



Ảnh hưởng của các công thức dược liệu bổ sung trong thức ăn đến năng suất và chất lượng trứng của gà đẻ trứng thương phẩm

Nguyễn Thị Út¹, Nguyễn Mạnh Hà¹, Từ Trung Kiên², Lữ Thị Phước¹, Phan Thu Hương¹ và Hà Như Quỳnh¹

¹Phân hiệu Đại học Thái Nguyên tại tỉnh Lào Cai

²Đại học Nông lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung 3% các công thức dược liệu (CTDL) khác nhau vào khẩu phần cơ sở đến năng suất sinh sản của gà mái Ai Cập lai VGA. Thí nghiệm hoàn toàn ngẫu nhiên trên 480 con gà, bố trí 4 lô (mỗi lô 120 con, lặp lại 3 lần): lô đối chứng (ĐC) sử dụng 100% khẩu phần cơ sở (KPCS); các lô thí nghiệm (TN1, TN2, TN3) bổ sung 3% CTDL1, CTDL2 và CTDL3 tương ứng (đều chứa 50% khô bã gấc kết hợp với hỗn hợp bột tỏi, atiso, nghệ, quế theo tỷ lệ khác nhau). Kết quả cho thấy bổ sung dược liệu làm giảm tuổi đạt đỉnh cao sinh sản (sớm nhất ở lô TN2 với 205 ngày tuổi so với 209 ngày tuổi ở lô ĐC, $P<0,05$), tăng tỷ lệ đẻ và năng suất trứng (lô TN2 đạt 89,90% và 6,29 quả/mái/tuần ở tuần 40, cao hơn lô ĐC). Đồng thời, các lô bổ sung dược liệu giảm tiêu tốn thức ăn và chi phí thức ăn cho 10 quả trứng, trong đó lô TN2 đạt hiệu quả cao nhất. Bổ sung dược liệu còn cải thiện chất lượng trứng với khối lượng trứng cao hơn (56,91 g ở lô TN2), màu lòng đỏ đậm hơn và hàm lượng carotenoid tăng đáng kể ($P<0,05$). Kết quả nghiên cứu khẳng định rằng việc bổ sung công thức dược liệu tối ưu (đặc biệt CTDL2) có tác dụng cải thiện năng suất sinh sản, chất lượng trứng và hiệu quả sử dụng thức ăn của gà mái Ai Cập lai VGA giai đoạn 20-40 tuần tuổi, góp phần cung cấp giải pháp dinh dưỡng tự nhiên, an toàn và bền vững trong chăn nuôi gà đẻ.

Từ khóa: gà Ai Cập lai VGA, dược liệu, năng suất sinh sản, chất lượng trứng, giai đoạn đẻ trứng.

Đặt vấn đề

Chăn nuôi gia cầm là ngành mũi nhọn của nông nghiệp Việt Nam. Theo Tổng cục Thống kê, sản lượng trứng năm 2023 đạt 19,1 tỷ quả và tăng lên 20,2 tỷ quả năm 2024 (tăng 5,0%). Trong chăn nuôi gà đẻ trứng thương phẩm, năng suất và chất lượng trứng là hai nhóm chỉ tiêu quan trọng phản ánh hiệu quả sản xuất, giá trị sản phẩm và khả năng đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của thị trường. Đặc biệt, giai đoạn khai thác từ 20 - 40 tuần tuổi là thời kỳ có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển năng lực sinh sản, duy trì năng suất đẻ và hình thành các đặc tính chất lượng trứng của gà mái.

Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu sử dụng các nguồn nguyên liệu có nguồn gốc thực vật, đặc biệt là dược liệu và phụ phẩm nông nghiệp giàu hoạt chất sinh học, đang nhận được sự quan tâm trong dinh dưỡng gia cầm. Các nguyên liệu như tỏi, gừng, nghệ, quế, atiso và khô bã gấc chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học, trong đó có allicin, gingerol, shogaol, curcumin, cinnamaldehyde, các hợp chất phenolic và carotenoid. Những hợp chất này được quan tâm nghiên cứu do có tiềm năng hỗ trợ hoạt động chống oxy hóa, điều hòa hệ vi sinh vật đường ruột, cải thiện quá trình tiêu hóa và chuyển hóa chất dinh dưỡng. Một số nghiên

cứu đã ghi nhận ảnh hưởng tích cực của các nguồn nguyên liệu thực vật đến sức khỏe đường ruột, hiệu quả sử dụng thức ăn, đáp ứng miễn dịch và một số chỉ tiêu năng suất, chất lượng sản phẩm ở gia cầm (Windisch và cs., 2008; Saleh và cs., 2020).

Đối với gà đẻ trứng, việc bổ sung các nguyên liệu giàu hoạt chất sinh học trong khẩu phần còn được quan tâm ở khả năng cải thiện chất lượng trứng, đặc biệt là màu sắc lòng đỏ, chất lượng bên trong và các đặc tính hóa lý của trứng. Khô bã gấc là nguồn nguyên liệu giàu carotenoid, trong khi nghệ và một số dược liệu khác chứa các hợp chất có khả năng chống oxy hóa. Tuy nhiên, hiệu quả của việc sử dụng các nguyên liệu này phụ thuộc vào thành phần hoạt chất, tỷ lệ phối hợp, mức bổ sung, phương pháp chế biến, đặc điểm khẩu phần cơ sở và giống gia cầm. Do đó, việc đánh giá các công thức phối hợp dược liệu trong cùng một điều kiện nuôi dưỡng có ý nghĩa trong xác định khả năng ứng dụng của chúng đối với gà đẻ trứng thương phẩm.

Gà mái Ai Cập lai VGA là đối tượng gà hướng trứng được nuôi phổ biến trong điều kiện chăn nuôi Việt Nam, có khả năng thích nghi với điều kiện sản xuất và được sử dụng trong các mô hình chăn nuôi trứng thương phẩm. Tuy nhiên, hiệu quả của các công thức phối hợp dược liệu bổ sung trong thức ăn đối với năng suất và chất lượng trứng của giống gà này, đặc biệt trong giai đoạn 20-40 tuần tuổi, vẫn cần được đánh giá cụ thể trong điều kiện thực nghiệm. Việc xác định ảnh hưởng của các công thức dược liệu ở cùng một mức bổ sung sẽ góp phần làm rõ khả năng sử dụng các nguồn nguyên liệu này trong khẩu phần nuôi gà đẻ trứng thương phẩm.

Bên cạnh yêu cầu nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi gà đẻ trứng, việc tìm kiếm các giải pháp dinh dưỡng có nguồn gốc tự nhiên cũng có ý nghĩa trong định hướng phát triển chăn nuôi an toàn và bền vững. Việc sử dụng hợp lý các nguồn nguyên liệu thực vật có hoạt tính sinh học có thể góp

phần đa dạng hóa giải pháp dinh dưỡng, nâng cao giá trị sử dụng của nguồn nguyên liệu địa phương và hỗ trợ phát triển các sản phẩm trứng thương phẩm có chất lượng. Tuy nhiên, các tác động tích cực của dược liệu cần được đánh giá trên cơ sở các chỉ tiêu thực nghiệm cụ thể.

Xuất phát từ những cơ sở khoa học và thực tiễn trên, nghiên cứu “***Ảnh hưởng của các công thức dược liệu bổ sung trong thức ăn đến năng suất và chất lượng trứng của gà đẻ trứng thương phẩm***” được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các công thức dược liệu phối hợp ở mức bổ sung 3% trong khẩu phần đến năng suất và chất lượng trứng của gà mái Ai Cập lai VGA trong giai đoạn 20 - 40 tuần tuổi; đồng thời xác định công thức dược liệu có triển vọng thông qua sự so sánh các chỉ tiêu năng suất đẻ trứng và chất lượng trứng giữa các nghiệm thức, làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn công thức phù hợp trong chăn nuôi gà đẻ trứng thương phẩm.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm (TN) được thực hiện trên tổng số 480 gà mái Ai cập lai VGA nuôi từ 20 đến 40 tuần tuổi.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Phân hiệu Đại học Thái Nguyên tại tỉnh Lào Cai.

Thời gian nghiên cứu: Từ 6/2023 đến tháng 5/2024.

Nội dung nghiên cứu

Ảnh hưởng của các công thức dược liệu bổ sung vào thức ăn đến khả năng đẻ trứng.

Đánh giá chất lượng trứng.

Phương pháp nghiên cứu

Gà được bố trí thí nghiệm hoàn toàn ngẫu nhiên. Cụ thể được thể hiện tại Bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

TT	Nội dung	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
1	Số lượng gà (con)	40	40	40	40
2	Số lần thí nghiệm	3	3	3	3
3	Thức ăn	100% KPCS	KPCS + 3% CTDL1	KPCS + 3% CTDL2	KPCS + 3% CTDL3

Ghi chú: KPCS là khẩu phần cơ sở, CTDL là công thức được liệu. ĐC là đối chứng, TN là thí nghiệm.

Công thức được liệu

CTDL 1: 50% khô bã gấc + 50% hỗn hợp A1 (35% bột tỏi + 15% bột atiso + 49% bột nghệ + 1% bột quế).

CTDL 2: 50% khô bã gấc + 50% hỗn hợp A2 (40% bột tỏi + 20% bột atiso + 39% bột nghệ + 1% bột quế).

CTDL 3: 50% khô bã gấc + 50% hỗn hợp A3 (45% bột tỏi + 25% bột atiso + 29% bột nghệ + 1% bột quế).

Thức ăn được sử dụng: thức ăn phù hợp cho gà đẻ trứng thương phẩm. Kỹ thuật chăn nuôi áp dụng theo quy trình vắc xin và kỹ thuật, quy trình chăn nuôi gà đẻ trứng thương phẩm do đơn vị sản xuất gà Ai Cập lai VGA cung cấp. Được liệu được bổ sung vào thức ăn từ lúc 1 ngày tuổi đến 40 tuần tuổi. Các được liệu được sử dụng trong nghiên cứu này được mua từ nguồn cung cấp uy tín tại địa phương (Thái Nguyên và các tỉnh lân cận) hoặc tự chế biến (phơi khô, nghiền bột mịn qua sàng 1 - 2 mm) để đảm bảo độ đồng đều, độ ổn định hoạt chất và tính khả dụng sinh học khi trộn vào thức ăn. Việc lựa chọn nguồn gốc và phương pháp chế biến này nhằm đảm bảo tính lặp lại và khả thi ứng dụng thực tiễn trong chăn nuôi.

Mức bổ sung 3% được lựa chọn dựa trên khoảng liều phổ biến của các được liệu đơn lẻ và hỗn hợp tương tự (tỏi, nghệ, quế, atiso) trên gà đẻ (thường 0,5 - 2%), đồng thời tính đến đặc thù của công thức chứa 50% khô bã gấc (phụ phẩm giàu carotenoid). Đây là nghiên cứu đầu tiên đánh giá hỗn hợp này, do đó mức

3% được dùng như mức thăm dò để đánh giá hiệu quả và an toàn.

Số liệu được theo dõi ghi chép theo từng ngày, tiêu tốn thức ăn trong ngày của từng lô và các số liệu liên quan để thực hiện các chỉ tiêu theo dõi sau:

Các chỉ tiêu đánh giá sức sản xuất trứng

Tuổi đẻ đạt: tuổi đẻ đầu, Tỷ lệ đẻ 5%, 30%, 50%, tuổi đẻ đạt đỉnh cao. Để xác định tuổi đẻ của gà thí nghiệm, tiến hành theo dõi và ghi chép đầy đủ số trứng đẻ ra của từng lô theo từng ngày. Số liệu từ tuần 16 - hết tuần 19 là kế thừa từ quá trình theo dõi trong thí nghiệm 1 đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung các công thức được liệu đến sinh trưởng của gà Ai Cập lai VGA giai đoạn gà từ 1 đến 19 tuần tuổi trên 600 con gà được chia là 4 lô thí nghiệm, sau khi kết thúc thí nghiệm 1 sẽ chọn ra 480 con gà đạt tiêu chuẩn để đưa vào nghiên cứu đánh giá “Ảnh hưởng của các công thức được liệu bổ sung trong thức ăn đến năng suất và chất lượng trứng của gà đẻ trứng thương phẩm”. Đây là kết quả từ đề tài cấp tỉnh Lào Cai: “Nghiên cứu sử dụng được liệu bản địa làm thức ăn bổ sung nhằm nâng cao năng suất và chất lượng trứng của gia cầm nuôi trên địa bàn tỉnh Lào Cai”, đã được nghiệm thu theo Quyết định số 2374/QĐ-UBND ngày 16 tháng 12 năm 2025 của Chủ tịch UBND tỉnh Lào Cai. Từ tuần 20 đến tuần 40 theo dõi trực tiếp.

Năng suất trứng (quả/mái/tuần).

Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng (g/10 quả trứng).

Phân tích thành phần các chất dinh dưỡng trong trứng: Tiến hành phân tích một số thành phần có trong trứng ở lô ĐC và ở các lô TN bổ sung công thức được liệu (03 mẫu/1 lô). Các chỉ tiêu phân tích gồm: Xơ tổng (%), Vitamin C (mg/100g), Tannin (%), Carotenoid (μg), Protein (%), Lipit (%), Năng Lượng. Trứng được phân tích tại trung tâm nghiên cứu cây trồng thích ứng biến đổi khí hậu PTN Kiểm nghiệm chất lượng và quan trắc môi trường.

Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng trứng

Khối lượng trứng, khối lượng lòng đỏ, khối lượng lòng trắng, tỷ lệ lòng đỏ, tỷ lệ lòng trắng, chỉ số lòng đỏ, chỉ số lòng trắng, khối lượng vỏ, tỷ lệ vỏ, màu lòng đỏ.

Phương pháp thực hiện:

Các bước được thực hiện trên trứng tươi trong 24 giờ sau đẻ. Thứ tự thực hiện: Cân trứng nguyên $\rightarrow$ Đập trứng $\rightarrow$ Đo chiều cao (lòng trắng đặc & lòng đỏ) $\rightarrow$ Tách và cân các bộ phận $\rightarrow$ Tính tỷ lệ và chỉ số.

Dụng cụ cần thiết: Cân điện tử (0.01 g), đĩa phẳng sạch, thìa nhựa.

Điều kiện: Nhiệt độ phòng, tránh gió và ánh nắng trực tiếp. Ghi chép đầy đủ các thông tin.

Khối lượng trứng (g): Cân trứng nguyên vẹn bằng cân điện tử chính xác đến 0.01 g. Lau sạch bề mặt nếu bẩn, cân ở nhiệt độ phòng. Ghi khối lượng trung bình.

Khối lượng lòng đỏ (g): Đập trứng nhẹ nhàng lên đĩa, tách lòng đỏ ra khỏi lòng trắng bằng thìa (không làm vỡ màng lòng đỏ). Cân riêng lòng đỏ ngay lập tức. Ghi khối lượng.

Khối lượng lòng trắng (g): bằng khối lượng trứng - Khối lượng lòng đỏ - Khối lượng vỏ). Hoặc hút/cân trực tiếp lòng trắng.

Chỉ số lòng đỏ (Yolk Index): Sau khi đập trứng lên tấm phẳng tiến hành đo chiều cao lòng đỏ (YH - mm) bằng micrometer tại điểm cao nhất, đo đường kính lòng đỏ (YD): Đo hai chiều

vuông góc rồi lấy trung bình. Công thức: $\text{Yolk Index} = \text{YH/YD}$ (hoặc $\times 100$ tùy quy ước). dùng thước panme điện tử để đo.

Chỉ số lòng trắng (Albumen Index): Đo chiều cao lòng trắng đặc (AH - mm) bằng micrometer (3-4 điểm xung quanh lòng đỏ, lấy trung bình, tránh chalaza). Đo đường kính lòng trắng. Công thức: $\text{Albumen Index} = \text{AH}/[(\text{D1} + \text{D2})/2]$ (D1, D2 là hai chiều).

Khối lượng vỏ (g): Sau khi tách lòng đỏ + lòng trắng, rửa sạch vỏ sấy khô hoặc lau khô nhanh. Cân vỏ khô bằng cân điện tử.

Màu sắc vỏ trứng: Quan sát trực quan dưới ánh sáng tự nhiên.

Phân loại: Trắng, nâu nhạt, nâu đậm, xanh... Ghi độ đồng đều, có vết xước/nứt không.

Có thể dùng bảng màu tham chiếu hoặc phần mềm phân tích màu.

Màu sắc lòng đỏ trứng: sử dụng thước quạt màu chuyên dùng để đo màu sắc trứng. Để lòng đỏ trứng trên đĩa phẳng và dùng từng rẻ quạt để thử, rẻ quạt nào có màu trùng nhất với màu lòng đỏ thì sẽ ghi điểm theo điểm rẻ quạt đó.

Xử lý số liệu

Các số liệu thô thu thập ban đầu trên chương trình Excel sau đó các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê ANOVA-GLM bằng phần mềm Minitab 16. Các kết quả thí nghiệm trình bày trong các bảng số liệu là giá trị trung bình $\pm$ sai số chuẩn (SE). Các giá trị trung bình được coi là khác nhau có ý nghĩa thống kê khi giá trị $P < 0,05$.

Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của công thức được liệu đến tuổi đẻ và đỉnh cao của gà mái

Nghiên cứu ảnh hưởng của công thức được liệu đến tuổi đẻ của gà mái chúng tôi thu được kết quả ở Bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của công thức thức ăn đến tuổi đẻ của gà

Đơn vị: ngày tuổi

Chỉ tiêu	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
Tuổi đẻ quả trứng đầu	131 $\pm$ 0,57	130 $\pm$ 1,00	128 $\pm$ 0,88	129 $\pm$ 0,57
Tuổi đẻ khi tỷ lệ đẻ 5%	136 ^b $\pm$ 0,57	141 ^a $\pm$ 6,84	132 ^c $\pm$ 0,33	132 ^c $\pm$ 0,57
Tuổi đẻ khi tỷ lệ đẻ 30%	142 ^a $\pm$ 0,33	142 ^a $\pm$ 0,57	139 ^b $\pm$ 0,57	142 ^a $\pm$ 0,57
Tuổi đẻ khi tỷ lệ đẻ 50%	149 $\pm$ 0,33	148 $\pm$ 0,33	148 $\pm$ 0,33	148 $\pm$ 0,33
Tuổi đẻ đạt đỉnh cao	209 ^a $\pm$ 0,57	208 ^{ab} $\pm$ 0,57	205 ^b $\pm$ 0,66	206 ^{ab} $\pm$ 0,88

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Kết quả Bảng 2 cho thấy: các chỉ tiêu liên quan đến thời điểm bắt đầu sinh sản của gà thí nghiệm ở các lô đối chứng (ĐC) và thí nghiệm (TN1, TN2, TN3), thông qua các mốc tuổi đẻ như: đẻ quả trứng- đầu tiên, đạt tỷ lệ đẻ 5%, 30%, 50% và thời điểm đạt đỉnh cao năng suất đẻ.

Về tuổi đẻ quả trứng đầu tiên, kết quả cho thấy tuổi đẻ quả trứng đầu ở các lô TN1, TN2, TN3 đều sớm hơn so với lô ĐC. Cụ thể, gà ở lô TN1 (130 ngày tuổi), lô TN2 bắt đầu đẻ sớm nhất ở 128 ngày tuổi, tiếp theo là lô TN3 (129 ngày tuổi) so với lô ĐC (131 ngày tuổi). Mặc dù sai khác giữa các lô không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$), tuy nhiên việc bổ sung thảo dược trong giai đoạn hậu bị đã có tác động rút ngắn tuổi đẻ quả trứng đầu tiên. Giữa các lô thí nghiệm, lô TN2 có tuổi đẻ quả trứng đầu sớm hơn so với lô TN1 và lô TN3.

Ở tuổi đẻ đạt tỷ lệ 5%, giữa các lô bắt đầu có sự sai khác rõ rệt và có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Lô TN2 và TN3 đều đạt tỷ lệ đẻ 5% ở 132 ngày tuổi, sớm hơn so với lô ĐC đạt 136 ngày tuổi và lô TN1 ở 141 ngày tuổi. Sự chênh lệch này cho thấy công thức thảo dược sử dụng ở lô TN2 và TN3 đã giúp gia cầm bước vào giai đoạn sinh sản đồng loạt và sớm hơn so với các lô khác, trong đó TN2 thể hiện hiệu quả nổi bật nhất.

Xét đến tuổi đạt tỷ lệ đẻ 30%, một chỉ tiêu phản ánh rõ nét quá trình chuyển đổi từ giai đoạn hậu bị sang sinh sản đồng loạt, lô TN2 tiếp tục thể hiện ưu thế vượt trội với 139 ngày tuổi - sớm hơn 3 ngày so với cả 3 lô còn lại (TN1, TN3 và ĐC đều đạt 142 ngày tuổi), với $P < 0,05$. Kết quả

thu được củng cố thêm bằng chứng về hiệu quả của công thức thảo dược ở TN2 trong việc kích thích sinh trưởng và phát dục sớm hơn, đồng thời cải thiện sự đồng đều của đàn khi bước vào giai đoạn đẻ trứng đỉnh cao.

Đối với tuổi đạt tỷ lệ đẻ 50%, sự khác biệt giữa các lô gần như không đáng kể. Lô thí nghiệm TN1, TN2 và TN3 đều đạt 148 ngày tuổi, trong khi lô ĐC là 149 ngày tuổi, sai số thống kê không có ý nghĩa ($P > 0,05$).

Thời điểm đạt đỉnh cao sinh sản - phản ánh khả năng sinh sản tối đa của đàn gà. Lô TN2 tiếp tục khẳng định ưu thế khi đạt đỉnh sớm nhất ở 205 ngày tuổi. Trong khi đó, lô ĐC đạt đỉnh muộn hơn ở 209 ngày tuổi, còn TN3 và TN1 đạt ở 206 và 208 ngày tuổi tương ứng ($P < 0,05$). So với kết quả nghiên cứu của Phan Thị Phương Thanh và cs. (2023) trên gà Ai Cập lai VGA tại Phú Thọ cho kết quả thời gian đạt đỉnh cao sinh sản là 211 ngày thì tuổi đẻ đạt đỉnh cao của gà Ai Cập lai trong đề tài của chúng tôi ngắn hơn.

Từ kết quả thí nghiệm, chúng tôi cho rằng khi bổ sung thảo dược và khẩu phần ăn đã có tác động rút ngắn thời gian đạt năng suất đẻ trứng đỉnh cao (nhất là công thức thảo dược ở lô TN2), đồng thời có thể kéo dài giai đoạn đẻ cao sản, qua đó nâng cao hiệu quả chăn nuôi.

Ảnh hưởng của công thức dược liệu đến tỷ lệ đẻ qua các tuần

Nghiên cứu ảnh hưởng của công thức dược liệu đến tỷ lệ đẻ trứng của gà thí nghiệm qua các tuần tuổi chúng tôi thu được kết quả ở Bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ đẻ của gà qua các tuần tuổi

Đơn vị: %

Tuần tuổi	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
20	12,86 ^b $\pm$ 1,24	15,36 ^b $\pm$ 1,03	23,21 ^a $\pm$ 0,20	17,38 ^b $\pm$ 1,33
21	30,5 ^c $\pm$ 0,31	32,4 ^b $\pm$ 0,61	36,78 ^a $\pm$ 0,54	33,33 ^b $\pm$ 0,31
22	51,71 ^c $\pm$ 0,69	52,85 ^b $\pm$ 0,20	55,35 ^a $\pm$ 0,35	53,81 ^b $\pm$ 0,31
23	60,52 ^c $\pm$ 0,27	60,83 ^c $\pm$ 0,31	64,64 ^a $\pm$ 0,20	62,85 ^b $\pm$ 0,41
24	62,36 ^c $\pm$ 0,71	63,57 ^{bc} $\pm$ 0,20	66,78 ^a $\pm$ 0,20	64,64 ^b $\pm$ 0,20
25	83,37 ^c $\pm$ 1,63	85,71 ^{bc} $\pm$ 0,54	88,57 ^a $\pm$ 0,20	87,14 ^{ab} $\pm$ 0,17
26	84,65 ^c $\pm$ 1,16	85,00 ^{bc} $\pm$ 0,20	88,92 ^a $\pm$ 0,20	87,50 ^{ab} $\pm$ 0,22
27	86,70 ^b $\pm$ 0,32	86,67 ^c $\pm$ 0,52	89,28 ^{ab} $\pm$ 0,21	87,50 ^{bc} $\pm$ 0,20
28	88,42 ^b $\pm$ 0,11	88,88 ^b $\pm$ 0,08	90,35 ^a $\pm$ 0,19	89,28 ^b $\pm$ 0,21
29	90,14 $\pm$ 0,18	90,59 ^b $\pm$ 0,06	92,19 ^a $\pm$ 0,21	91,07 ^b $\pm$ 0,20
30	91,13^c $\pm$ 0,43	92,20^{bc} $\pm$ 0,70	94,96^a $\pm$ 0,51	93,09^b $\pm$ 0,51
31	90,27 ^b $\pm$ 0,31	90,73 ^b $\pm$ 0,57	94,65 ^a $\pm$ 0,77	91,48 ^b $\pm$ 0,78
32	89,82 ^c $\pm$ 0,28	89,51 ^c $\pm$ 0,65	92,94 ^a $\pm$ 0,77	91,47 ^{ab} $\pm$ 0,82
33	89,20 ^c $\pm$ 0,39	90,24 ^c $\pm$ 0,50	92,44 ^a $\pm$ 0,59	91,22 ^{ab} $\pm$ 0,80
34	89,10 ^c $\pm$ 0,29	89,65 ^{bc} $\pm$ 0,29	91,83 ^a $\pm$ 0,53	90,37 ^{ab} $\pm$ 0,90
35	87,72 ^c $\pm$ 0,48	89,16 ^b $\pm$ 0,11	91,21 ^a $\pm$ 0,37	89,13 ^{ab} $\pm$ 0,67
36	88,84 $\pm$ 0,44	89,31 $\pm$ 0,48	91,74 ^a $\pm$ 0,28	89,64 ^{ab} $\pm$ 0,91
37	87,97 $\pm$ 0,75	88,72 $\pm$ 0,38	91,01 ^a $\pm$ 0,10	90,14 ^{ab} $\pm$ 0,18
38	87,96 ^c $\pm$ 0,56	88,85 ^{bc} $\pm$ 0,37	90,51 ^a $\pm$ 0,21	89,53 ^b $\pm$ 0,11
39	87,59 ^c $\pm$ 0,37	88,10 ^{bc} $\pm$ 0,46	90,14 ^a $\pm$ 0,21	89,16 ^b $\pm$ 0,11
40	86,97^c $\pm$ 0,35	87,84^{bc} $\pm$ 0,32	89,90^a $\pm$ 0,26	88,91^b $\pm$ 0,23

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Số liệu trình bày ở Bảng 3 cho thấy tỷ lệ đẻ của gà ở tất cả các lô tăng nhanh sau khi bước vào giai đoạn sinh sản và biến động theo quy luật sinh lý chung của gia cầm đẻ trứng. Ở tuần 20 thời điểm khởi đầu theo dõi tỷ lệ đẻ còn thấp và có sự khác biệt rõ giữa các lô, dao động từ 12,86 đến 23,21%. Trong đó lô TN2 đạt cao nhất với 23,21 $\pm$ 0,20%, tiếp theo là lô TN3 đạt 17,38 $\pm$ 1,33%, lô TN1 đạt 15,36 $\pm$ 1,03% và thấp nhất là lô đối chứng đạt 12,86 $\pm$ 1,24%. Sự sai khác giữa các lô mang ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), cho thấy công thức bổ sung dược liệu ở TN2 có tác động tích cực đến khả năng khởi phát sinh sản sớm và đồng đều hơn so với các lô còn lại.

Trong các tuần tiếp theo, tỷ lệ đẻ tăng mạnh ở tất cả các lô. Đến tuần 21 và 22, tỷ lệ đẻ đạt lần lượt 30,50 - 36,78% và 51,71 - 55,35%, tiếp tục duy trì ưu thế ở lô TN2 (36,78% và 55,35%).

Xu hướng này tiếp diễn khi đàn gà bước vào giai đoạn sinh sản ổn định: tuần 23 đạt 60,52 - 64,64%, tuần 24 đạt 62,36 - 66,78%, tuần 25 đạt 83,37 - 88,57% và tuần 26 đạt 84,65 - 88,92%. Trong toàn bộ giai đoạn tăng trưởng năng suất này, lô TN2 luôn có tỷ lệ đẻ cao nhất hoặc nằm trong nhóm cao nhất, cho thấy hiệu quả tích cực của công thức bổ sung dược liệu đối với sự phát triển chức năng sinh sản.

Tỷ lệ đẻ đạt mức cao và ổn định khi bước vào giai đoạn đỉnh cao sinh sản (tuần 27 - 30). Cụ thể, tuần 27 đạt 86,70 - 89,28%; tuần 28 đạt 88,42 - 90,35%; tuần 29 đạt 90,14 - 92,19% và đạt cao nhất ở tuần 30 với các giá trị lần lượt là 91,13 $\pm$ 0,43% (ĐC), 92,20 $\pm$ 0,70% (TN1), 94,96 $\pm$ 0,51% (TN2) và 93,09 $\pm$ 0,51% (TN3). Sai khác mang ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Điều này khẳng định bổ sung dược liệu, đặc biệt ở công thức TN2, không chỉ thúc đẩy giai đoạn

khởi phát mà còn góp phần nâng cao năng suất đẻ cực đại của đàn.

Sau giai đoạn đỉnh cao, từ tuần 31 trở đi tỷ lệ đẻ giảm dần theo quy luật sinh lý tuổi đẻ nhưng tốc độ giảm chậm và tương đối ổn định giữa các lô. Ở tuần 31 tỷ lệ đẻ vẫn duy trì cao 90,27 - 94,65%, tuần 34 đạt 89,10 - 91,83%, tuần 36 đạt 88,84 - 91,74% và tuần 38 đạt 87,96 - 90,51%. Đáng chú ý, trong phần lớn các tuần cuối giai đoạn theo dõi, lô TN2 vẫn duy trì mức cao hơn so với đối chứng, phản ánh khả năng kéo dài thời gian duy trì năng suất sinh sản tốt khi bổ sung được liệu.

Kết thúc thí nghiệm ở tuần 40, tỷ lệ đẻ của các lô lần lượt là $86,97 \pm 0,35\%$ (ĐC), $87,84 \pm 0,32\%$ (TN1), $89,90 \pm 0,26\%$ (TN2) và $88,91 \pm 0,23\%$ (TN3), sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả này cho thấy các công thức bổ sung được liệu giúp duy trì năng suất đẻ cao

hơn so với khẩu phần đối chứng, trong đó TN2 tiếp tục thể hiện hiệu quả nổi bật nhất.

Ảnh hưởng của công thức được liệu đến năng suất trứng của gà mái qua các tuần

Số liệu ở Bảng 4 cho thấy năng suất trứng của đàn gà thí nghiệm tăng dần qua các tuần khi tỷ lệ đẻ của đàn gà tăng lên, cụ thể:

Tuần 21 khi tỷ lệ đẻ đạt 30% thì năng suất trứng (quả/mái/tuần) đạt cao nhất ở lô TN2 (2,57 quả) tiếp theo là các lô TN3 (2,33 quả), lô TN1 (2,25 quả) và lô ĐC (2,14 quả).

Đến tuần 22, tỷ lệ đẻ đạt 50% thì năng suất trứng của lô TN2 đạt cao nhất (3,87 quả) tiếp theo là các lô TN3 (3,76 quả), lô TN1 (3,70 quả) và lô ĐC (3,61 quả).

Kết thúc thí nghiệm ở tuần 40, năng suất trứng cao nhất ở lô TN2 (6,29 quả) tiếp theo là các lô TN3 (6,22 quả), lô TN1 (6,14 quả) và thấp nhất lô ĐC (6,08 quả).

Bảng 4. Năng suất trứng của gà mái qua các tuần

Đơn vị: quả/mái/tuần

Tuần tuổi	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
20	0,90 ^b $\pm$ 0,08	1,07 ^b $\pm$ 0,07	1,62 ^a $\pm$ 0,01	1,21 ^b $\pm$ 0,09
21	2,14 ^c $\pm$ 0,02	2,25 ^{bc} $\pm$ 0,04	2,57 ^a $\pm$ 0,03	2,33 ^b $\pm$ 0,02
22	3,61 ^c $\pm$ 0,04	3,70 ^{bc} $\pm$ 0,01	3,87 ^a $\pm$ 0,02	3,76 ^{ab} $\pm$ 0,02
23	4,23 $\pm$ 0,01	4,25 $\pm$ 0,02	4,52 $\pm$ 0,01	4,40 $\pm$ 0,02
24	4,36 $\pm$ 0,05	4,45 $\pm$ 0,01	4,67 $\pm$ 0,01	4,52 $\pm$ 0,01
25	5,83 $\pm$ 0,11	6,00 $\pm$ 0,03	6,20 $\pm$ 0,01	6,10 $\pm$ 0,01
26	5,92 $\pm$ 0,08	5,95 $\pm$ 0,01	6,22 $\pm$ 0,01	6,12 $\pm$ 0,01
27	6,06 $\pm$ 0,02	6,07 $\pm$ 0,36	6,25 $\pm$ 0,01	6,12 $\pm$ 0,01
28	6,18 $\pm$ 0,00	6,22 $\pm$ 0,00	6,32 $\pm$ 0,01	6,25 $\pm$ 0,01
29	6,31 $\pm$ 0,01	6,34 $\pm$ 0,00	6,45 $\pm$ 0,01	6,37 $\pm$ 0,01
30	6,37^b $\pm$ 0,03	6,45^b $\pm$ 0,04	6,64^a $\pm$ 0,03	6,51^{ab} $\pm$ 0,03
31	6,31 $\pm$ 0,02	6,35 $\pm$ 0,04	6,62 $\pm$ 0,05	6,40 $\pm$ 0,05
32	6,28 $\pm$ 0,01	6,26 $\pm$ 0,04	6,50 $\pm$ 0,05	6,40 $\pm$ 0,05
33	6,24 $\pm$ 0,02	6,31 $\pm$ 0,03	6,47 $\pm$ 0,03	6,38 $\pm$ 0,05
34	6,23 $\pm$ 0,01	6,27 $\pm$ 0,02	6,44 $\pm$ 0,02	6,32 $\pm$ 0,03
35	6,14 $\pm$ 0,03	6,26 $\pm$ 0,02	6,38 $\pm$ 0,00	6,28 $\pm$ 0,04
36	6,21 $\pm$ 0,02	6,25 $\pm$ 0,03	6,42 $\pm$ 0,02	6,27 $\pm$ 0,06
37	6,15 $\pm$ 0,05	6,21 $\pm$ 0,02	6,37 $\pm$ 0,00	6,13 $\pm$ 0,01
38	6,15 $\pm$ 0,03	6,21 $\pm$ 0,02	6,33 $\pm$ 0,01	6,26 $\pm$ 0,00
39	6,13 $\pm$ 0,02	6,16 $\pm$ 0,03	6,31 $\pm$ 0,01	6,24 $\pm$ 0,00
40	6,08^c $\pm$ 0,02	6,14^{bc} $\pm$ 0,02	6,29^a $\pm$ 0,01	6,22^{ab} $\pm$ 0,01

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất trứng của đàn gà tăng dần theo thời gian khai thác và chịu ảnh hưởng tích cực của việc bổ sung dược liệu trong khẩu phần. Trong suốt giai đoạn 20 - 40 tuần tuổi lô TN2 thể hiện hiệu quả nổi bật nhất. Cụ thể, tại tuần 21 năng suất đạt 2,57 quả/mái/tuần và tuần 22 đạt 3,87 quả, cao hơn các lô còn lại; đến tuần 40 vẫn duy trì mức cao nhất (6,29 quả). Điều này khẳng định tiềm năng ứng dụng dược liệu của công thức số 2 trong nâng cao năng suất trứng và hiệu quả sản xuất.

Ảnh hưởng của công thức dược liệu đến tiêu tốn thức ăn và chi phí thức ăn cho 10 quả trứng

Ảnh hưởng của công thức dược liệu đến tiêu tốn thức ăn cho 10 quả trứng

Bảng 5. Tiêu tốn thức ăn cho 10 quả trứng

Đơn vị: kg

Tuần tuổi	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
20	7,92 ^a $\pm$ 0,77	6,45 ^{ab} $\pm$ 0,48	4,10 ^c $\pm$ 0,07	5,50 $\pm$ 0,41
21	3,23 $\pm$ 0,02	3,04 $\pm$ 0,03	2,65 $\pm$ 0,02	2,83 $\pm$ 0,02
22	1,92 $\pm$ 0,02	1,87 $\pm$ 0,00	1,74 $\pm$ 0,01	1,75 $\pm$ 0,01
23	1,65 $\pm$ 0,00	1,61 $\pm$ 0,01	1,42 $\pm$ 0,00	1,45 $\pm$ 0,01
24	1,59 $\pm$ 0,02	1,55 $\pm$ 0,00	1,42 $\pm$ 0,01	1,45 $\pm$ 0,01
25	1,20 $\pm$ 0,02	1,15 $\pm$ 0,00	1,10 $\pm$ 0,00	1,09 $\pm$ 0,00
26	1,17 $\pm$ 0,01	1,16 $\pm$ 0,00	1,09 $\pm$ 0,00	1,08 $\pm$ 0,00
27	1,15 $\pm$ 0,01	1,14 $\pm$ 0,00	1,06 $\pm$ 0,01	1,07 $\pm$ 0,08
28	1,12 $\pm$ 0,00	1,10 $\pm$ 0,00	1,06 $\pm$ 0,00	1,06 $\pm$ 0,00
29	1,11 $\pm$ 0,00	1,09 $\pm$ 0,00	1,05 $\pm$ 0,01	1,03 $\pm$ 0,00
30	1,15 ^a $\pm$ 0,00	1,13 ^a $\pm$ 0,00	1,07 ^b $\pm$ 0,00	1,07 ^b $\pm$ 0,00
31	1,15 $\pm$ 0,01	1,15 $\pm$ 0,01	1,09 $\pm$ 0,01	1,10 $\pm$ 0,01
32	1,17 $\pm$ 0,00	1,17 $\pm$ 0,01	1,11 $\pm$ 0,01	1,09 $\pm$ 0,01
33	1,18 $\pm$ 0,00	1,16 $\pm$ 0,01	1,04 $\pm$ 0,01	1,03 $\pm$ 0,01
34	1,18 $\pm$ 0,01	1,17 $\pm$ 0,00	1,05 $\pm$ 0,00	1,03 $\pm$ 0,02
35	1,18 $\pm$ 0,00	1,17 $\pm$ 0,00	1,05 $\pm$ 0,01	1,03 $\pm$ 0,01
36	1,19 $\pm$ 0,00	1,17 $\pm$ 0,00	1,11 $\pm$ 0,01	1,12 $\pm$ 0,01
37	1,19 $\pm$ 0,01	1,18 $\pm$ 0,00	1,14 $\pm$ 0,00	1,11 $\pm$ 0,00
38	1,20 $\pm$ 0,00	1,18 $\pm$ 0,00	1,13 $\pm$ 0,01	1,12 $\pm$ 1,12
39	1,27 $\pm$ 0,01	1,25 $\pm$ 0,00	1,16 $\pm$ 0,02	1,18 $\pm$ 0,01
40	1,28^a $\pm$ 0,00	1,26^a $\pm$ 0,00	1,16^b $\pm$ 0,02	1,18^b $\pm$ 0,01

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Khi đàn gà đi vào giai đoạn đẻ ổn định và đạt đỉnh cao, hiệu quả sử dụng thức ăn cũng được cải thiện rõ rệt. Ở tuần thứ 30, khi tỷ lệ đẻ cao và ổn định. Mức TTTĂ lúc này thấp nhất trong toàn bộ giai đoạn thí nghiệm. Lô ĐC mức TTTĂ/10 quả trứng là 1,15 kg, lô TN1 là 1,13 kg, trong khi lô TN2 và TN3 chỉ còn 1,07 kg. Sự khác biệt này tiếp tục có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) và khẳng định hiệu quả vượt trội của các công thức bổ sung thảo dược, đặc biệt là công thức áp dụng cho lô TN2. Đây cũng là thời điểm đánh giá hiệu quả kinh tế rõ nét nhất trong toàn bộ chu kỳ sản xuất.

Kết quả theo dõi TTTĂ cho 10 quả trứng tại các lô thí nghiệm từ tuần 20 đến tuần 40 ở Bảng 4 cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các lô sử dụng công thức bổ sung dược liệu (TN1, TN2, TN3) so với lô đối chứng (ĐC) không bổ sung dược liệu. Ở tuần thứ 20, thời điểm gà vừa bước vào giai đoạn sinh sản, mức tiêu tốn thức ăn còn cao do năng suất trứng còn thấp. Cụ thể, gà lô ĐC tiêu tốn đến 7,92 kg thức ăn/10 quả trứng, cao hơn đáng kể so với các lô TN: lô TN1 là 6,45 kg, TN3 là 5,50 kg, đặc biệt lô TN2 chỉ tiêu tốn 4,10 kg, thấp nhất trong tất cả các lô và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Điều này cho thấy khả năng chuyển hóa và tận dụng dinh dưỡng từ khẩu phần ăn có bổ sung dược liệu ở lô TN2 tốt hơn ngay từ giai đoạn đầu sinh sản.

Khi đàn gà đi vào giai đoạn đẻ ổn định và đạt đỉnh cao, hiệu quả sử dụng thức ăn cũng được cải thiện rõ rệt. Ở tuần thứ 30, khi tỷ lệ đẻ cao và ổn định. Mức TTTĂ lúc này thấp nhất trong toàn bộ giai đoạn thí nghiệm. Lô ĐC mức TTTĂ/10 quả trứng là 1,15 kg, lô TN1 là 1,13 kg, trong khi lô TN2 và TN3 chỉ còn 1,07 kg. Sự khác biệt này tiếp tục có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) và khẳng định hiệu quả vượt trội của các công thức bổ sung thảo dược, đặc biệt là công thức áp dụng cho lô TN2. Đây cũng là thời điểm đánh giá hiệu quả kinh tế rõ nét nhất trong toàn bộ chu kỳ sản xuất.

Từ tuần 31 trở đi, mặc dù TTTĂ bắt đầu có xu hướng tăng nhẹ ở tất cả các lô, điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật sinh lý của đàn gà khi bước vào giai đoạn cuối của chu kỳ đẻ - lúc

năng suất trứng có xu hướng giảm dần trong khi nhu cầu duy trì thể trạng và tiêu tốn bảo trì cơ thể vẫn giữ nguyên hoặc tăng lên. Tuy nhiên, đến tuần thứ 40 (kết thúc thí nghiệm), sự khác biệt về TTTĂ/10 quả trứng giữa các lô vẫn được duy trì: lô ĐC có mức tiêu tốn cao nhất là 1,28 kg, lô TN1 là 1,26 kg, lô TN2 là 1,16 kg, và lô TN3 là 1,18 kg/10 quả trứng. Một lần nữa, lô TN2 khẳng định được vai trò tích cực của công thức thảo dược trong việc nâng cao hiệu quả chuyển hóa ăn một cách bền vững suốt cả chu kỳ sản xuất trứng.

Theo kết quả nghiên cứu của Phan Thị Phương Thanh và cs. (2023), gà Ai Cập lai VGA nuôi tại Phú Thọ có mức tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng là 1,9 kg. Như vậy, với việc bổ sung dược liệu vào thức ăn trong đề tài đã giúp làm giảm tiêu tốn thức ăn trên 10 quả trứng.

Ảnh hưởng của công thức dược liệu đến chi phí thức ăn cho 10 quả trứng

Kết quả ở Bảng 6 cho thấy: chi phí thức ăn để sản xuất ra 10 quả trứng qua các tuần tuổi ở các lô TN đều thấp hơn so với lô ĐC, giữa các lô thí nghiệm, chỉ số này ở lô TN2 luôn thấp hơn so với lô TN1 và lô TN3.

Ở 20 tuần tuổi, do gà ở các lô mới đẻ trứng (tỷ lệ đẻ thấp) nên chi phí thức ăn/10 quả trứng khá cao, trong đó lô TN2 có tỷ lệ đẻ cao hơn nên chi phí thức ăn/10 quả trứng thấp hơn rất nhiều (47.126 đồng) so với lô TN3 (63.441 đồng), lô TN1 (73.876 đồng) và lô ĐC (88.704 đồng).

Qua các tuần tuổi tiếp theo, khi tỷ lệ đẻ của gà ở các lô tăng dần thì chi phí thức ăn/10 quả trứng cũng giảm dần và mức độ chênh lệch giữa các lô không lớn so với lúc gà mới bắt đầu đẻ ở 20 tuần tuổi. Cụ thể ở 30 tuần tuổi, chi phí thức ăn/10 quả trứng ở lô TN2 đạt 12.299 đồng, thấp hơn so với lô TN3 (12.343 đồng) và lô TN1 (12.943 đồng). Sự sai khác giữa các lô thí nghiệm là rõ rệt, có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết thúc thí nghiệm ở 40 tuần tuổi, chi phí thức ăn/10 quả trứng ở 3 lô thí nghiệm có sự sai khác, trong đó lô TN2 (13.333 đồng) là thấp

nhất, tiếp theo là lô TN3 (13.611 đồng), cao nhất là lô TN1 (14.432 đồng). Sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

(Ghi chú: Giá thức ăn của lô ĐC là 11.200 đồng/kg, lô TN1: 11.455 đồng, lô TN2: 11.494 đồng và lô TN3: 11.535 đồng/kg).

Bảng 6. Chi phí thức ăn cho 10 trứng

ĐVT: đồng

Tuần tuổi	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
20	88,704^a $\pm$ 86	73,876^b $\pm$ 89	47,126^d $\pm$ 42	63,441^c $\pm$ 65
21	36,176 $\pm$ 63	34,819 $\pm$ 21	30,459 $\pm$ 22	32,643 $\pm$ 46
22	21,504^a $\pm$ 23	21,418^b $\pm$ 25	20,000^d $\pm$ 21	20,186^c $\pm$ 25
23	18,480 $\pm$ 32	18,440 $\pm$ 45	16,322 $\pm$ 12	16,725 $\pm$ 12
24	17,808 $\pm$ 23	17,753 $\pm$ 15	16,322 $\pm$ 13	16,725 $\pm$ 14
25	13,440 $\pm$ 21	13,172 $\pm$ 26	12,644 $\pm$ 12	12,573 $\pm$ 16
26	13,104 $\pm$ 12	13,286 $\pm$ 24	12,529 $\pm$ 14	12,457 $\pm$ 25
27	12,880 $\pm$ 21	13,057 $\pm$ 45	12,184 $\pm$ 11	12,342 $\pm$ 21
28	12,544 $\pm$ 21	12,599 $\pm$ 32	12,184 $\pm$ 21	12,227 $\pm$ 19
29	12,432 $\pm$ 22	12,484 $\pm$ 25	12,069 $\pm$ 32	11,881 $\pm$ 12
30	12,880^b $\pm$ 24	12,943^a $\pm$ 36	12,299^d $\pm$ 12	12,342^c $\pm$ 16
31	12,880 $\pm$ 19	13,172 $\pm$ 37	12,529 $\pm$ 11	12,688 $\pm$ 18
32	13,104 $\pm$ 24	13,401 $\pm$ 21	12,759 $\pm$ 21	12,573 $\pm$ 17
33	13,216 $\pm$ 15	13,286 $\pm$ 15	11,954 $\pm$ 25	11,881 $\pm$ 21
34	13,216 $\pm$ 23	13,401 $\pm$ 26	12,069 $\pm$ 26	11,881 $\pm$ 20
35	13,216 $\pm$ 28	13,401 $\pm$ 24	12,069 $\pm$ 22	11,881 $\pm$ 20
36	13,328 $\pm$ 25	13,401 $\pm$ 24	12,759 $\pm$ 23	12,919 $\pm$ 12
37	13,328 $\pm$ 26	13,515 $\pm$ 25	13,103 $\pm$ 21	12,803 $\pm$ 22
38	13,440 $\pm$ 12	13,515 $\pm$ 11	12,988 $\pm$ 25	12,919 $\pm$ 12
39	14,224 $\pm$ 25	14,317 $\pm$ 12	13,333 $\pm$ 28	13,611 $\pm$ 23
40	14,336^b $\pm$ 23	14,432^a $\pm$ 13	13,333^c $\pm$ 15	13,611^c $\pm$ 24

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Nghiên cứu ảnh hưởng của công thức được liệu đến chất lượng trứng

Kết quả thu được ở Bảng 7 cho thấy: việc bổ sung công thức được liệu vào khẩu phần ăn của gà mái đẻ có ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu chất lượng trứng, cụ thể:

Khối lượng trứng trung bình ở các lô TN đều cao hơn so với lô ĐC, trong đó lô TN2 cao nhất 56,91 g (với $P < 0,05$), các lô còn lại lần lượt

là: lô TN3: 55,83 g, lô TN1: 54,85 g, lô ĐC: 53,54 g. Như vậy, khi bổ sung được liệu vào trong thức ăn cho đàn gà mái đẻ đã làm tăng khối lượng trứng của đàn gà. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tại các lô có bổ sung được liệu cao hơn của Trần Kim Nhân và cs. (2010), trứng của gà lai VGA và AVG có khối lượng trung bình khoảng 49 g/quả ở tuần tuổi 38. Khối lượng trứng tại lô đối chứng của chúng

tôi cũng cao hơn nhưng không nhiều, sự chênh lệch khối lượng trứng còn phụ thuộc nhiều vào khối lượng thức ăn ăn vào và tuổi của gà.

Khối lượng lòng trắng và khối lượng lòng đỏ ở các lô thí nghiệm đều cao hơn so với lô đối chứng. Giữa các lô thí nghiệm, khối lượng lòng trắng và lòng đỏ ở lô TN2 (31,65 g và 18,71 g) cao hơn so với lô TN1 (31,00 g và 17,55 g) và lô TN3 (31,32 g và 18,09 g). Sai khác có ý nghĩa thống kê (với $P < 0,05$).

Chỉ số lòng đỏ và chỉ số trắng ở các lô có sự chênh lệch nhưng không đáng kể, sự sai khác

không rõ rệt ($P > 0,05$), như vậy cho thấy việc bổ sung được liệu trong thức ăn không làm ảnh hưởng đến chỉ số lòng đỏ và chỉ số lòng trắng của trứng.

Màu sắc lòng đỏ trứng ở các lô thí nghiệm được bổ sung được liệu có màu đậm tương đương nhau (điểm màu lòng đỏ ở các lô TN1, TN2, TN3 lần lượt là: 12,66; 12,65; 12,35) và đậm hơn rõ rệt so với lô đối chứng không được bổ sung được liệu (điểm màu đạt 9,33), sai số có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 7. Một số chỉ tiêu chất lượng trứng của gà trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐVT	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
		Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
Khối lượng trứng	g	53,54 ^c $\pm$ 0,03	54,85 ^{ab} $\pm$ 0,03	56,91 ^a $\pm$ 0,02	55,83 ^{ab} $\pm$ 0,05
Khối lượng lòng đỏ	g	17,11 ^b $\pm$ 0,33	17,55 ^b $\pm$ 0,33	18,71 ^a $\pm$ 1,76	18,09 ^b $\pm$ 0,33
Khối lượng lòng trắng	g	30,33 ^c $\pm$ 0,33	31,00 ^b $\pm$ 0,57	31,65 ^a $\pm$ 0,33	31,32 ^a $\pm$ 0,33
Tỷ lệ lòng đỏ	%	31,96 ^b $\pm$ 0,48	32,00 ^b $\pm$ 0,13	32,88 ^a $\pm$ 0,45	32,40 ^{ab} $\pm$ 0,30
Tỷ lệ lòng trắng	%	56,65 ^a $\pm$ 0,84	56,52 ^a $\pm$ 0,47	55,61 ^b $\pm$ 0,73	56,10 ^{ab} $\pm$ 0,26
Chỉ số lòng đỏ	-	0,44 $\pm$ 0,00	0,45 $\pm$ 0,00	0,49 $\pm$ 0,00	0,47 $\pm$ 0,00
Chỉ số lòng trắng	-	0,02 $\pm$ 0,00	0,02 $\pm$ 0,00	0,03 $\pm$ 0,00	0,03 $\pm$ 0,03
Khối lượng vỏ	g	6,10 ^c $\pm$ 0,57	6,30 ^b $\pm$ 0,33	6,55 ^a $\pm$ 0,03	6,42 ^{ab} $\pm$ 0,00
Tỷ lệ vỏ	%	11,39 ^b $\pm$ 0,12	11,49 ^{ab} $\pm$ 0,19	11,51 ^a $\pm$ 0,15	11,50 ^a $\pm$ 0,12
Màu lòng đỏ	-	9,33 ^b $\pm$ 0,88	12,66 ^a $\pm$ 0,66	12,65 ^a $\pm$ 0,33	12,35 ^a $\pm$ 0,33

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Bên cạnh việc cải thiện chất lượng cảm quan, việc bổ sung được liệu còn cho thấy tiềm năng cải thiện thành phần dinh dưỡng trong trứng. Các mẫu trứng thu thập từ lô thí nghiệm - đặc biệt là lô TN2 - có hàm lượng protein và lipid lòng trắng và lòng đỏ cao hơn theo Bảng 7, đồng thời tỷ lệ nước

giảm nhẹ, góp phần nâng cao giá trị dinh dưỡng tổng thể. Kết quả này không chỉ mang lại lợi ích về mặt kinh tế khi gia tăng giá trị sản phẩm mà còn mở ra hướng ứng dụng được liệu trong chăn nuôi gà để theo hướng an toàn sinh học và bền vững. Kết quả được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8. Thành phần dinh dưỡng của trứng

Chỉ tiêu và đơn vị tính/quả trứng	Lô ĐC	Lô TN1	Lô TN2	Lô TN3
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE
Năng lượng trao đổi (kcal)	84,38 $\pm$ 0,03	84,35 $\pm$ 0,02	84,48 $\pm$ 0,02	84,49 $\pm$ 0,03
Protein (g)	13,15 $\pm$ 0,08	13,13 $\pm$ 0,06	13,34 $\pm$ 0,08	13,24 $\pm$ 0,02
Lipit (%)	3,28 $\pm$ 0,01	3,29 $\pm$ 0,001	3,24 $\pm$ 0,02	3,28 $\pm$ 0,01
Carotenoid (μ g)	46,01 ^b $\pm$ 0,01	61,53 ^a $\pm$ 0,02	61,48 ^a $\pm$ 0,02	61,23 ^a $\pm$ 0,01

Ghi chú: các giá trị trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). ĐC: Đối chứng (100% KPCS); TN1: Thí nghiệm 1 (KPCS+3% CTDL1); TN2: Thí nghiệm 2 (KPCS+3% CTDL2); TN3: Thí nghiệm 3 (KPCS+3% CTDL3)

Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong trứng của các lô TN và ĐC ở Bảng 8 cho thấy năng lượng trao đổi, Protein, Lipit có sự chênh lệch nhưng không đáng kể, sai số không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tuy nhiên có sự chênh lệch về hàm lượng carotenoid, các lô thí nghiệm cao hơn lô đối chứng, sai số có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Không phát hiện chất xơ, Tannin, Vitamin C trong thành phần dinh dưỡng của trứng ở tất cả các lô TN.

Năng lượng trao đổi trong trứng (khoảng từ 84,38 đến 84,49 kcal) giữa các lô về cơ bản không có sự chênh lệch rõ rệt, sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Điều này cho thấy việc bổ sung được liệu theo các công thức khác nhau vào khẩu phần ăn của gà không làm ảnh hưởng đến năng lượng trong trứng.

Protein: Hàm lượng protein dao động từ 13,15 - 13,24 g, và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Lipit: Hàm lượng Lipit dao động từ 3,24 - 3,29%, Lô ĐC không bổ sung được liệu có hàm lượng Lipit (3,28%) tương đương Lô TN1 có hàm lượng Lipit (3,29%), Lô TN2 có hàm lượng Lipit (3,24%) và lô TN3 có hàm lượng Lipit (3,28%), và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Tuy nhiên, việc bổ sung được liệu theo các công thức khác nhau vào khẩu phần ăn của gà đã làm cho hàm lượng carotenoid có sự khác biệt giữa các lô: Lô ĐC không bổ sung được liệu có hàm lượng carotenoid (46,01 μg) thấp hơn hẳn Lô TN1 (61,53 μg), Lô TN2 (61,48 μg) và Lô TN3 (61,23 μg), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Sự gia tăng hàm lượng carotenoid trong trứng ở các lô thí nghiệm có thể được giải thích bởi thành phần hóa học của các chất bổ sung CTDL1, CTDL2 và CTDL3. Các công thức này chứa bột nghệ (giàu curcuminoid và carotenoid) cùng khô bã gấc (giàu lycopene, β -carotene và các carotenoid khác) (Aoki và cs., 2002; Park và cs., 2012). Các hợp chất carotenoid này được gà hấp thu từ khẩu phần, chuyển hóa và tích lũy vào lòng đỏ trứng, dẫn đến hàm lượng carotenoid cao hơn rõ rệt so với lô đối chứng và đồng thời làm màu lòng đỏ đậm hơn (Surai và cs., 2001; Mosayyeb Zadeh và cs., 2023; Dansou và cs., 2023).

Kết luận

Bổ sung 3% các công thức được liệu vào khẩu phần cơ sở đã cải thiện rõ rệt năng suất sinh sản và chất lượng trứng của gà mái Ai Cập lai VGA giai đoạn 20 - 40 tuần tuổi. Công thức CTDL₂ cho kết quả tốt nhất với tuổi đẻ đạt 5%, 30% lần lượt là 132 ngày, 139 ngày, tuổi đạt đỉnh cao sinh sản sớm nhất (205 ngày tuổi), tỷ lệ đẻ và năng suất trứng cao nhất (89,90% và 6,29 quả/mái/tuần ở tuần 40), tiêu tốn thức ăn và chi phí thức ăn cho 10 quả trứng thấp nhất sai số có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Các công thức CTDL1 và CTDL3 cũng mang lại hiệu quả cải thiện đáng kể so với đối chứng. Ngoài ra, bổ sung được liệu còn nâng cao chất lượng trứng (tăng khối lượng trứng, khối lượng lòng đỏ và lòng trắng, hàm lượng carotenoid và màu lòng đỏ). Kết quả nghiên cứu khẳng định tiềm năng ứng dụng các công thức được liệu tự nhiên (đặc biệt CTDL2) như một giải pháp dinh dưỡng sinh học an toàn, góp phần nâng cao năng suất sinh sản, chất lượng trứng và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi gà đẻ bền vững.

Lời cảm ơn

Bài báo là sản phẩm của đề tài cấp tỉnh Lào Cai: “Nghiên cứu sử dụng được liệu bản địa làm thức ăn bổ sung nhằm nâng cao năng suất và chất lượng trứng của gia cầm nuôi trên địa bàn tỉnh Lào Cai” theo quyết định số 3093/QĐ-UBND của Ủy ban nhân dân tỉnh Lào Cai ngày 12/12/2022.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 2017. Thông tư số 01/2017/TT-BNNPTNT ngày 16/01/2017 về việc bổ sung Danh mục hóa chất, kháng sinh cấm nhập khẩu, sản xuất, kinh doanh và sử dụng trong thức ăn chăn nuôi gia súc, gia cầm tại Việt Nam.

Nguyễn Văn Chính, Nguyễn Thị Thu Hương và Trần Văn A. 2019. Tình hình tồn dư kháng sinh trong thịt gà tại một số cơ sở chăn nuôi Việt Nam. Tạp chí Khoa học Thú y, 26(3), tr. 45-52.

Trần Kim Nhân, Phạm Công Thiệu, Vũ Ngọc Sơn, Hoàng Văn Tiệu, Diêm Công Tuyên, Nguyễn Thị Thúy và Nguyễn Thị Hồng. 2010. Năng suất và chất lượng

- trứng của gà lai giữa gà VCN-G15 với gà Ai Cập. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, tr. 26-34
- Dương Thị Toan, Phạm Thị Minh và Lê Văn Hải. 2015. Thực trạng sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi lợn và gà thịt tại Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 12, tr. 78-85.
- Phan Thị Phương Thanh, Nguyễn Thị Quyên, Trần Anh Tuyên, Hoàng Thị Phương Thúy, Đỗ Thị Phương Thảo và Nguyễn Xuân Việt. 2023. Khả năng sinh sản của gà mái VGA (♂VCN-G15 x ♀AI CẬP) nuôi tại Phú Thọ. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 270, tr. 17-21.
- Tổng cục Thống kê. 2024. Niên giám thống kê 2023 - 2024. Hà Nội: Nhà xuất bản Thống kê.
- Tiếng nước ngoài**
- Aoki, H., Kieu, N. T. M., Kuze, N., Tomisaka, K., and Chuyen, N. V. 2002. Carotenoid pigments in GAC fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng). Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 66(11), pp. 2479-2482.
- Dansou, D. M., Zhang, H., Yu, Y., Wang, H., Tang, C., Zhao, Q., Qin, Y., and Zhang, J. 2023. Carotenoid enrichment in eggs: From biochemistry perspective. Animal Nutrition, 14, pp. 315-333.
- Mosayyeb Zadeh, A., Mirghelenj, S. A., Hasanlou, P., and Shakouri Alishah, H. 2023. Effects of turmeric (*Curcuma longa*) powder supplementation in laying hens' diet on production performance, blood biochemical parameters and egg quality traits. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 107(2), pp. 691-702.
- Park, S. S., Kim, J. M., Kim, E. J., Kim, H. S., An, B. K., and Kang, C. W. 2012. Effects of dietary turmeric powder on laying performance and egg qualities in laying hens. Korean Journal of Poultry Science, 39(1), pp. 27-32.
- Surai, P. F., Speake, B. K., and Sparks, N. H. C. 2001. Carotenoids in avian nutrition and embryonic development. 1. Absorption, availability and levels in plasma and egg yolk. Journal of Poultry Science, 38(1), pp. 1-27.
- Saleh, A.A., Ahmed, E.A., and Ebeid, T.A. 2020. The impact of phytoestrogen source supplementation on reproductive performance, plasma profile, yolk fatty acids and antioxidative status in aged laying hens. Animal Feed Science and Technology, 269, 114623.
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., and Kroismayr, A. 2008. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science, 86(Suppl. 14), E140-E148.
- World Health Organization (WHO). 2019. No time to wait: Securing the future from drug-resistant infections. Report to the Secretary-General of the United Nations. Geneva: WHO.

ABSTRACT

Effects of different herbal formulations supplemented in diets on egg production performance and egg quality of commercial laying hens

This study was conducted to evaluate the effects of supplementing 3% different herbal formulations (HFs) into a basal diet on the reproductive performance of VGA crossbred Egyptian laying hens. A completely randomized design was employed using 480 birds allocated to four treatment groups (120 birds per group, with three replicates). The control group (CON) received the basal diet only, whereas the experimental groups (HF1, HF2, and HF3) were fed the basal diet supplemented with 3% HF1, HF2, and HF3, respectively. All herbal formulations contained 50% dried gac (*Momordica cochinchinensis*) fruit residue combined with garlic, artichoke, turmeric, and cinnamon powders at different proportions. The results showed that herbal supplementation reduced the age at peak egg production, with the earliest peak observed in the HF2 group (205 days) compared with the control group (209 days; $P < 0.05$). Herbal supplementation also increased the laying rate and egg production, with the HF2 group achieving a laying rate of 89.90% and an egg production of 6.29 eggs/hen/week at 40 weeks of age, both higher than those of the control group. Furthermore, the supplemented groups exhibited lower feed consumption and feed cost per 10 eggs, with the HF2 group showing the greatest economic efficiency. Herbal supplementation also improved egg quality, as evidenced by greater egg weight (56.91 g in the HF2 group), darker yolk color, and significantly higher carotenoid content ($P < 0.05$). These findings demonstrate that supplementation with an optimized herbal formulation, particularly HF2, effectively improves reproductive performance, egg quality, and feed utilization efficiency in VGA crossbred Egyptian laying hens during the 20-40-week laying period, thereby providing a natural, safe, and sustainable nutritional strategy for commercial egg production.

Keywords: VGA crossbred Egyptian chicken, herbal formulation, reproductive performance, egg quality, laying period.

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Nga