EFFECT OF DIETARY SUPPLEMENTATION OF LACTIC FERMENTED GARLIC ONION ON THE HEALTH AND PRODUCTIVITY OF COLOURED FEATHER CHICKENS IN TROPICAL CONDITIONS

Phan Vu Hai*, Nguyen Dinh Thuy Khuong
University of Agriculture and Forestry - Hue University

ARTICLE INFO

Received: 10/4/2025
Revised: 22/7/2025
Published: 22/7/2025

KEYWORDS

Fermented garlic onion
Lactobacillus plantarum
Antibiotic alternative
Broiler chicken
Heat stress

ABSTRACT

This study evaluates the effectiveness of supplementing fermented garlic onion (*Allium schoenoprasum*) with *Lactobacillus plantarum* (HL) in the diet as an alternative to antibiotics in indigenous chicken farming. One hundred and twenty chicks were divided into four groups: control (basic diet) and three HL groups (HL06, HL09, HL12) with supplementation levels of 0.6%, 0.9%, and 1.2% HL, respectively, for 3 months. The results showed that at supplementation levels of 0.9% HL (HL09, HL12), the number of *E. coli* and *Salmonella* spp. in the intestine significantly decreased ($P < 0.05$), while *Lactobacillus* spp. increased markedly ($P < 0.05$), improving gut health. Blood physiological parameters remained unchanged, but cholesterol and triglyceride levels significantly decreased ($P < 0.05$) in HL09 and HL12, while HDL cholesterol in the blood increased ($P < 0.05$) in HL12. The weight of the Fabricius bursa and spleen was significantly higher ($P < 0.05$) in HL12. In terms of performance, HL09 and HL12 improved body weight and feed efficiency (FCR) ($P < 0.05$) compared to the control, with no change in feed intake. Therefore, supplementing HL at 0.9% enhances health and growth performance in chickens and is a promising solution for replacing antibiotics in poultry farming aimed at sustainable production.

ẢNH HƯỞNG CỦA SỰ BỔ SUNG CHẾ PHẨM TỪ CỦ HÀNH TĂM LÊN MEN LACTIC ĐẾN SỨC KHỎE VÀ SỨC SẢN XUẤT CỦA GÀ NÒI NUÔI TRONG ĐIỀU KIỆN NÓNG ẨM

Phan Vũ Hải*, Nguyễn Đinh Thùy Khương
Trường Đại học Nông Lâm – ĐH Huế

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 10/4/2025
Ngày hoàn thiện: 22/7/2025
Ngày đăng: 22/7/2025

TỪ KHÓA

Hành tăm lên men
Lactobacillus plantarum
Thay thế kháng sinh
Gà thịt
Stress nhiệt

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả của việc bổ sung củ hành tăm lên men bởi *Lactobacillus plantarum* 1582 (HL) nhằm thay thế kháng sinh trong chăn nuôi gà. 120 con gà thí nghiệm được chia thành bốn nhóm: đối chứng (khẩu phần ăn cơ bản) và ba nhóm HL06, HL09, HL12 (bổ sung chế phẩm ở mức 0,6%, 0,9%, và 1,2% HL) trong 3 tháng. Kết quả cho thấy, từ mức 0,9% HL (HL09, HL12), số lượng *E. coli* và *Salmonella* spp. trong ruột giảm đáng kể ($P < 0,05$), trong khi *Lactobacillus* spp. tăng rõ rệt ($P < 0,05$), cải thiện sức khỏe đường ruột. Các chỉ số sinh lý máu không thay đổi, nhưng cholesterol và triglyceride giảm đáng kể ($P < 0,05$) ở HL09 và HL12, đồng thời HDL cholesterone trong máu tăng ($P < 0,05$) ở HL12. Trọng lượng cơ quan miễn dịch (túi Fabricius và lá lách) đã tăng đáng kể ($P < 0,05$) ở HL12. Về năng suất, HL09 và HL12 cải thiện khối lượng cơ thể và hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR) ($P < 0,05$) so với đối chứng, dù lượng ăn vào không khác biệt. Như vậy, việc bổ sung HL từ 0,9% nâng cao sức khỏe và sinh trưởng của gà Nòi, là giải pháp tiềm năng thay thế kháng sinh trong chăn nuôi gà thịt hướng hữu cơ.

DOI: https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12544

*Corresponding author. *Email: phanvuhai@hueuni.edu.vn*

1. Giới thiệu

Kháng sinh đã và đang được sử dụng rộng rãi trong chăn nuôi, giúp kiểm soát bệnh tật và cải thiện hiệu quả sử dụng thức ăn ở động vật nuôi [1]. Tuy nhiên, việc lạm dụng kháng sinh, đặc biệt là khi chúng được bổ sung vào thức ăn gia súc để kích thích tăng trưởng, đã dẫn đến sự gia tăng của tình trạng kháng kháng sinh [2], đồng thời tồn dư kháng sinh trong thực phẩm và môi trường có thể gây hại cho sức khỏe con người và động vật [3]. Để đối phó với tình trạng này, Liên minh Châu Âu (EU) đã cấm việc sử dụng kháng sinh làm chất kích thích tăng trưởng (AGP) theo Quy định 1831/2003 từ năm 2006, nhằm giảm thiểu nguy cơ kháng kháng sinh. Tại Việt Nam, Chỉ thị 468/CN-TACN năm 2017 và các quy định bổ sung trong Nghị định 13/2020/NĐ-CP đã dẫn đến lệnh cấm sử dụng AGP trong thức ăn chăn nuôi từ năm 2018. Khi không sử dụng kháng sinh, động vật, đặc biệt là gia cầm, dễ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường, trong đó stress nhiệt (HS) là một yếu tố ảnh hưởng đến gia cầm [4]. Stress nhiệt ở gia cầm xảy ra khi cơ thể chúng không thể duy trì sự cân bằng giữa nhiệt sinh ra và nhiệt thoát ra ngoài [5]. Gà thịt đặc biệt dễ bị tác động bởi stress nhiệt do khả năng làm mát kém qua bay hơi và cấu trúc lông không hiệu quả trong việc cách nhiệt [6]. Stress nhiệt làm tăng sản xuất các loại phản ứng oxy hóa (ROS), dẫn đến stress oxy hóa và ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe và năng suất của gia cầm [7]. Để giải quyết vấn đề này, việc sử dụng các chất chống oxy hóa tự nhiên như thảo mộc và các chiết xuất từ chúng đang trở thành một xu hướng, bởi chúng có thể giảm thiểu tác động tiêu cực của stress nhiệt mà không gây ra tác dụng phụ [8].

Hành tăm (*Allium schoenoprasum*) là một nguồn tài nguyên tự nhiên chứa các hợp chất organosulfur (như allicin), flavonoid và chất xơ prebiotic, với đặc tính kháng khuẩn [9], chống oxy hóa và điều hòa miễn dịch [10]. Thích nghi với hệ sinh thái nhiệt đới, hành tăm là một nguồn tài nguyên dồi dào nhưng chưa được khai thác đầy đủ, đồng thời có thể giúp giảm chi phí cho thức ăn gia cầm. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra mối quan hệ giữa hoạt động chống oxy hóa và các dẫn xuất sulfur (OSC) trong các loài *Allium*, bao gồm hành tăm. Về mặt hóa học, OSC hoạt động bằng cách ức chế sản xuất ROS, đặc biệt là nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH), đồng thời ngăn ngừa sự phân hủy các enzyme chống oxy hóa như glutathione S-transferase, qua đó làm giảm mức độ ROS [11].

Tuy nhiên, việc sử dụng hành tăm trực tiếp gặp phải một số hạn chế, bao gồm mùi cay nồng ảnh hưởng đến sự chấp nhận của vật nuôi và khả năng hòa tan không đầy đủ của một số hợp chất sinh học trong thức ăn. Một giải pháp khả thi là sử dụng chế phẩm sinh học từ quá trình lên men thảo dược. Quá trình lên men không chỉ làm tăng khả năng tác dụng của các hợp chất có hoạt tính sinh học mà còn giúp cải thiện hương vị và khả năng tiêu hóa, từ đó tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng và cải thiện sức khỏe [12]. Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả của chế phẩm từ hành tăm lên men, sử dụng chủng *Lactobacillus plantarum* 1582 phân lập từ phân gà thả vườn bản địa. Chủng này có khả năng lên men hành tăm, kháng vi khuẩn gây bệnh và duy trì tỷ lệ sống cao trong hệ tiêu hóa của gà [13]. Chúng tôi giả thuyết rằng, chế phẩm từ hành tăm lên men lactic không chỉ có tác dụng bảo vệ gà thịt khỏi tác động của stress nhiệt mà còn có thể thay thế kháng sinh trong chăn nuôi, từ đó nâng cao năng suất sản xuất, cải thiện sức khỏe và chất lượng thịt của gà Nòi.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hành tăm được thu mua tại Quế Sơn, Quảng Nam (được trồng theo tiêu chuẩn Vietgap TCVN 11892-1:2017), sau đó được rửa sạch, loại bỏ củ xấu, bóc lớp vỏ ngoài. Hành tăm sau đó được xay nhuyễn bằng máy Panasonic MJ-SJ01WRA.

Vi khuẩn chịu kháng sinh *L. plantarum* 1852 được phân lập và tuyển chọn từ cơ quan tiêu hóa của gà bản địa thả vườn với tiềm năng thay thế kháng sinh, có khả năng lên men hành tăm [13].

Sản xuất chế phẩm hành tăm lên men (CP) theo miêu tả của Phan Vũ Hải và cộng sự [13], trộn *L. plantarum* 1852 (10^9 cfu/g) trong 50 ml sữa tách béo 10% (10 g sữa tách béo trong 100 ml nước

cất vô trùng) và được ủ trong 2 x 24 giờ ở 37 ^{o}C. Sau đó, hỗn hợp lỏng có chứa *L. plantarum* 1852 bổ sung hành tăm đã khử trùng (bằng nước muối 5%) với tỉ lệ 1:20 (w/v) được trộn đều và đưa vào ủ men (Kuvings KGC – 712CB) trong 3 x 24 giờ ở điều kiện yếm khí để lên men. Sản phẩm lên men sẽ được trộn với tinh bột sắn theo tỉ lệ 3:7 (w/w) để tạo CP. CP được sấy tới độ ẩm khoảng 3%. Định lượng số bào tử *Lactobacillus* theo TCVN 8737:2011 có khoảng 2,7-3 x 10^8 cfu.

2.2. Động vật thí nghiệm và bố trí thí nghiệm

Tổng số 120 con gà Nòi 30 ngày tuổi với trọng lượng trung bình là 337,25 ± 11,9 g từ Trại giống Minh Dư (tỉnh Bình Định) được sử dụng để nghiên cứu. Gà được úm trong 4 tuần, sau đó được chia về 4 nghiệm thức đảm bảo đồng đều về tuổi, tỷ lệ trống mái, khối lượng cơ thể gà lúc bắt đầu, chế độ chăm sóc nuôi dưỡng, phòng bệnh. Chuồng nuôi bằng lưới thép (dài x rộng x cao là 1m x 1m x 1m), sàn bằng đệm lót vi sinh trấu. Gà được cung cấp thức ăn và nước đầy đủ trong suốt thời gian thí nghiệm (3 tháng). Chế độ ăn cơ bản được quản lý dưới dạng thức ăn tự chế trộn cho gà đáp ứng tiêu chuẩn cho ăn của gà thịt của Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn (10 TCN 661-2005). Thành phần thức ăn bao gồm các thành phần chính như ngô, cám gạo, bột cá cơm, bột đậu nành 48%, bột hàu, premix vitamin, premix khoáng, bột $CaCO_3$, L-lysine, DL-methionine. Gà được bố trí vào 4 nghiệm thức: Nghiệm thức 1 (HL06) - bổ sung 0,6% CP trong thức ăn; Nghiệm thức 2 (HL09) - bổ sung 0,9% CP trong thức ăn; Nghiệm thức 3 (HL12) - bổ sung 1,2% CP trong thức ăn; Nghiệm thức 4 (đối chứng) - không bổ sung CP trong thức ăn.

Nhiệt độ (°C) và độ ẩm (%) trong chuồng được ghi nhận hàng ngày bằng máy đo nhiệt độ - độ ẩm Testo (Model 608-H1), được treo ở độ cao 0,3m trong mỗi chuồng. Dữ liệu này được ghi tự động mỗi 5 phút trong suốt thí nghiệm bằng thiết bị ghi dữ liệu HOBO (Onset Computer Corporation, Pocasset, MA, USA). Chỉ số nhiệt - ẩm (THI) trong giai đoạn thích nghi và thử nghiệm được tính theo phương pháp của Spencer [14] như sau:

$$THI = T - \left[\left(0.31 - 0.31\left(\frac{RH}{100}\right)\right)(T - 14.4)\right] \quad (1)$$

Trong đó, THI là chỉ số nhiệt độ và độ ẩm; T là nhiệt độ môi trường và RH là độ ẩm tương đối. Giá trị THI được phân loại như sau: không có stress nhiệt (< 27,8), stress nhiệt vừa phải (27,8 - 28,8), stress nhiệt nghiêm trọng (28,9 – 29,9) và stress nhiệt rất nghiêm trọng (> 30,0).

Bảng 1. *Nhiệt độ, độ ẩm và chỉ số nhiệt ẩm (THI) trong suốt quá trình thí nghiệm*

Chỉ số	Tháng sáu	Tháng bảy	Tháng tám	SEM	P value
Nhiệt độ (°C)	31,19^a	32,11^a	30,17^b	0,13	0,038
Ẩm độ (%)	65,11	66,12	68,07	3,51	0,090
THI	29,33^a	30,19^a	28,59^b	0,2	0,031

Chú thích: Giá trị có chữ mũ (a,b) khác nhau trong hàng biểu thị sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Kết quả trong Bảng 1 cho thấy gà nuôi trong các tháng thử nghiệm đã phải chịu stress nhiệt nghiêm trọng trong tháng sáu và tám, và stress nhiệt rất nghiêm trọng trong tháng bảy.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Đánh giá sinh trưởng: Các chỉ tiêu năng suất được xác định theo Bùi Hữu Đoàn và cộng sự [15]. Lượng ăn vào đo bằng cách cân thức ăn cấp và thức ăn thừa. Gà được cân hàng tuần để tính tăng trọng, hệ số chuyển hóa thức ăn FCR (kg thức ăn/kg tăng trọng), và tỷ lệ nuôi sống - TLNS (dựa trên số gà đầu và cuối kỳ).

Mật độ vi sinh vật và pH manh tràng: Mẫu dưỡng chấp manh tràng gà được lấy ở cuối thí nghiệm và nhanh chóng chuyển mẫu vào ống nghiệm vô trùng và bảo quản ở 4 ^{o}C để sử dụng đánh giá mật độ vi sinh vật và pH trong vòng 4 tiếng sau đó. Mật độ *E. coli*, *Salmonella* spp. và *Lactobacillus* spp. trong manh tràng được phân lập trên môi trường EMB (+1% $CaCO_3$), SS và MRS, theo tiêu chuẩn ISO 13349/2001, 6579/2003, 7937/2004, 11290/1994. Mẫu 1 g hòa với 9

ml nước peptone 0,1%, pha loãng (10^{-1}–10^{-7}), cấy 100 µL (10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-7}) lên đĩa, ủ 37 °C, 24 giờ. CFU/g tính bằng log10, lặp lại 3 lần. pH đo bằng thiết bị điện tử Milwaukee pH600.

Nhiễm cầu trùng: Tỷ lệ và cường độ nhiễm cầu trùng xác định theo Nguyễn Thị Kim Lan [16] (sửa đổi). Noãn nang phát hiện bằng phương pháp Willis (NaCl bão hòa), định danh hình thái. Tỷ lệ nhiễm (%) = (số mẫu nhiễm/số mẫu kiểm tra) × 100; cường độ: 1+ (1–10), 2+ (11–20), 3+ (21–30), 4+ (> 30 noãn nang/vi trường).

Chỉ tiêu huyết học: Máu lấy cuối thí nghiệm (2 mẫu/nghiệm thức) qua tĩnh mạch cánh (ống tiêm 5 ml, EDTA), bảo quản lạnh. Hồng cầu, bạch cầu đo bằng buồng Newbauer; hemoglobin bằng Sahli; tỷ lệ hồng/bạch cầu quan sát qua nhuộm Giemsa. Cholesterol, HDL cholesteron, triglyceride đo bằng Mission Cholesterol/TG reader 3-1.

Khối lượng cơ quan miễn dịch: Cuối thí nghiệm, 3 cá thể/nghiệm thức mổ khảo sát, cân túi Fabricius, tuyến ức, lá lách (cân FHB, sai số 0,01 g), tính g/100 g trọng lượng sống.

2.4. Xử lý thống kê

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm Excel 2019, sau đó phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 20.0. Kết quả được biểu thị bởi giá trị trung bình (Mean) và sai số chuẩn (SEM). Oneway ANOVA với kiểm định post-hoc (phép thử Bonferroni) được sử dụng để đánh giá sự sai khác thống kê và phép thử $\chi 2$ được sử dụng để đánh giá sai khác tỷ lệ % ở mức $\alpha = 0,05$.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của sự bổ sung chế phẩm CP đến hệ vi sinh vật manh tràng

Bảng 2. *Ảnh hưởng của chế phẩm CP đến mật độ một số vi sinh vật ở manh tràng*

Vi sinh vật	HL06	HL09	HL12	ĐC	SEM	P
Salmonella spp.	4,6	4,2	4,2	5,0	0,131	0,060
E. coli	$6,8^{ab}$	$5,8^{b}$	$5,5^{b}$	$7,4^{a}$	0,145	0,006
Lactobacillus spp.	$4,8^{b}$	$5,3^{b}$	$5,6^{b}$	$3,8^{c}$	0,220	0,001
Noãn nang cầu trùng	-	-	-	-	-	-
pH	$7,04^{ab}$	$6,79^{bc}$	$6,63^{c}$	$7,31^{a}$	0,081	< 0,001

Chú thích: Đơn vị tính vi khuẩn là log_{10} CFU/g; Chữ cái mũ (abc) trong một hàng khác nhau, biểu thị sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Bảng 2 cho thấy trong điều kiện stress nhiệt, mật độ *E. coli* và *Salmonella* spp. ở các nghiệm thức bổ sung chế phẩm hành tăm lên men (CP) thấp hơn so với đối chứng (ĐC), nhưng chỉ có sự khác biệt thống kê (P < 0,05) đối với *E. coli* tại mức CP ≥ 0,9% (HL09 và HL12: 5,5–5,8 log_{10} CFU/g so với ĐC: 7,4 log10 CFU/g). Ngược lại, mật độ *Lactobacillus* spp. tăng đáng kể (P < 0,05) ở manh tràng các nghiệm thức CP (4,8–5,6 log_{10} CFU/g) so với ĐC (3,8 log_{10} CFU/g). Đồng thời, độ pH manh tràng giảm đáng kể (P < 0,05) ở HL09 (6,79) và HL12 (6,63) so với ĐC. Trong khi đó, noãn nang cầu trùng không xuất hiện trong dưỡng chấp manh tràng gà ở cả nghiệm thức thí nghiệm và đối chứng.

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Yakhkeshi và cộng sự [17] chỉ ra rằng, *Lactobacillus* gia tăng sản xuất acid lactic và acid béo chuỗi ngắn (SCFA), tạo ra các chất chuyển hóa như acid hữu cơ, hydrogen peroxide, CO_2 và bacteriocin, đối kháng vi khuẩn gây bệnh, đồng thời hỗ trợ phục hồi vi khuẩn có lợi ở ruột non. Tương tự, theo Adil và Magray [18], chế phẩm lên men cung cấp chất nền thúc đẩy probiotics, cải thiện sức khỏe và sự sống của vi khuẩn có ích. Sugiharto và Ranjitkar [19] cũng ghi nhận *Lactobacillus* trong thức ăn lên men giảm pH ruột qua sản xuất acid hữu cơ, ức chế vi khuẩn gây bệnh bằng chất kháng khuẩn.

Thực vật chi *Allium*, như hành tăm, chứa nhiều hoạt chất sinh lý (glycyrol, tryptophan, acid tianshic) và các hợp chất (acid propanoic, benzoylmesaconine, kaempferol, isorhamnetin, quercetin, acid hydroxystearic, saponin), được tăng cường sau lên men lactic [20]. Hoạt động

kháng khuẩn mạnh hơn của CP có thể xuất phát từ acid lactic và các acid béo chuỗi ngắn giải phóng trong quá trình lên men [20].

3.2. Ảnh hưởng của sự bổ sung chế phẩm CP đến các chỉ tiêu huyết học

Bảng 3. *Ảnh hưởng của sự bổ sung chế phẩm CP đến các chỉ số huyết học*

Chỉ số	HL06	HL09	HL12	ĐC	SEM	P
Hồng cầu (10^6/mm^3)	2,48	2,45	2,65	2,37	0,17	0,285
Bạch cầu (10^3/mm^3)	36,6	37,1	35,9	37,2	2,23	0,598
Hemoglobin (g/dl)	7,53	7,78	7,33	7,72	0,39	0,568
Cholesterol (mg/dl)	131,52^{ab}	128,24^{b}	131,32^{ab}	137,54^{a}	1,17	0,026
HDL cholesterol (mg/dl)	50,04^{bc}	51,36^{abc}	60,38^{a}	49,36^{b}	1,50	0,018
Triglyceride (mg/dl)	58,84^{ab}	58,98^{ab}	48,56^{b}	62,64^{a}	1,72	0,011

Chú thích: Chữ cái mũ (a,b,c) trong một hàng khác nhau, biểu hiện sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05)

Bảng 3 cho thấy, trong điều kiện stress nhiệt, các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa máu của gà nằm trong ngưỡng bình thường. Chỉ số hồng cầu ở nghiệm thức bổ sung chế phẩm (CP) cao hơn (828,5–848,0 × 10^6/mm^3) so với đối chứng (ĐC: 793,0 × 10^6/mm^3), nhưng không khác biệt ý nghĩa (P > 0,05). Sunu và cộng sự [21] ghi nhận hỗn hợp tỏi và *L. acidophilus* làm tăng hồng cầu và dung tích hồng cầu ở gà thịt, có thể do *L. plantarum* và hành tăm cải thiện tiêu hóa protein, tăng tổng hợp hồng cầu. Các hợp chất trong CP, đặc biệt từ hành tăm, cũng giảm stress, hạn chế ly giải hồng cầu.

Nồng độ hemoglobin (7,33–7,72 g/dl) [22] nằm trong khoảng khỏe mạnh (7,0–13,0 g/dl [23]; 7,3–10,9 g/100 ml [24]) và đảm bảo khả năng vận chuyển oxy [25]. Bổ sung CP giảm đáng kể (P < 0,05) cholesterol (HL09) và triglyceride (HL12), đồng thời tăng HDL (HL12) so với ĐC. Ao và cộng sự [26] cũng báo cáo, bột tỏi lên men (0,0–3,0%) giảm cholesterol huyết thanh ở gà đẻ. Kết quả này phù hợp với tác động tích cực của tỏi đến quá trình chuyển hóa lipid, giảm nguy cơ bệnh tim mạch. Giảm cholesterol có thể do allyldisulfide, allyl-sulfhydryl và quercetin trong CP ức chế tổng hợp cholesterol [27], hoặc do giảm hoạt tính enzyme tạo mỡ như 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase và cholesterol 7α-hydroxylase.

3.3. Ảnh hưởng của sự bổ sung chế phẩm CP đến các cơ quan miễn dịch

Bảng 4. *Kết quả mổ khảo sát các cơ quan miễn dịch gà thí nghiệm*

ĐVT: g/100 g khối lượng cơ thể

Chỉ tiêu	HL06	HL09	HL12	ĐC	SEM	P
Túi Fabricius	0,20^{b}	0,22^{ab}	0,24^{a}	0,20^{b}	0,006	0,012
Lá lách	0,18^{b}	0,19^{ab}	0,21^{a}	0,18^{b}	0,004	0,022
Tuyến ức	0,34	0,39	0,36	0,37	0,013	0,667

Chú thích: Chữ cái mũ (a,b) trong một hàng khác nhau, biểu hiện sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05)

Lá lách, túi Fabricius và tuyến ức là các cơ quan miễn dịch quan trọng ở gà thịt [28]. Ở động vật khỏe mạnh, trọng lượng cơ quan miễn dịch tăng phản ánh sự tăng sinh tế bào miễn dịch, cho thấy khả năng miễn dịch được cải thiện [29]. Theo Bảng 4, trọng lượng túi Fabricius và lá lách ở nghiệm thức HL12 (CP 1,2%) tăng đáng kể (P < 0,05) so với các nghiệm thức khác (túi Fabricius: 0,24 g với 0,20–0,22 g; lá lách tương tự), trong khi tuyến ức không thay đổi (0,34–0,39 g).

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Rahmani và Speer [30], ghi nhận bổ sung tỏi tăng trọng lượng tương đối túi Fabricius ở gà thịt. Sugiharto và Ranjitkar [31] cũng chỉ ra probiotics và thảo dược điều hòa miễn dịch, cải thiện vi khuẩn đường ruột, dẫn đến tăng trọng lượng lá lách. Sự gia tăng này liên quan chặt chẽ đến phản ứng miễn dịch được nâng cao. Ngoài ra, vi khuẩn lactic tăng cường miễn dịch bẩm sinh và thích ứng [31], hỗ trợ phát triển cơ quan miễn dịch ở gà thịt trong điều kiện stress nhiệt [32].

3.4. Ảnh hưởng của sự bổ sung chế phẩm CP đến sinh trưởng của gà thịt

Bảng 5 cho thấy trong điều kiện stress nhiệt, khi bổ sung chế phẩm từ 0,9% (HL09, HL12) tăng đáng kể khối lượng cơ thể (1191,8 và 1101,1 g/con) và giảm tiêu tốn thức ăn (3,20 và 3,46 kg/kg tăng trọng) so với ĐC (1052,5 g/con; 3,8 kg/kg tăng trọng), dù lượng ăn vào không đổi, cho thấy gà chấp nhận thức ăn bổ sung.

Bảng 5. *Ảnh hưởng của chế phẩm CP đến năng suất sinh trưởng của gà*

Chỉ tiêu	HL06	HL09	HL12	ĐC	SEM	P
Tăng trọng (BWG, g/con)	1058,6^{bc}	1191,8^{a}	1101,1^{ab}	1052,5^{c}	14,36	< 0,001
Lượng ăn vào (FI, g/con)	3810,2	3813,8	3817,4	3795,2	19,21	0,119
FCR (FI/BWG)	3,61^{ab}	3,20^{c}	3,46^{bc}	3,86^{a}	0,08	< 0,001
Tỉ lệ sống, %	100	100	100	100	-	-

Chú thích: Chữ cái mũ (a-c) trong một hàng khác nhau, biểu hiện sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05)

Lên men cải thiện hoạt tính sinh học, giảm yếu tố kháng dinh dưỡng, tăng cường sinh trưởng và sức khỏe [33]. Hành tăm chứa polyphenol, flavonoid, organosulfur (allyl methyl thiosulphonate, 1-propenyl allyl thiosulphonate), saponin và fructans, tác động tích cực đến hiệu quả thức ăn và tăng trọng. Đối với tác động của stress nhiệt, có thể do về phương diện hóa học, các hợp chất OSC tác động bằng cách kìm hãm sự tạo thành ROS, đặc biệt là NADPH, và bảo vệ các enzyme chống oxy hóa như glutathione S-transferase khỏi bị phân hủy, từ đó giảm nồng độ ROS [11]. Hiệu suất sinh trưởng tăng nhờ synbiotic (prebiotic từ thảo dược và probiotic), hỗ trợ vi khuẩn có lợi, nâng cao đề kháng qua sản xuất acid lactic, tạo môi trường bất lợi cho vi khuẩn gây bệnh. Prebiotics củ hành tăm duy trì cân bằng vi sinh đường ruột, cải thiện tiêu hóa, tối ưu tăng trọng và hiệu quả thức ăn trong điều kiện stress nhiệt.

4. Kết luận

Trong điều kiện stress nhiệt, việc bổ sung chế phẩm hành tăm lên men *Lactobacillus acidophilus* từ 0,9% (HL09, HL12) đã làm giảm đáng kể *E. coli* và *Salmonella* spp., tăng *Lactobacillus* spp. trong manh tràng. Các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa máu nằm trong ngưỡng bình thường; sinh lý máu không bị ảnh hưởng, nhưng cholesterol và triglyceride giảm ở nghiệm thức HL09 và HL12, HDL tăng ở HL12 so với ĐC. Trọng lượng túi Fabricius và lá lách tăng ở HL12. Năng suất sinh trưởng (khối lượng cơ thể, FCR) cải thiện từ 0,9%, không chịu ảnh hưởng bởi lượng ăn vào. Kết quả này cho thấy gà chấp nhận chế phẩm. Chất lượng thân thịt không khác biệt giữa các nghiệm thức. Như vậy, việc bổ sung chế phẩm CP từ 0,9% nâng cao sức khỏe và năng suất gà Nòi trong điều kiện stress nhiệt.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam (mã đề tài: B2023-DHH-24).

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

[1] O. J. Alabi, O. J. Makinde, S. S. A. Egena, F. E. Mbajiorgu, and O. Adewara, "Antibiotics in broilers chicken production: A review of impacts, challenges and potential alternatives," *Veterinary Integrative Sciences*, vol. 22, no. 2, pp. 559-578, 2023.

[2] V. Forgetta, H. Rempel, F. Malouin, R. J. Vaillancourt, E. Topp, K. Dewar, and M. S. Diarra, "Pathogenic and multidrug-resistant Escherichia fergusonii from broiler chicken," *Poultry Science*, vol. 91, no. 2, pp. 512-525, 2012.

[3] I. T. Carvalho and L. Santos, "Antibiotics in the aquatic environments: A review of the European scenario," *Environmental International*, vol. 94, pp. 736-757, 2016.

[4] J. Cole and J. Desphande, "Poultry farming, climate change, and drivers of antimicrobial resistance in India," *The Lancet Planetary Health*, vol. 3, no. 12, pp. e494-e495, 2019.

[5] J. R. Teyssier, G. Brugaletta, F. Sirri, S. Dridi, and S. J. Rochell, "A review of heat stress in chickens. Part II: Insights into protein and energy utilization and feeding," *Frontiers in Physiology*, vol. 13, 2022, Art. no. 943612.

[6] R. Hirakawa, S. Nurjanah, K. Furukawa, A. Murai, M. Kikusato, T. Nochi, and M. Toyomizu, "Heat stress causes immune abnormalities via massive damage to effect proliferation and differentiation of lymphocytes in broiler chickens," *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 7, 2020, Art. no. 46.

[7] Y. Hiratsuka and T. Uehara, "Feeding rates and absorption efficiencies of four species of sea urchins (genus Echinometra) fed a prepared diet," *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, vol. 148, no. 1, pp. 223-229, 2007.

[8] Y. A. Attia, A. S. El-Naggar, B. M. Abou-Shehema, and A. A. Abdella, "Effect of supplementation with Trimethylglycine (Betaine) and/or vitamins on semen quality, fertility, antioxidant status, DNA repair and welfare of roosters exposed to chronic heat stress," *Animals (Basel)*, vol. 9, no. 8, 2019, Art. no. 517.

[9] V. H. Phan, H. S. H. Pham, T. D. Ho, N. L. Tran, D. T. K. Nguyen, and X. H. Nguyen, "The dietary supplement efficiency of essential oil of chive (Allium macrostemon) on the productivity and health performance of broilers," *CTU Journal of Innovation and Sustainable Development*, vol. 12, no. 3, pp. 1-6, 2020.

[10] V. H. Phan and X. H. Nguyen, "Effect of Allium schoenoprasum extract on immune status against Newcastle virus and growth performance of broiler chicken," (In Vietnamese), *Electronic Journal of Agricultural Science and Technology, University of Agriculture and Forestry, Hue University*, vol. 4, pp. 2058-2064, 2020.

[11] E. Mukwevho, Z. Ferreira, and A. Ayeleso, "Potential role of sulfur-containing antioxidant systems in highly oxidative environments," *Molecules*, vol. 19, no. 12, pp. 19376-19389, 2014.

[12] S. S. Sawant, H.-Y. Park, E.-Y. Sim, H.-S. Kim, and H.-S. Choi, "microbial fermentation in food: impact on functional properties and nutritional enhancement - A review of recent developments," *Fermentation*, vol. 11, no. 1, 2025, Art. no. 15.

[13] V. H. Phan, T. A. P. Hoang, H. S. H. Pham, T. N. Tran, D. T. K. Nguyen, N. L. Tran, and X. H. Nguyen, "Lactobacillus strains from native chicken feces for the fermentation of purple onion (Allium cepa L.) as an antibiotic alternative against Salmonella spp. in chickens," *Open Veterinary Journal*, vol. 14, no. 1, pp. 3525-3538, 2024.

[14] H. Spencer, "Heat Abatement Programs for Midwest Dairies," *Agricultural Practice*, vol. 4, no. 5, pp. 121-128, 1995.

[15] H. D. Bui, T. M. Nguyen, T. S. Nguyen, and H. D. Nguyen, *Indicators used in poultry breeding research*. Agriculture Publishing House (In Vietnamese), Hanoi, 2011.

[16] T. K. L. Nguyen, *Parasites and veterinary parasitic diseases*. Agriculture Publishing House, (in Vietnamese), Hanoi, 2012.

[17] S. Yakhkeshi, S. Rahimi, and K. G. Naseri, "The effects of comparison of herbal extracts, antibiotic, probiotic and organic acid on serum lipids, immune response, GIT microbial population, intestinal morphology and performance of broilers," *Journal of Medicinal Plants*, vol. 10, no. 37, pp. 80-95, 2011.

[18] S. Adil and S. Magray, "Impact and manipulation of gut microflora in poultry: A review," *Journal of Animal and Veterinary Advances*, vol. 11, no. 6, pp. 873-877, 2012.

[19] S. Sugiharto and S. Ranjitkar, "Recent advances in fermented feeds towards improved broiler chicken performance, gastrointestinal tract microecology and immune responses: A review," *Animal Nutrition*, vol. 5, no. 1, pp. 1-10, 2019.

[20] D. Kothari, W.-D. Lee, E. Jung, K. Niu, C. Lee, and S.-K. Kim, "Controlled fermentation using autochthonous *Lactobacillus plantarum* improves antimicrobial potential of Chinese Chives against poultry pathogens," *Antibiotics*, vol. 9, 2020, Art. no. 386.

[21] P. Sunu, D. Sunarti, L. D. Mahfudz, and V. D. Yunianto, "Prebiotic activity of garlic (Allium sativum) extract on Lactobacillus acidophilus," *Veterinary World*, vol. 12, no. 12, pp. 2046-2051, 2019.

[22] S. Sugiharto, "Alleviation of heat stress in broiler chicken using turmeric (Curcuma longa) - a short review," *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, vol. 8, pp. 215-222, 2020.

[23] H. Ajayi and J. Imouokhome, "Blood parameters and performance of broiler chickens fed diets containing feather meal at three crude protein levels, with or without protease supplementation," *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*, vol. 11, no. 2, pp. 146-149, 2015.

[24] Londok, W. Manalu, I. K. G. Wiryawan, and S. Sumiati, "Hematology profile of broiler fed lauric acid and Areca vestiaria Giseke as a source of natural antioxidant," *Journal Veteriner*, vol. 19, no. 2, pp. 222-229, 2018.

[25] O. Olaiya, A. Yisa, V. Adelowo, E. Payi, A. Udokainyang, F. Yenle, and M. Adeleke, "Growth performance and hematological profile of growing broiler fed roasted sesame (*Sesame indicum L.*) seed meal," in *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Nigerian Society for Animal Production*, 2014, pp. 123-130.

[26] X. Ao, J. S. Yoo, J. Lee, H. D. Jang, J. P. Wang, T. X. Zhou, and I.-S. Kim, "Effects of fermented garlic powder on production performance, egg quality, blood profiles and fatty acids composition of egg yolk in laying hens," *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, vol. 23, 2010, Art. no. 1193.

[27] B. An, J. Kim, S. Oh, C. Kang, S. Cho, and S. Kim, "Effects of onion extracts on growth performance, carcass characteristics and blood profiles of white mini broilers," *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, vol. 28, no. 2, pp. 247-252, 2015.

[28] L. P. Tang, Y. L. Liu, K. N. Ding, X. J. Hou, J. J. Qin, Y. A. Zhang, H. X. Liu, X. L. Shen, and Y. M. He, "Chai Hu oral liquid enhances the immune functions of both spleen and bursa of Fabricius in heat-stressed broilers through strengthening TLR4-TBK1 signaling pathway," *Poultry Science*, vol. 100, no. 9, 2021, Art. no. 101302.

[29] A. Y. Teo and H. M. Tan, "Evaluation of the performance and intestinal gut microflora of broilers fed on corn-soy diets supplemented with Bacillus subtilis PB6 (CloSTAT)," *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 16, no. 3, pp. 296-303, 2007.

[30] H. Rahmani and W. Speer, "Natural additives influence the performance and humoral immunity of broilers," *International Journal of Poultry Science*, vol. 4, pp. 261-264, 2005.

[31] S. Sugiharto and S. Ranjitkar, "Recent advances in fermented feeds towards improved broiler chicken performance, gastrointestinal tract microecology and immune responses: A review," *Animal Nutrition*, vol. 5, pp. 1-10, 2018.

[32] L. Xu, J. Zhou, G. Qu, Z. Lin, Q. Fan, C. Wang, and Q. Wang, "Recombinant lactobacillin PlnK adjusts the gut microbiome distribution in broilers," *British Poultry Science*, vol. 61, no. 4, pp. 390-399, 2020.

[33] S. T. Ahmed, H. S. Mun, M. M. Islam, S. Y. Ko, and C. J. Yang, "Effects of dietary natural and fermented herb combination on growth performance, carcass traits and meat quality in grower-finisher pigs," *Meat Science*, vol. 122, pp. 7-15, 2016.