



ẢNH HƯỞNG CÁC MỨC ĐỘ ĐỒNG TRONG KHẨU PHẦN LÊN NĂNG SUẤT SINH SẢN, CHẤT LƯỢNG TRỨNG VÀ THÔNG SỐ HUYẾT HỌC CỦA GÀ MẠI ĐẼ

Nguyễn Nhựt Xuân Dung¹, Lâm Ngọc Ngân², Lưu Hữu Mạnh¹, Lê Thanh Phương¹ và Ngô Thị Minh Sương¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

² Trường Cao đẳng nghề Bạc Liêu

Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:

Effect of dietary copper levels on production performance, egg quality and blood parameters of laying hens

Từ khóa:

Đồng, năng suất sinh sản, chất lượng trứng, chỉ số huyết học, gà đẻ Hisex Brown

Keywords:

Copper, production performance, egg quality, blood contents, Hisex Brown laying hens

ABSTRACT

A study was conducted on 300 Hisex brown laying hens from 34 to 43 weeks of age to evaluate optimum dietary copper (Cu) levels on production performance, egg characteristics, red blood cell, plasma lipid and egg yolk cholesterol content. The study was allocated according to a completely randomized design into 5 treatments, a basal diet used as the control contained 16.26% CP, 2756 kcal/kg and 17 mg Cu/kg. Four other experimental diets was prepared by addition 40, 60, 80 and 100 mg Cu/kg diets with 15 replicates. Results showed that daily egg production and egg mass were significantly higher in the treatments supplemented with Cu than the control ($p < 0.01$), while feed intake, feed efficiency and egg weight did not change. Egg shape index, yolk color, albumin and yolk index were similar among treatments, but the supplementation of Cu improved Haugh unit and egg shell thickness was significantly higher than that of the control. No significant effect of Cu was observed on plasma triglycerides, HDL and total cholesterol of hens. The dietary feeds increased red blood cells and hemoglobin content of hens supplemented with Cu was increased as compared to the control. The dietary copper supplementation reduced egg yolk cholesterol content. The best values of economic returns was recorded on hens fed 40 mg Cu/kg diet.

TÓM TẮT

Một thí nghiệm được tiến hành trên 300 gà mái giống Hisex Brown 34 đến 43 tuần tuổi để đánh giá ảnh hưởng các mức độ bổ sung đồng (Cu) trong khẩu phần lên năng suất, chất lượng của quả trứng, số lượng hồng cầu, thành phần lipid huyết tương và cholesterol lòng đỏ trứng. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức là khẩu phần cơ sở là nghiệm thức đối chứng (NTĐC) với 16.26% CP, 2756 kcal/kg và 17 mg Cu/kg, và 4 khẩu phần thí nghiệm bổ sung 4 mức độ Cu lần lượt là 40, 60, 80 và 100 mg Cu/kg khẩu phần, lặp lại 15 lần. Kết quả chỉ ra rằng tỉ lệ đẻ và khối lượng trứng (g/gà/ngày) của gà nuôi các khẩu phần bổ sung Cu cao hơn NTĐC rất có ý nghĩa ($< 0,01$), trong khi lượng ăn vào, hiệu quả thức ăn và khối lượng trứng không có sự thay đổi. Chỉ số hình dáng, màu lòng đỏ, chỉ số lòng trắng, lòng đỏ không sai khác giữa các nghiệm thức, tuy nhiên bổ sung Cu đã làm tăng đơn vị Haugh và độ dày vỏ trứng. Số lượng hồng cầu và hemoglobin tăng lên có ý nghĩa ở các NT có bổ sung Cu. Không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức về hàm lượng triglycerides, HDL và cholesterol của huyết tương, tuy nhiên hàm lượng cholesterol của lòng đỏ đã giảm xuống có ý nghĩa. Hiệu quả kinh tế cao nhất ghi nhận được ở khẩu phần bổ sung 40 mg Cu/kg thức ăn.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng là chất khoáng vi lượng rất cần thiết cho dinh dưỡng gia cầm. Nguồn cung cấp đồng trong khẩu phần thường đến từ premix khoáng. Gà mái bị thiếu đồng dẫn đến bị thiếu máu, vỏ trứng bị biến dạng. Bổ sung đồng với hàm lượng 800 đến 1000 mg/kg thức ăn đã làm giảm ý nghĩa lượng ăn vào, năng suất và khối lượng trứng, hệ số chuyển hóa thức ăn (Stevenson *et al.*, 1983). Bổ sung đồng vào khẩu phần gà mái với các tỉ lệ khác nhau đã làm giảm cholesterol của lòng đỏ trứng và thành phần lipid máu (Pearce *et al.*, 1983; Pesti and Bakalli, 1998). Balevi and Koskun (2004) bổ sung 150 mg đồng vào khẩu phần gà mái để không ảnh hưởng âm tính lên năng suất trứng, hệ số chuyển hóa thức ăn, nhưng đã làm giảm được cholesterol của lòng đỏ trứng. Nhu cầu đồng đối với gà mái đẻ chưa được biết rõ (NRC, 1994), tuy nhiên khi gà mái nuôi thiếu đồng sẽ xảy ra các triệu chứng lâm sàng do thiếu đồng (Scott *et al.*, 1976).

Mục tiêu của đề tài là nghiên cứu ảnh hưởng bổ sung của vài mức độ đồng trong khẩu phần lên tỉ lệ đẻ, năng suất, chất lượng trứng, các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu, hàm lượng cholesterol trong trứng và hiệu quả kinh tế của nó.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm, chuồng trại và động vật thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trong 9 tuần từ tháng 6 đến tháng 8 năm 2013 tại xã Hắc Dịch, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu.

2.2 Động vật thí nghiệm

Được tiến hành trên 300 gà mái đẻ trứng 34 tuần tuổi giống Hisex brown, nuôi trong chuồng kín có hệ thống làm mát tự động. Chuồng được thiết kế theo hướng Đông Bắc – Tây Nam, máy đôi, lợp bằng tole. Phía trước chuồng có hệ thống làm mát bằng nước, phía sau có hệ thống quạt hút giúp cho không khí lưu thông, tạo điều kiện mát mẻ, thoải mái cho gà không bị nóng. Hệ thống máng ăn bằng nhựa được đặt phía trước chuồng, hệ thống máng uống tự động được đặt phía trên chuồng.

2.3 Thức ăn và khẩu phần thí nghiệm

Các thực liệu gồm có tấm, cám khử dầu, bánh dầu nành, bột cá, premix khoáng vitamin... Thí nghiệm được tiến hành trên 5 loại khẩu phần, thành phần hóa học của khẩu phần thí nghiệm được trình bày qua Bảng 1.

Khẩu phần 1: Khẩu phần cơ sở (KPCS)

Khẩu phần 2: KPCS + 40 ppm Cu (Cu40)

Khẩu phần 3: KPCS + 60 ppm Cu (Cu60)

Khẩu phần 4: KPCS + 80 ppm Cu (Cu80)

Khẩu phần 5: KPCS + 100 ppm Cu (Cu100)

Khẩu phần cơ sở là thức ăn hỗn hợp do trại cung cấp, trong đó có chứa 17,1 mg Cu/kg thức ăn (phân tích tại phòng phân tích hóa lý và phi nhiên đất thuộc bộ môn Khoa Học Đất, khoa Nông Nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ). Đồng được bổ sung dưới dạng đồng sulphat ngậm năm phân tử nước (CuSO₄.5H₂O).

Bảng 1: Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần cơ sở

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Vật chất khô	90,59
Protein thô	16,27
Béo thô	3,39
Xơ thô	4,28
Xơ trung tính	13,85
Tro	14,51
Calci	5,31
Phospho	0,66
ME, Kcal/kg	2756

Trong quá trình thí nghiệm KPCS được trộn khoảng 10 kg mỗi ngày. Thức ăn sẽ được cân sẵn vào từng thau riêng và sau đó được trộn đều với đồng theo tỷ lệ trước khi cho ăn.

2.4 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1 được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức là KPCS, Cu40, Cu60, Cu80 và Cu100. Thí nghiệm được lặp lại 15 lần, mỗi ô chuồng (nuôi 4 con gà mái) là một đơn vị thí nghiệm. Như vậy, có tổng cộng 75 đơn vị thí nghiệm với 300 con gà mái.

2.5 Quy trình chăm sóc nuôi dưỡng

Gà được cho ăn 2 lần/ngày, cho gà ăn 80% thức ăn vào buổi chiều khoảng 15 giờ và 20% thức ăn vào sáng hôm sau khoảng 8 giờ. Mỗi buổi sáng cân thức ăn thừa, rồi sau đó cân thức ăn mới cho vào máng ăn. Thu trứng 2 lần/ngày vào lúc 10 giờ 30 phút và 15 giờ. Chế độ chiếu sáng từ 5 giờ sáng đến 21 giờ tối bằng bóng đèn 220 V, với mật độ 4 m/bóng và công suất 1,3 W/m².

2.6 Quy trình lấy mẫu trứng và mẫu máu

Đối với mẫu trứng, sau khi thí nghiệm được tiến hành 4 tuần, tiến hành lấy mẫu trứng 3 đợt,

mỗi đợt cách nhau 2 tuần, mỗi nghiệm thức lấy 4 ô (là 4 đơn vị thí nghiệm), mỗi lần lấy liên tục trong 2 ngày, mỗi ngày lấy 2 quả trứng, có tổng cộng 240 quả.

Đối với mẫu máu, trước khi kết thúc thí nghiệm hai tuần, mẫu máu được lấy vào sáng sớm, lúc chưa cho gà ăn. Máu được lấy ở tĩnh mạch trong cánh, trước khi lấy máu, sát khuẩn cẩn thận ở vị trí lấy máu bằng cồn, vuốt nhẹ cho mạch máu nổi rõ trước khi đâm kim vào. Mẫu máu lấy xong cho vào ống Tube Serum Plast (để phân tích các chỉ tiêu thành phần chất béo của máu). Các ống nghiệm được mua một lần tại cửa hàng miền Nam ở Cần Thơ, do công ty cổ phần vật tư y tế Hồng Thiện Mỹ tại quận 10, thành phố Hồ Chí Minh sản xuất.

2.7 Các chỉ tiêu theo dõi

Tỷ lệ đẻ (%)

Tiêu tốn thức ăn (TTTA, g)

Khối lượng trứng (g)

Khối lượng trứng (g/gà/ngày) = tỷ lệ đẻ (%) x khối lượng trứng (g)

Hiệu quả thức ăn = TTTA (g)/ Khối lượng trứng (g/gà/ngày)

Chỉ số hình dáng (CSHD) = chiều rộng quả trứng (cm)/chiều dài quả trứng (cm)

Chỉ số lòng đỏ = chiều cao lòng đỏ (cm)/đường kính lòng đỏ (cm)

Chỉ số lòng trắng = chiều cao lòng trắng đặc (cm)/ đường kính trung bình lòng trắng đặc (cm)

Độ dày vỏ (mm) được tính trung bình dựa trên 3 điểm: đầu lớn, xích đạo và đầu nhỏ của quả trứng.

Đơn vị Haugh (Haugh Unit, HU): $HU=100 \times \log(h - 1,7 \times W + 7,57)$, với: h: độ cao lòng trắng đặc, mm; W: khối lượng trứng, g

Màu lòng đỏ: được xác định bằng quạt so màu Roche.

Tỷ lệ các thành phần của quả trứng (%)

2.8 Phân tích hóa học

Tiến hành phân tích hàm lượng dưỡng chất của thức ăn thí nghiệm với các chỉ tiêu như: vật chất khô (DM), protein thô (CP), béo thô (EE), xô thô (CF), tro (OM), xơ trung tính (NDF) tại phòng thí nghiệm dinh dưỡng gia súc, Bộ môn Chăn Nuôi, Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Thành phần chất béo của lòng đỏ

được tiến hành phân tích hàm lượng cholesterol theo quy trình được đề nghị bởi Pasin *et al.* (1998). Đối với chỉ tiêu hồng cầu sử dụng phương pháp đếm trực tiếp trên kính hiển vi quang học với vật kính 40. Hemoglobin được định lượng bằng huyết sắc kế shali và hematorit được xác định bằng phương pháp vi thể tích huyết cầu và huyết tương. Các thành phần lipid máu như cholesterol, triglycerides, HDL-cholesterol và LDL-cholesterol được phân tích bằng máy phân tích sinh hóa tự động, model Mindray BS 380, sử dụng thuốc thử do công ty Siemens sản xuất.

2.9 Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý sơ bộ bằng chương trình Excel, sau đó được phân tích phương sai bằng chương trình Minitab 13 và Minitab 16.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng lên tỷ lệ đẻ, tiêu tốn thức ăn, dưỡng chất và năng lượng ăn vào

Gà nuôi các khẩu phần có bổ sung đồng đều có tỷ lệ đẻ cao hơn so với đối chứng rất có ý nghĩa ($p < 0,01$), chỉ với mức độ 40 ppm Cu đã làm tăng tỉ lệ đẻ lên 93,66% so với khẩu phần cơ sở chỉ có 86,81%. Tuy nhiên khi tỉ lệ đồng tăng cao hơn không làm tăng tỉ lệ đẻ hơn nữa. Kết quả này tương tự với các báo cáo của Pekel and Alp (2011) là bổ sung 250 ppm sulphat đồng làm tăng tỉ lệ đẻ của gà. Idowu *et al.* (2006) và Metwally (2002) cho rằng mức độ 150 đến 300 mg/kg thức ăn đã làm tăng tỉ lệ đẻ của gà. Pearce *et al.* (1983) cho rằng mức độ cao hơn 250 mg Cu/kg khẩu phần có thể làm thay đổi 7 beta-estradiol và các enzyme bao gồm trong cơ chế trao đổi carbohydrate, lipid và acid amin, như thế ảnh hưởng lên sinh lý sinh sản và sự trao đổi lipid. Các mức độ bổ sung Cu không ảnh hưởng lên tiêu tốn thức ăn (TTTA, g/gà/ngày), và tiêu tốn thức ăn (g/trứng) ($p > 0,05$). Tuy nhiên các khẩu phần có bổ sung đồng có khuynh hướng tiêu thụ nhiều thức ăn hơn gà nuôi khẩu phần cơ sở. Bổ sung đồng không ảnh hưởng lên khối lượng trứng ($p=0,36$), nhưng có ảnh hưởng lên khối lượng trứng (g/gà/ngày) so với khẩu phần cơ sở (52,38 g) là do tỉ lệ đẻ của gà ở NT thí nghiệm đều cao hơn ($p=0,01$). Số lượng protein và năng lượng ăn vào của các khẩu phần thí nghiệm không khác biệt so với khẩu phần đối chứng ($p > 0,05$). Kết quả này tương tự báo cáo của Banks *et al.* (2004) là bổ sung đồng không ảnh hưởng lên TTTA của gà. Tuy nhiên, Chiou *et al.* (1997) báo cáo bổ sung đồng (mức độ > 200 ppm) làm giảm TTTA, tương tự, Pekel và Alp (2011) cũng kết luận rằng bổ sung

250 ppm sulphat đồng làm TTTA của gà, trong khi các dạng đồng hữu cơ khác như lysine đồng, proteinat đồng không làm giảm TTTA. Khi mức độ sulphat đồng trong khẩu phần gà mái cao hơn 300 mg sẽ làm giảm tiêu tốn thức ăn, điều này có thể là do ảnh hưởng của tính độc và ăn mòn do thừa đồng (Poupoulis and Jansen., 1976). Các mức độ đồng trong khẩu phần của gà không làm ảnh hưởng đến khối lượng trứng của gà (p=0,36), tuy nhiên khối lượng trứng (g/gà/ngày) của gà mái được bổ sung đồng cao hơn khẩu phần cơ sở (p=0,01), trong khi Pekel và Alp (2011) báo cáo rằng gà nuôi khẩu phần bổ sung 250 ppm sulphat đồng có khối lượng trứng nhỏ hơn khẩu phần cơ sở và các dạng đồng hữu cơ khác, nhưng khối lượng trứng (g/gà/ngày) lại tương đương giữa các nghiệm

thức. Hiệu quả sử dụng thức ăn không bị ảnh hưởng bởi các mức độ bổ sung đồng (p=0,16), kết quả này tương tự báo cáo của Balevi và Coskun (2004); Kaya *et al.* (2009) ; Pekel và Alp (2011) cho rằng sự bổ sung đồng không làm ảnh hưởng đến hiệu quả thức ăn. Mặt khác, Idowu *et al.* (2006) báo cáo rằng hiệu quả thức ăn tăng khi khẩu phần ăn của gà có bổ sung đồng. Đàn gà được nuôi khẩu phần có bổ sung đồng không làm ảnh hưởng đến số lượng CP ăn vào (p=0,36), các giá trị này dao động từ 18,60 g đến 19,39 g (g/gà/ngày). Tương tự, số lượng ME ăn vào cũng không bị ảnh hưởng bởi mức độ đồng bổ sung (p=0,35), các giá trị này dao động từ 315,1 kcal đến 328,6 kcal/gà/ngày.

Bảng 2: Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng lên tỷ lệ đẻ, tiêu tốn thức ăn, khối lượng trứng (g/gà/ngày), hiệu quả thức ăn, số lượng protein và năng lượng của gà

Chỉ tiêu	KPCS	Cu40	Cu60	Cu80	Cu100	P	SEM
Tỷ lệ đẻ, %	86,81b	94,36a	91,22ab	93,68a	93,66a	<0,01	1,21
TTTA, g/gà/ngày	114,31	119,20	114,37	115,96	118,01	0,36	2,07
TTTA, g/trứng	140,31	128,79	130,51	127,69	128,78	0,08	3,52
KL trứng trung bình, g	60,35	61,13	61,41	60,27	61,32	0,36	0,52
KL trứng, g/gà/ngày	52,38 ^b	57,67 ^a	56,04 ^a	56,47 ^a	57,40 ^a	0,01	0,86
Hiệu quả thức ăn	2,19	2,07	2,05	2,06	2,06	0,16	0,05
Số lượng ăn vào							
Protein, g/ngày	18,60	19,39	18,61	18,86	19,20	0,36	0,34
Protein, g/trứng	22,83	20,95	21,23	21,23	20,95	0,21	0,65
ME, kcal/ngày	315,10	328,60	315,30	319,60	325,30	0,35	5,71
ME, kcal/trứng	386,70	355,00	359,80	352,00	355,00	0,08	9,70

Ghi chú: trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê (p>0,05) theo phép thử Tukey

3.2 Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên chất lượng trứng

Bổ sung đồng vào khẩu phần không ảnh hưởng lên chỉ số hình dáng, màu lòng đỏ, chỉ số lòng trắng đặc và chỉ số lòng đỏ (p>0,05). Tuy nhiên đơn vị Haugh tăng lên có ý nghĩa (p<0,01). Đơn vị Haugh được xem là quan hệ tương đối của chiều lòng trắng với khối lượng trứng của gà, đây là chỉ số dùng để đo chất lượng bên trong quả trứng, tất cả các khẩu phần bổ sung đồng đều cao hơn khẩu phần cơ sở, chứng minh rằng quả trứng có bổ sung đồng tốt hơn. Ramadan *et al.* (2010) cho biết bổ sung đồng đã làm tăng đơn vị Haugh của gà. Chandra *et al.* (2011) cho biết bổ sung đồng vào khẩu phần đã tăng độ dày vỏ của trứng. Sự thành lập vỏ trứng xảy ra ở eo ống dẫn trứng, nơi đây rất

giàu đồng (Moo-Young *et al.*, 1970). Thiếu đồng làm ảnh hưởng lên sự hình thành vỏ trứng, là do các màng vỏ đã bị thay đổi trong màu sắc, hình dạng và kết cấu vật lý. Quả trứng của gà mái nuôi khẩu phần bị thiếu đồng bị bất thường về kết cấu, hình dạng và kích thước (Baumgartner *et al.*, 1978). Ngoài ra còn có một enzyme quan trọng phụ thuộc vào đồng là lysyl oxidase, đây là một loại men không thể thiếu quá trình hình thành elastin và collagen hình thành trong các loài chim. Sự thiếu hụt đồng có thể gây ra những bất thường của xương do sự tổng hợp collagen bất thường, suy giảm canxi và dẫn đến biến dạng vỏ trứng. Attia *et al.* (2011) báo cáo rằng bổ sung đồng đã làm tăng mật độ Calci trong xương chày do đó làm tăng Ca của vỏ trứng.

Bảng 3: Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên chất lượng trứng của gà

Chỉ tiêu	KPCS	Cu40	Cu60	Cu80	Cu100	P	SEM
Chỉ số hình dáng	78,38	77,39	77,69	77,40	78,00	0,31	0,38
Màu lòng đỏ	11,17	11,22	11,34	11,39	11,40	0,12	0,08
Đơn vị Haugh	88,43 ^b	93,46 ^a	93,58 ^a	93,83 ^a	94,50 ^a	<0,01	1,26
CSLTĐ	0,106	0,121	0,121	0,123	0,140	0,25	0,01
CSLĐ	0,416	0,429	0,429	0,435	0,438	0,11	0,01
Tỷ lệ lòng trắng, %	62,28 ^b	63,05 ^{ab}	64,12 ^a	63,68 ^a	63,88 ^a	<0,01	0,31
Tỷ lệ lòng đỏ, %	26,28 ^a	25,49 ^{ab}	24,94 ^b	25,13 ^b	24,98 ^b	<0,01	0,26
Tỷ lệ vỏ, %	11,44 ^a	11,46 ^a	10,94 ^b	11,19 ^{ab}	11,14 ^{ab}	<0,01	0,10
Độ dày vỏ, mm	0,385 ^b	0,424 ^a	0,413 ^a	0,420 ^a	0,418 ^a	<0,01	0,01

Ghi chú: trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phép thử Tukey. KL: khối lượng. CSLTĐ: chỉ số lòng trắng đặc. CSLĐ: chỉ số lòng đỏ

3.3 Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu

Bổ sung đồng vào khẩu phần đã làm tăng lượng hồng cầu so với KPCS ($p=0,05$). Mức độ 40 ppm đồng đã làm tăng từ 1,6 triệu/mm³ (KPCS) lên 2,03 triệu/mm³, tuy nhiên với các mức độ đồng cao hơn không làm tăng lượng hồng cầu hơn nữa. Tương tự, hàm lượng hemoglobin cũng tăng lên từ 5,98 g/l lên 7,78 g/l (Cu40) và cao hơn nữa ở NT Cu80 và Cu100 ($P=0,01$). Xác định số lượng hồng cầu có ý nghĩa quan trọng đối với vấn đề sức khỏe, số lượng cao phản ánh sức khỏe tốt của con vật. Đồng cũng

đóng một vai trò quan trọng trong một số chức năng enzyme ở gia cầm. Đồng gắn liền với sự trao đổi chất sắt vì nó là một phần của ceruloplasmin, đây là một loại enzyme đóng vai trò quan trọng trong quá trình oxy hóa ion ferrous thành ferric, chất kiểm soát sự chuyển động của sắt từ reticuloendothelium đến gan và sau đó vào trong huyết tương, ảnh hưởng đến hình thành hồng cầu. Bổ sung đồng vào khẩu phần cũng không ảnh hưởng lên hàm lượng protein tổng số của máu, kết quả tương tự đã được Hussein *et al.* (2007) và Attia *et al.* (2011) báo cáo.

Bảng 4: Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa của máu gà

Chỉ tiêu	KPCS	Cu40	Cu60	Cu80	Cu100	P	SEM
Hồng cầu (triệu/mm ³)	1,60 ^b	2,03 ^a	1,84 ^{ab}	1,69 ^{ab}	1,99 ^{ab}	<0,05	0,09
Hemoglobin (g/l)	5,98 ^c	7,78 ^b	9,65 ^a	10,10 ^a	10,75 ^a	<0,01	0,39
Hematorit (%)	28,38	27,13	27,13	27,38	28,38	0,89	1,22
Protein tổng số (g/l)	59,60	50,98	56,38	51,18	52,95	0,44	3,72

Ghi chú: trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phép thử Tukey

3.4 Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên các chỉ tiêu cholesterol trứng

Kết quả trình bày trong Bảng 4 cho thấy phần lipid trong máu gà không bị ảnh hưởng bởi các mức độ bổ sung đồng trong khẩu phần. Hàm lượng triglycerides, HDL-cholesterol, cholesterol trong tổng số máu gà tương tự với KPCS. Mặc dù có nhiều báo cáo rằng đồng làm giảm hàm lượng cholesterol trong máu (Balevi và Coskun, 2004). Kim *et al.* (1992) báo cáo rằng thiếu đồng dẫn tới tăng cholesterol máu do tăng mức độ glutathion (GSH) của gan; glutathion điều chỉnh quá trình sinh tổng hợp cholesterol thông qua việc kích thích hoạt tính của enzyme 3-hydroxy-3-methyl glutaryl Coenzyme A (HMG-CoA) reductase chất tham gia vào quá trình tổng hợp cholesterol. Do đó bổ sung

đồng vào khẩu phần dẫn đến làm giảm GSH cuối cùng dẫn đến giảm cholesterol. Mặc dù Pekel and Alp (2011) báo cáo rằng đồng làm thay đổi thành phần lipid của máu và giảm cholesterol của lòng đỏ trong thời gian thí nghiệm 10 tuần, tuy nhiên kết quả thí nghiệm của họ chỉ rằng bổ sung 250 ppm sulphat đồng không ảnh hưởng lên mức độ GSH-Px của máu. Theo họ, cơ chế tương tác giữa cholesterol với sự kiểm soát hoạt tính của enzyme HMG-CoA reductase vẫn còn chưa rõ và cần được nghiên cứu thêm. Cũng theo Pekel và Alp (2012) bổ sung 250 ppm sulphat đồng không ảnh hưởng lên hàm lượng triglycerides máu. Bakalli *et al.* (1995), Idowu *et al.* (2006) và Hussein *et al.* (2007) cũng báo cáo là sulphat đồng không ảnh hưởng lên HDL của huyết tương. Mặc dù bổ sung đồng vào khẩu phần không ảnh hưởng lên thành

phần lipid của máu nhưng hàm lượng cholesterol lòng đỏ trứng giảm ở mức độ Cu80 và Cu100 (P=0,01; Bảng 5) vì thế hàm lượng cholesterol của quả trứng cũng giảm xuống (p=0,02). Attia (2011) báo cáo rằng ở mức độ 60 đến 120 ppm đồng trong

khẩu phần làm giảm hàm lượng cholesterol 9-13% so với đối chứng. Kết quả tương tự cũng được chỉ ra bởi Pesti and Bakalli (1998) và Metwally (2002) rằng mức độ bổ sung 125 đến 300 ppm sulphat đồng làm giảm hàm lượng cholesterol lòng đỏ.

Bảng 5: Ảnh hưởng bổ sung các mức độ đồng vào khẩu phần lên các chỉ tiêu cholesterol của trứng gà

Chỉ tiêu	KPCS	Cu40	Cu60	Cu80	Cu100	P
Huyết tương						
Cholesterol (mmol/l)	3,78	2,93	4,73	3,21	3,45	0,42
Triglycerid (mmol/l)	19,52	18,39	27,07	19,74	26,95	0,18
HDL-Cholesterol (mmol/l)	0,20	0,29	0,33	0,23	0,18	0,30
Lòng đỏ trứng						
Cholesterol/g lòng đỏ (mg)	12,21 ^a	12,24 ^a	12,26 ^a	11,28 ^{ab}	11,12 ^b	<0,01
Cholesterol/ quả trứng (mg)	198,64	197,65	197,44	179,69	178,22	0,02

Ghi chú: trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê (p>0,05) theo phép thử Tukey

3.5 Hiệu quả kinh tế

Bổ sung đồng vào khẩu phần đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người chăn nuôi do tăng tỉ lệ đẻ

trứng trong khi giá tiền của sulphat đồng thấp (Bảng 6).

Bảng 6: hiệu quả kinh tế ở thí nghiệm 2

Nghiem thức	KPCS	Cu40	Cu60	Cu80	Cu100
Số ngày TN, ngày	70	70	70	70	70
Số gà thí nghiệm, con	60	60	60	60	60
Tiền 1 kg TA, đồng	9.800	9.811	9.817	9.822	9.828
TTTA/gà/ngày, g	114.31	119.20	114.37	115.96	118.01
Tỷ lệ đẻ, %	86.81	94.36	91.22	93.68	93.66
TTTA toàn kỳ, kg	480.10	500.64	480.35	487.03	495.64
Tổng chi phí TA, đồng	4.704.980	4.911.779	4.715.596	4.783.609	4.871.150
Tổng số trứng	3.646	3.963	3.831	3.934	3.933
KL trứng bình quân, g	60.35	61.13	61.41	60.27	61.32
Tổng tiền bán trứng, đồng	6.635.720	7.212.660	6.972.420	7.159.880	7.158.060
Chênh lệch thu chi, đồng	1.930.740	2.300.881	2.256.824	2.376.271	2.286.910

Ghi chú: TN: thí nghiệm. TA: thức ăn. TTTA: tiêu tốn thức ăn. KL: khối lượng. Giá 9.800 đồng/kg, giá trứng 1.700 đồng/trứng (56,67 g <khối lượng trứng <60 g), giá trứng 1.820 đồng/trứng (60 <khối lượng trứng <63,32 g), giá trứng 1.900 đồng/trứng (khối lượng trứng >63,32 g)

4 KẾT LUẬN

Bổ sung đồng vào khẩu phần làm tăng tỉ lệ đẻ trứng ở gà, ở mức độ 80 – 100 ppm đồng làm giảm được cholesterol lòng đỏ (9-10%), với mức độ 40 ppm đồng làm tăng tỉ lệ đẻ và khối lượng trứng (g/gà/ngày) và mang lại hiệu quả kinh tế cao nhất, tuy nhiên cần thiết phải tiếp tục nghiên cứu đánh giá mức độ bài thải đồng ra môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Attia Y. A., Abdalah A. A., Zeweil H. S., Bovera F., Tag El-Din A. A. and Araft M. A. (2011), Effect of inorganic or organic copper additions on reproductive

performance, lipid metabolism and morphology of organs of dual-purpose breeding hens. Arch.Geflügelk., 75 (3). S. 169- 178.

2. Bakalli R. I., Pesti G. M., Ragland W. L., Konjufca V. (1995), “Dietary copper in excess of nutritional requirement reduces plasma and breast muscle cholesterol of chickens”. Poul. Sci. 74, 360-365.
3. Balevi T., and Coşkun B. (2004), “Effects of dietary copper on production and egg cholesterol content in laying hens”. Br. Poul. Sci. 45:530–534.
4. Banks K. M., Thompson K. L., Rush K. J., and Applegate T. J. (2004), “Effects of

- copper source on phosphorus retention in broiler chicks and laying hens” *Poult. Sci.* 83:990–996.
5. Baumgartner S., Brown D. J., Salevsky E. and Leach R. M. Jr. (1978), “Copper Deficiency in the Laying Hen” *J. Nutr.* 108: 804-811.
 6. Chandra D. , Shrivastava H. P., Mandan A. B., Tyaki Praveen K., Singh D. P. (2011), “Effect of feeding different copper on production performance, egg quality traits and egg yolk cholesterol content in Cari Red layers”. *Indian Journal of Poultry science.* Vol 2. Issue 1. 79-82
 7. Chiou P. W. S., Chen K. L., and Yu B. (1997), “Toxicity, tissue accumulation and residue in egg and excreta of copper in laying hens”. *Anim. Feed Sci. Technol.* 67:49–60.
 8. Hussein M. A. A., Awad A. L., Abbas A. M. (2007), “Effect of supplementing copper sulfate on productive performance and carcass traits of Pekin Ducks. 1-Growth performance”. *Egypt. Poult. Sci. J.* 27, 1223-1238.
 9. Idowu O. M. O., Laniyan T. F., Kuye O. A., Oladele-Ojo V. O. and Erubetine D (2006), “Effect of copper salts on performance, cholesterol, residues in liver, eggs and excreta of laying hens”. *Arch. Zootec.*, 55: 327-338.
 10. Kaya S., Keçeci T., and Haliloğlu S. (2001) “Effects of zinc and vitamin A supplements on plasma levels of thyroid hormones, cholesterol, glucose and egg yolk cholesterol of laying hens”. *Res. Vet. Sci.* 71:135–139.
 11. Kim S., Chao P. Y., Allen G. D. A. (1992) “Inhibition of elevated hepatic glutathione abolishes copper deficiency cholesterolemia” *FASEB J.* 6, 2467-2471.
 12. Metwally M. A. (2002) “The effect of dietary copper sulphate on yolk and plasma cholesterol and production traits of Dandarawi hens”. *Egypt. Poult. Sci. J.* 22, 1083-1095
 - Moo-Young A. J., Schraer H. & Schraer R. 1970. The copper content of the isthmus mucosa and certain organs of the domestic fowl. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 233, 497-499.
 13. National Research Council (1994) “Nutrient Requirements of Poultry”. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
 14. Pasin G., Smith G. M. and O’Mahony M. (1998), “Rapid determination of total cholesterol in egg yolk using commercial diagnostic cholesterol reagent”. *Chem.*, 61: 255-259.
 15. Pearce J., Jackson N., Stevenson M. H. (1983), The effects of dietary intake and of dietary concentration of copper sulphate on the laying domestic fowl: effects on some aspects of lipid, carbohydrates and amino acid metabolism. *Brit. Poultry Sci.* 24: 337-348
 16. Pekel A. Y. and Alp M. (2011). Effects of different dietary copper sources on laying hen performance and egg yolk cholesterol. *J. Appl. Poult. Res.* 20 :506–513
 17. Pesti G. M. and Bakalli R. I. (1998) “Studies on the Effect of Feeding Cupric Sulfate Pentahydrate to Laying Hens on Egg Cholesterol Content”. *Poultry Science* 77:1540–1545.
 18. Poupoulis C. and Jensen L. S. (1976) “Effect of copper on gizzard integrity of the chick”. *Poultry Sci.* 55: 113-121.
 19. Ramadan N. A. , Omar A. S., Bahakaim A. S. A. and Osman S. M. H. (2010), “Effect of Using Different Levels of Iron with Zinc and Copper in Layer's Diet on Egg Iron Enrichment”. *International Journal of Poultry Science* 9 (9): 842-850, 2010.
 20. Scott M. L., Nesheim M. C., and Young R. Y. (1976), “Nutrition of the Chicken”. M. L. Scott and Associates, Ithaca, NY.
 21. Stevenson M. H., Pearce J. and Jackson N. (1983), “The effects of dietary intake and of dietary concentration of copper sulphate on the laying domestic fowl: Effects on laying performance and tissue mineral contents”. *Br. Poult. Sci.* 24:327–335.