có được đảm bảo hay không.

1.2. Nguồn gốc và sự phát triển của công nghệ Nano

1.2.1. Nguồn gốc công nghệ Nano

Các khái niệm về công nghệ Nano lần đầu tiên được thảo luận vào năm 1959 bởi nhà vật lý nổi tiếng Richard Feynman trong bài nói chuyện *There's Plenty of Room at the Bottom*, trong đó ông mô tả khả năng tổng hợp thông qua thao tác trực tiếp với các nguyên tử.

Năm 1961, KS. người Ai Cập Mohamed Atalla và KS. Hàn Quốc Dawon Kahng tại Bell Labs đã chế tạo MOSFET đầu tiên với độ dày cổng oxide 100nm, cùng với chiều dài cổng 20 μ m.

Thuật ngữ "công nghệ Nano" được Norio Taniguchi sử dụng lần đầu tiên vào năm 1974, mặc dù nó không được biết đến rộng rãi. Lấy cảm hứng từ các khái niệm của Feynman, Eric Drexler đã sử dụng thuật ngữ "công nghệ Nano" trong cuốn sách năm 1986 của ông *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*, đề xuất ý tưởng về một "nhà lắp ráp" kích thước Nano có thể tạo ra một bản sao của chính nó và của các mục khác có độ phức tạp tùy ý với điều khiển nguyên tử.

Cũng năm 1986, Drexler đồng sáng lập Viện Foresight để giúp nâng cao nhận thức và hiểu biết của cộng đồng về công nghệ Nano.

Sự xuất hiện của công nghệ Nano như một lĩnh vực vào những năm 1980 đã thông qua sự hội tụ của công trình lý thuyết và công khai của Drexler, đã phát triển và phổ biến một khung khái niệm cho công nghệ Nano và những tiến bộ thực nghiệm có khả năng hiển thị cao thu hút sự chú ý trên quy mô rộng hơn đến triển vọng điều khiển nguyên tử của vấn đề. Kể từ khi mức độ phổ biến tăng đột biến vào những năm 1980, hầu hết công nghệ Nano đã liên quan đến việc nghiên cứu một số cách tiếp cận để chế tạo các thiết bị cơ khí từ một số lượng nhỏ nguyên tử.

1.2.2. Sự phát triển của công nghệ Nano

Trong những năm 1980, hai bước đột phá lớn đã thúc đẩy sự phát triển của công nghệ Nano trong kỷ nguyên hiện đại.

Đầu tiên, việc phát minh ra kính hiển vi quét đường hầm vào năm 1981, cung cấp hình ảnh chưa từng có về các nguyên tử và liên kết riêng lẻ và được sử dụng thành công để điều khiển các nguyên tử riêng lẻ vào năm 1989. Các nhà phát triển kính hiển vi là Gerd Binnig và Heinrich Rohrer tại Phòng thí nghiệm Nghiên cứu Zurich của IBM đã nhận được giải Nobel Vật lý năm 1986. Binnig, Quate và Gerber cũng đã phát minh ra kính hiển vi lực nguyên tử tương tự vào năm đó.

Thứ hai, fullerenes được phát hiện vào năm 1985 bởi Harry và ctv những người đã cùng nhau đoạt giải Nobel Hóa học năm 1996. Cho đến nay không được mô tả là công nghệ Nano; thuật ngữ này đã được sử dụng liên quan đến công việc tiếp theo với các ống graphene liên quan (được gọi là ống Nano carbon và đôi khi được gọi là ống Bucky), đề xuất các ứng dụng tiềm năng cho thiết bị và điện tử kích thước Nano. Việc phát hiện ra ống Nano carbon phần lớn là

do Sumio Iijima của NEC của NEC vào năm 1991, mà Iijima đã giành được giải thưởng Kavli mở đầu năm 2008 về Khoa học Nano.

Năm 1987, Bijan Davari dẫn đầu nhóm nghiên cứu của IBM đã trình diễn MOSFET đầu tiên có độ dày oxide cổng 10nm, sử dụng công nghệ cổng wolfram. MOSFET đã công cho phép mở rộng quy mô dưới độ dài cổng 20nm, bắt đầu với FinFET, một MOSFET cổng đôi, không phẳng, ba chiều. FinFET bắt nguồn từ nghiên cứu của Digh Hisamoto tại Phòng thí nghiệm Nghiên cứu Trung tâm Hitachi vào năm 1989. Tại UC Berkeley, các thiết bị FinFET được chế tạo bởi một nhóm bao gồm Hisamoto cùng với Chenming Hu của TSMC và các nhà nghiên cứu quốc tế khác bao gồm Tsu-Jae King Liu, Jeffrey Bokor, Hideki Takeuchi, K. Asano, Jakub Kedziersk, Xuejue Huang, Leland Chang, Nick Lindert, Shibly Ahmed và Cyrus Tabery. Nhóm đã chế tạo các thiết bị FinFET xuống còn 17nm vào năm 1998 và sau đó là 15nm năm 2001. Năm 2002, một nhóm bao gồm Yu, Chang, Ahmed, Hu, Liu, Bokor và Tabery đã chế tạo ra thiết bị FinFET kích cỡ 10nm.

Đầu những năm 2000, lĩnh vực này đã thu hút được sự chú ý ngày càng tăng của giới khoa học, chính trị và thương mại, dẫn đến cả tranh cãi và tiến bộ. Các cuộc tranh cãi đã xuất hiện liên quan đến các định nghĩa và ý nghĩa tiềm tàng của công nghệ Nano, được minh chứng bởi báo cáo của Hiệp hội Hoàng gia về công nghệ Nano. Những thách thức đã được đặt ra liên quan đến tính khả thi của các ứng dụng được hình dung bởi những người ủng hộ công nghệ Nano phân tử, mà đỉnh điểm là cuộc tranh luận công khai giữa Drexler và Smalley vào năm 2001 và 2003.

Trong khi đó, việc thương mại hóa các sản phẩm dựa trên những tiến bộ của công nghệ kích thước Nano bắt đầu xuất hiện. Các sản phẩm này được giới hạn trong các ứng dụng hàng loạt của vật liệu Nano và không

liên quan đến việc kiểm soát nguyên tử của vật chất. Một số ví dụ bao gồm nền tảng Silver Nano để sử dụng các hạt Nano bạc làm chất kháng khuẩn, kem chống nắng trong suốt dựa trên hạt Nano, tăng cường sợi carbon bằng cách sử dụng hạt Nano silica và ống Nano carbon cho vải dệt chống ố.

Các chính phủ đã chuyển sang thúc đẩy và tài trợ cho nghiên cứu về công nghệ Nano, chẳng hạn như ở Mỹ với Sáng kiến Công nghệ Nano Quốc gia, tổ chức đã chính thức hóa định nghĩa dựa trên kích thước của công nghệ Nano và thiết lập tài trợ cho nghiên cứu về quy mô Nano và ở Châu Âu thông qua các Chương trình Khung Châu Âu về Nghiên cứu và Phát triển công nghệ.

Đến giữa những năm 2000, sự chú ý khoa học nghiêm túc và mới mẻ bắt đầu phát triển. Các dự án xuất hiện để đưa ra lộ trình công nghệ Nano tập trung vào thao tác chính xác nguyên tử của vật chất và thảo luận về các khả năng, mục tiêu và ứng dụng hiện có và dự kiến.

Năm 2006, một nhóm các nhà nghiên cứu Hàn Quốc từ Viện Khoa học và Công nghệ Tiên tiến Hàn Quốc (KAIST) và Trung tâm Nano Fab Quốc gia đã phát triển MOSFET 3nm, thiết bị điện tử Nano nhỏ nhất thế giới. Nó dựa trên công nghệ FinFET toàn cổng.

Hơn 60 quốc gia đã tạo ra các chương trình nghiên cứu và phát triển công nghệ Nano của chính phủ năm 2001-2004. Nguồn tài trợ của chính phủ đã vượt quá chi tiêu của công ty cho nghiên cứu và phát triển công nghệ Nano, với phần lớn tài trợ đến từ các tập đoàn có trụ sở tại Hoa Kỳ, Nhật Bản và Đức. Năm tổ chức hàng đầu đã nộp nhiều bằng sáng chế trí tuệ nhất về nghiên cứu và ứng dụng công nghệ Nano đầu tiên từ năm 1970 đến 2011: Samsung Electronics (2578), Nippon Steel (1490), IBM (1360), Toshiba (1298) và Canon (1162). Năm tổ chức hàng đầu xuất

bản nhiều bài báo khoa học nhất về nghiên cứu công nghệ Nano từ năm 1970 đến 2012 là Viện Khoa học Trung Quốc, Viện Hàn lâm Khoa học Nga, Trung tâm National de la recherche scientifique, Đại học Tokyo và Đại học Osaka.

2. Ứng dụng của công nghệ Nano

2.1. Ứng dụng công nghệ Nano trong y học

Công nghệ Nano được ứng dụng nhiều nhất trong lĩnh vực y tế. Việc điều trị bệnh ung thư, nhiều phương pháp điều trị khác nhau đã được thử nghiệm để có thể hạn chế các khối u phát triển và tiêu diệt chúng ở cấp độ tế bào. Một nghiên cứu đã cho kết quả rất khả quan khi sử dụng các hạt Nano vàng để chống lại nhiều loại ung thư. Các hạt Nano này sẽ được đưa đến các khối u bên trong cơ thể, sau đó có thể dùng các tia thích hợp bao gồm siêu âm, laser, hồng ngoại để kích hoạt hạt vàng gia nhiệt và nhiệt nóng sẽ tiêu diệt tế bào ung thư mà không hại tế bào lành khác.

Không dừng lại ở đó, các nhà khoa học còn nghiên cứu một dự án Nanorobot vô cùng đặc biệt. Với những chú robot có kích thước siêu nhỏ, có thể đi vào bên trong cơ thể con người để đưa thuốc điều trị đến những bộ phận cần thiết. Việc cung cấp thuốc một cách trực tiếp như vậy sẽ làm tăng khả năng cũng như hiệu quả điều trị.

Công nghệ Nano trong tương lai không xa sẽ giúp con người chống lại căn bệnh ung thư quái ác. Tuy nhiên, hạt Nano vàng vẫn đang trong quá trình nghiên cứu và thử nghiệm vì tính an toàn trong việc sử dụng hạt Nano vàng vẫn chưa cao, một số nghiên cứu khoa học đã chỉ ra điều này: Do vấn đề đạo đức mà chưa có nghiên cứu độc tố trên người nhưng có nhiều nghiên cứu trên tế bào người chỉ ra khả năng gây độc của hạt Nano vàng đối với tế bào người (Powell AC). Do đó, để ứng dụng điều trị việc kiểm soát kích thước của hạt Nano, liều lượng là cần thiết để đảm bảo không gây độc cho cơ thể.

Công nghệ mô Nano (Nanotissue Engineering) có tham vọng tổng hợp nên những khung sinh học của các mô trong cơ thể, các khung này có cấu trúc Nano, có thể tự thiết kế và tái tạo giống như protein tự nhiên. Và như vậy, con người có thể hy vọng tạo ra được “collagen nhân tạo”, “tủy sống nhân tạo” hay “võng mạc nhân tạo” ... để thay cho xương bị gãy, để chữa bại liệt cho những người bị tổn thương cột sống hoặc để cho những người mù sáng mắt lại.

2.2. Ứng dụng công nghệ Nano trong nông nghiệp

Nông nghiệp Việt Nam nói chung hiện sử dụng chưa hiệu quả các loại nguyên vật liệu, vật tư đầu vào như: đất, nước, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, ... Bên cạnh đó, còn gây ra khí thải nhà kính. Việt Nam hàng năm sử dụng 10-11 triệu tấn phân bón các loại, lượng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) nguồn gốc hóa học liên tục tăng. Hiện nay, các loại thuốc BVTV của nước ta đã tăng lên 1.000 loại trong khi của các nước trong khu vực chỉ 400-600 loại.

Tư duy và tập quán sản xuất nông nghiệp còn tồn tại nhiều hạn chế, nhất là sử dụng bừa bãi thuốc BVTV và phân bón hóa học. Nông sản sau thu hoạch không đảm bảo các tiêu chí an toàn gây ảnh hưởng không nhỏ tới người tiêu dùng. Sau một thời gian dài canh tác, các tác nhân hóa học sử dụng trong nông nghiệp không đúng cách là mối nguy hại đe dọa tới môi trường, làm mất cân bằng hệ sinh thái. Trước tình hình đó, nông nghiệp Việt Nam cần phải bắt kịp công nghệ sản xuất hiện đại trên thế giới hướng tới sản xuất nông sản thân thiện với môi trường và an toàn cho người sử dụng.

Ứng dụng công nghệ Nano trong sản xuất nông nghiệp để quản lý, phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng đang được các nhà khoa học trong nước và thế giới tiến hành nghiên cứu hoàn thiện và đã đạt được một số thành tựu nhất định. Các hạt Nano có nồng độ xác

định có thể được sử dụng để kiểm soát các bệnh cây do nấm, vi khuẩn gây ra. Hạt Nano kim loại có kích thước vài Nanomet thì hiệu quả kháng nấm, kháng khuẩn tăng lên hàng ngàn lần so với dạng ion.

Nano bạc: Là hạt Nano được nghiên cứu và sử dụng nhiều nhất cho hệ thống nông nghiệp. Nó có tác dụng ức chế và diệt khuẩn cực mạnh và có phổ tác động rộng đến các loại vi khuẩn, nấm, thậm chí cả các loại vi khuẩn, nấm đã kháng với các loại hoạt chất BTVT khác. Nano bạc rất ổn định và phân tán tốt trong nước giúp loại bỏ các vi sinh vật không mong muốn trong đất, nước và hệ thống thủy canh. Ngoài ra Nano bạc còn là một chất kích thích tăng trưởng thực vật tuyệt vời, vượt trội so với các sản phẩm tăng trưởng khác trên thị trường. Khi phun qua lá giúp bộ lá tăng cường khả năng hấp thụ ánh sáng, tăng hiệu suất quang hợp của cây trồng.

Nano đồng: Có khả năng diệt hầu hết các loại nấm bệnh gây hại cây trồng, nó được xem như một loại thuốc BTVT đặc trị nấm theo cách an toàn nhất, không gây hại, không tồn dư các chất độc hại trên sản phẩm và không ảnh hưởng xấu đến người sử dụng. Nano đồng xâm nhập qua thành tế bào và tương tác với các cấu trúc nội bào nhờ kích thước hạt nhỏ và độ hoạt động bề mặt lớn, nó tác động trực tiếp lên màng tế bào vi khuẩn làm phá vỡ cấu trúc di truyền của tế bào từ đó làm vi khuẩn mất sức sống và chết.

Khi kết hợp Nano bạc và Nano đồng cho hiệu ứng cộng hợp ức chế và phòng trừ hiệu quả nhiều loại nấm bệnh khác nhau. Một số chế phẩm Nano còn được sử dụng phòng trừ côn trùng chích hút gây hại cây trồng không ảnh hưởng đến môi trường và sức sống của cây trồng. Công nghệ Nano được ứng dụng để chẩn đoán các bệnh gây hại cây trồng do virus thông qua cách xác định chính xác giai đoạn tái tổ hợp DNA và tổng hợp protein của

virus làm nền tảng xây dựng các giải pháp phòng trừ dịch bệnh do virus gây ra.

Các sản phẩm phân bón Nano được chế tạo từ những vật liệu thân thiện với môi trường, các nguyên tố dinh dưỡng được đưa vào cấu trúc Nano xốp, nhờ cấu trúc này, dưỡng chất được giải phóng từ từ và đảm bảo cho cây trồng sử dụng trong suốt thời gian sinh trưởng. Các thành phần trong vật liệu Nano nhà chậm khi có nước sẽ tương tác với nhau và tan vào nước với một lượng nhỏ được kiểm soát. Sau khi lượng này được cây hấp thụ, một phần phân Nano khác mới tiếp tục được phóng ra với nồng độ tương đương, tránh hiện tượng rửa trôi, bay hơi hay thẩm thấu. Các chế phẩm Nano khi phun, tưới cho cây chỉ cần một lượng nhỏ đã mang lại hiệu quả cao hơn so với các loại phân bón truyền thống khác. Điều này giúp tiết kiệm phân bón, giảm ngộ độc với cây trồng và không gây tồn dư hóa chất trong sản phẩm.

Hiện nay, Việt Nam đã có một số ứng dụng của công nghệ Nano trong sản xuất các loại phân bón lá, thuốc trừ nấm bệnh cho cây trồng. Hai nguyên tố được tiếp cận đầu tiên ở dạng Nano là Nano bạc (Ag) và Nano đồng (Cu). Đây là hai nguyên tố có tính chất kháng khuẩn mạnh và càng mạnh hơn khi nó được chia tách thành các hạt có kích thước Nanomet. Nhưng trong hai nguyên tố này, đồng (Cu) là nguyên tố thuộc thành phần dinh dưỡng của cây và con người, nhưng bạc (Ag) thì không. Vì thế, đồng ở dạng Nano được sử dụng như phân bón lần thuốc trừ nấm bệnh, vi khuẩn trên cây trồng, trở thành một loại thuốc BTVT không những không độc hại cho con người và môi trường mà còn giúp cung cấp dinh dưỡng vi lượng đồng cho cây với một liều lượng cực nhỏ vừa đủ, giúp cây thoát khỏi tình trạng bị ngộ độc do tích lũy đồng dư thừa trong đất.

2.2.1. Xử lý môi trường trồng trọt

Việc thường xuyên sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón trong trồng trọt dẫn đến

không kiểm soát được các chất không mong muốn trong phân bón hóa học và thuốc trừ sâu vào môi trường. Công nghệ sinh học Nano với cách tiếp cận đầy hứa hẹn giúp cải thiện sản xuất cây trồng và khắc phục ô nhiễm đất và nước ngầm. Qua các báo cáo ứng dụng gần đây của công nghệ Nano trong môi trường nông nghiệp, các nhà khoa học đã cho thấy việc sử dụng các vật liệu Nano để cải thiện chất lượng môi trường, giúp phát hiện và khắc phục ô nhiễm ở các khu vực khác nhau.

2.2.2. Tăng năng suất và chất lượng nông sản

Phân bón đóng một vai trò vô cùng quan trọng trong sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, việc lạm dụng phân bón hóa học đã gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với môi trường, tác động xấu đến đất trồng, làm ảnh hưởng đến chất lượng và an toàn nông sản, ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Công nghệ sinh học Nano cho phép tạo ra các sản phẩm Nano thích hợp giúp cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt, nâng cao năng suất và chất lượng nông sản, ngoài ra còn giúp cây trồng tăng sức đề kháng, từ đó giảm lượng phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật sử dụng trong trồng trọt, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, góp phần phát triển nông nghiệp bền vững.

Đã có nhiều thực nghiệm chứng minh hiệu quả của chế phẩm Nano đối với sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng của cây trồng như: khi sử dụng phân bón Nano phospho cho cây đậu tương có thể tăng tốc độ phát triển 33%, năng suất hạt tăng 20% so với sử dụng phân lân thông thường. Cây đậu tương khi sử dụng phân bón lá chứa vi lượng Zn dưới dạng Nano ZnO nồng độ 20 mg/l đã tăng lần lượt 42, 41, 98 và 76% chiều dài rễ, sinh khối rễ, chiều dài thân và sinh khối thân. Ngô được xử lý bằng Nano đồng (1,3mg/kg hạt giống) cho cây cao hơn 10cm và năng suất cao hơn 33,3% so với không xử lý. Xử lý Nano TiO₂ 20 mg/l thúc

đẩy quang hợp và chuyển hóa nito, từ đó cải thiện tốc độ sinh trưởng của rau bina. Xử lý hạt Nano kim loại Cu, Co và Fe cho hạt đậu tương trước khi gieo (liều lượng Nano 100 mg/70kg hạt) làm tăng: tỷ lệ nảy mầm, số lượng diệp lục và năng suất đậu tương (Viện Công nghệ môi trường). Nano bạc nồng độ 8ppm đã thúc đẩy sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của hai giống khoai tây, KL củ đạt 25,6g (Atlantic) và 20,4g (Bliss), năng suất thực thu cao hơn 1,6 lần so với không xử lý Nano bạc.

2.2.3. Phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng

Việc sử dụng thuốc BVTC hóa học để chống lại dịch bệnh cho cây trồng đều gây nên những tác hại nhất định, nó giải phóng chất hóa học vào rau quả và môi trường xung quanh, gây ra ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến chất lượng nông sản. Công nghệ Nano cho phép tạo ra các sản phẩm có khả năng chống lại các vi sinh vật gây bệnh để bảo vệ cây trồng, đồng thời các sản phẩm này lại thân thiện với môi trường và an toàn với con người.

Các nguyên tố kẽm, đồng, bạc là những nguyên tố có tính kháng nấm, kháng khuẩn cao. Khi các hạt Nano kim loại có kích thước vài nm thì hiệu quả kháng khuẩn, kháng nấm tăng lên hàng ngàn lần so với nguyên tố ở dạng ion. Ngoài ra, độc tính của chúng có tính chọn lọc cao với vi khuẩn, vi nấm. Hiện nay, đã có nhiều chế phẩm Nano như Nano bạc, Nano đồng, Nano kẽm, Nano chitosan, Nano TiO₂... được chứng minh là có khả năng phòng trừ hiệu quả các bệnh do vi khuẩn, nấm, vi rút gây ra trên cây trồng, không những thế chúng còn là những sản phẩm thân thiện với môi trường, an toàn với con người và không gây ra tính kháng thuốc.

Bệnh ở cây cần được phát hiện ở giai đoạn sớm để giảm thiểu tối đa diện tích cây trồng bị nhiễm bệnh và thiệt hại sâu bệnh gây ra. Các nhà khoa học đã tạo ra các thiết bị Nano có khả năng theo dõi và phát hiện sâu

bệnh hại một cách chính xác, thời phát hiện nhanh chóng, có thể cho kết quả trong vòng vài giờ, thiết bị nhỏ gọn, linh động, dễ sử dụng và có độ chính xác cao, không cần bất kỳ kỹ thuật phức tạp nào để hoạt động, ngay cả một nông dân cũng có thể sử dụng hệ thống này. Các cảm biến Nano tự động kết nối với một hệ thống GPS có thể giám sát toàn bộ một khu vực sản xuất, theo dõi điều kiện đất đai, tình hình sâu bệnh, sức khỏe cây trồng, điều này sẽ rất hữu ích cho các hộ nông dân. Sự kết hợp công nghệ sinh học và công nghệ Nano trong cảm biến đã tạo ra các

thiết bị có độ chính xác cao, cho phép phản ứng nhanh hơn trước những thay đổi môi trường và bệnh hại.

Như vậy, công nghệ Nano được coi là một chìa khóa mới để phát triển nông nghiệp trong thời kỳ 4.0. Việc cung cấp cho trồng trọt các giải pháp công nghệ mới về dinh dưỡng cây, BVTV, phát hiện sâu bệnh, theo dõi sự phát triển của cây, công nghệ Nano hứa hẹn nâng cao năng suất, sản lượng và chất lượng nông sản, đồng thời hướng đến phát triển nền nông nghiệp an toàn, bền vững và thân thiện với môi trường.