



DOI:10.22144/jvn.2016.579

## ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG VI KHOÁNG MANGAN VÀ KẼM VÀO KHẨU PHÂN LÊN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG TRỨNG GÀ HISEX BROWN

Lê Thị Mến<sup>1</sup>, Nguyễn Đạt Thịnh<sup>1</sup>, Huỳnh Minh Trí<sup>2</sup>, Võ Văn Sơn<sup>2</sup> và Nguyễn Đức Hiền<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Công ty Vemedim Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 19/06/2016

Ngày chấp nhận: 23/12/2016

### Title:

Effect of dietary supplementation of manganese and zinc trace minerals on egg production and quality of Hisex Brown laying hens

### Từ khóa:

Tỷ lệ đẻ, tỷ lệ bể, chỉ số lòng đỏ, độ dày vỏ trứng

### Keywords:

Egg production, broken egg percentage, yolk index, eggshell thickness

### ABSTRACT

An experiment was carried out on 540 Hisex Brown laying hens (35 weeks of age) whose design consisted of two factors and 5 replicates. The first factor was Mn (0, 80, 120 ppm) and the second was Zn (0, 40, 60 ppm). Results showed that egg production was highest for the Mn120 treatment (90.62%) and lowest for the control (84.51%) ( $P<0.05$ ). Broken egg percentage was lowest for the Mn120 treatment (1.24%) and highest for the control (4.71%) ( $P<0.05$ ). The yolk proportion of the Mn80 treatment (25.18%) was the highest and the control was the lowest (24.76%) ( $P<0.05$ ). Haugh unit and eggshell quality were also higher than those of the control ( $P<0.05$ ). Regarding Zn factor, the highest egg production was in the Zn40 treatment (89.48%). Broken egg percentage in the Zn40 and Zn60 treatments decreased (2.46%) as compared with that in the control (3.56%). Egg quality parameters were also higher than those of the control ( $P<0.05$ ). Interaction between Mn\*Zn showed that broken egg percentage was the lowest in the Mn120\*Zn60 (0.91%) and the highest in the control (6.93%). Egg quality was also improved when adding Mn and Zn into the diets. Feed consumed per egg (g/egg) was significantly lower ( $P<0.05$ ) when adding both of Mn and Zn for laying hens.

### TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trên 540 con gà mái đẻ (35 tuần tuổi) Hisex Brown được bố trí theo thể thức thừa số 2 nhân tố và 5 lần lặp lại. Nhân tố thứ nhất là Mn (0, 80, 120 ppm) và nhân tố thứ 2 là Zn (0, 40, 60 ppm). Kết quả cho thấy khi bổ sung Mn vào khẩu phần thì tỷ lệ đẻ của gà cao nhất ở nghiệm thức Mn120 (90,62%) và đối chứng (ĐC) thấp nhất (84,51%) ( $p<0,05$ ). Tỷ lệ bể của trứng giảm, thấp nhất ở nghiệm thức Mn120 (1,24%), cao nhất ở ĐC (4,71%) ( $p<0,05$ ). Tỷ lệ lòng đỏ ở nghiệm thức Mn80 (25,18%) là cao nhất và ĐC thấp nhất (24,76%) ( $p<0,05$ ). Đơn vị Haugh và chất lượng vỏ trứng cũng cao hơn khi bổ sung Mn so với ĐC ( $p<0,05$ ). Khi bổ sung Zn thì tỷ lệ đẻ cao nhất ở Zn40 (89,48%); tỷ lệ bể giảm (2,46%) đối với cả 2 mức Zn40 và Zn60 so với ĐC (3,56%) ( $p<0,05$ ). Các chỉ tiêu về chất lượng trứng đều cao hơn so với ĐC ( $p<0,05$ ). Tương tác giữa hai nhân tố Mn và Zn, tỷ lệ trứng bể giảm ở NT Mn120\*Zn60 (0,91%), cao nhất ở NT ĐC (6,93%) ( $p<0,05$ ). Về tỷ lệ, độ dày và khối lượng của vỏ trứng cũng cao hơn NT ĐC ( $p<0,05$ ) khi bổ sung cả Mn và Zn. Tiêu tốn thức ăn (g/trứng) thấp hơn có ý nghĩa ( $p<0,05$ ) khi bổ sung Mn và Zn vào khẩu phần của gà đẻ.

Trích dẫn: Lê Thị Mến, Nguyễn Đạt Thịnh, Huỳnh Minh Trí, Võ Văn Sơn và Nguyễn Đức Hiền, 2016. Ảnh hưởng của bổ sung vi khoáng mangan và kẽm vào khẩu phần lên năng suất và chất lượng trứng gà Hisex Brown. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 47b: 1-7.

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Thịt và trứng gà là nguồn thức ăn quan trọng cho con người, do vậy ngành chăn nuôi gia cầm đẻ trứng có vị trí quan trọng trong toàn ngành chăn nuôi của Việt Nam. Trứng gà là một sản phẩm giàu dưỡng chất, là nguồn protein an toàn trong các nguồn protein có nguồn gốc từ động vật, là loại thực phẩm giàu dinh dưỡng và rất cân bằng về mặt dưỡng chất cũng như các acid amin (AA) thiết yếu (Đương Thanh Liêm, 2008; Bùi Xuân Mên và Đỗ Võ Anh Khoa, 2014). Ngày nay, khi đời sống vật chất của con người ngày càng nâng cao thì nhu cầu tiêu thụ sản phẩm trứng cũng tăng theo. Để nâng cao năng suất và chất lượng trứng, ngoài điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng, chuồng trại, thức ăn, con giống thì bảo quản trứng khi vận chuyển cũng đóng vai trò quan trọng. Trứng gà có vỏ mỏng dễ bị giảm chất lượng khi lưu trữ hoặc bề nứt khi vận chuyển gây thiệt hại về mặt kinh tế.

Các nguyên tố khoáng vi lượng như sắt (Fe), đồng (Cu), kẽm (Zn), mangan (Mn) có hàm lượng rất ít trong cơ thể gà nhưng lại đóng một vai trò hết sức quan trọng vì chúng có các tác dụng hỗ trợ các phản ứng hóa học trong cơ thể, giúp cơ thể gà hấp thu chất đạm, mỡ và đường tốt hơn; đồng thời còn giúp cho xương thêm vững chắc, điều hòa hoạt động sinh lý trong cơ thể, tăng năng suất và chất lượng trứng đối với gà đẻ (Đương Thanh Liêm, 2008). Mn và Zn có vai trò quan trọng đối với việc hình thành quả trứng, đặc biệt là hình thành vỏ trứng (Zamani *et al.*, 2005; Siske *et al.*, 2007). Khi bổ sung Mn và Zn vào khẩu phần cho gà đẻ sẽ làm tăng độ dày vỏ, khối lượng vỏ và làm giảm tỷ lệ trứng bể (Swiatkiewicz and Koreleski, 2008).

**Bảng 1: Thành phần dinh dưỡng và năng lượng của khẩu phần thức ăn cơ sở**

Thành phần	Hàm lượng Thành phần	Hàm lượng
ME, Kcal/kg	2,750 Na, %	0,15
CP, %	18,45 Cl, %	0,24
Lysine, %	0,97 Acid linoleic, %	1,23
Methionine, %	0,48 Xanthophyll, mg/kg	8,7
Met + Cys, %	0,77 Vitamin A, 1000 IU/kg	10
Threonin, %	0,68 Vitamin D, 1000 IU/kg	2
Tryptophan, %	0,24 Vitamin E, IU/kg	19
Isoleucin, %	0,74 Vitamin K, mg/kg	2
Valin, %	0,83 Biotin, mg/kg	2
Calcium, %	4,10 Cholin, mg/kg	1.390
Phospho available, %	0,45	

Sản phẩm bổ sung vào khẩu phần cơ sở của gà đẻ là Mn và Zn ở dạng hỗn hợp oxide và sulphate. Sản phẩm được trộn vào thức ăn hỗn hợp để tạo ra các hỗn hợp thức ăn có chứa: Mn 80 ppm và Mn

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu

#### 2.1.1 Thời gian và địa điểm

Thí nghiệm được thực hiện tại Công ty Chăn nuôi Vemedim ở huyện Thới Lai, TP. Cần Thơ và Phòng thí nghiệm Chăn nuôi chuyên khoa, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng – Trường Đại học Cần Thơ, từ tháng 8/2014 đến tháng 2/2015.

#### 2.1.2 Đối tượng

Thí nghiệm được tiến hành trên 540 gà đẻ trứng thương phẩm giống Hisex Brown. Gà đang nuôi ở tuần tuổi 35, tương đương với 4 tháng đẻ.

#### 2.1.3 Vật dụng

Thuốc panme, thuốc kep, thuốc so màu Roche, cân điện tử; các loại vật tư, thiết bị và hóa chất phân tích ở phòng thí nghiệm.

#### 2.1.4 Chuồng trại

Trại gà thí nghiệm được xây dựng theo kiểu chuồng kín. Trại được trang bị hệ thống quạt hút công nghiệp và tấm làm mát đặt ở đầu trại để giúp giảm nhiệt độ chuồng nuôi. Trại có chiều dài 42,0 m và rộng 13,9 m, có khả năng nuôi được 4.000 gà đẻ. Trại có 3 dãy chuồng và mỗi dãy ngăn chuồng có 60 ô lồng nuôi xếp chồng lên nhau thành 3 tầng, tầng lồng thấp nhất cách mặt đất 30 cm. Mỗi ô lồng nuôi có kích thước: dài 46 cm, rộng 40 cm và cao 33 cm dùng nuôi 3 gà mái đẻ.

#### 2.1.5 Thức ăn

Thức ăn hỗn hợp (khẩu phần cơ sở) sử dụng trong thí nghiệm là thức ăn dạng bột, do trại tự phối hợp với thành phần dinh dưỡng và năng lượng được trình bày ở Bảng 1.

120 ppm; Zn 40 ppm và Zn 60 ppm; Mn 80 ppm – Zn 40 ppm; Mn 120 ppm – Zn 40 ppm; Mn 80 ppm – Zn 60 ppm và Mn 120 ppm – Zn60 ppm.

## 2.2 Phương pháp thí nghiệm

### 2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức thừa số 2 nhân tố (mỗi nhân tố có 3 mức độ) và 5 lần lặp lại. Nhân tố thứ nhất là Mn (0, 80, 120 ppm) và nhân tố thứ 2 là Zn (0, 40, 60 ppm). Thí nghiệm có tổng cộng 45 đơn vị thí nghiệm. Mỗi đơn vị thí nghiệm nuôi 12 gà mái đẻ.

#### 2.2.2 Các chỉ tiêu đánh giá

##### a. Chỉ tiêu về năng suất trứng

– Tỷ lệ đẻ (%): Là tổng số trứng đã đẻ ra trên số gà đẻ (x100)

– Khối lượng trung bình của trứng (g): Là tổng khối lượng trứng trên tổng số trứng gà đẻ ra

– Tỷ lệ trứng bể (%): Là số trứng bể trên tổng số trứng gà đẻ ra (x100)

##### b. Chỉ tiêu về chất lượng trứng

###### Chỉ số lòng đỏ

Chỉ số lòng đỏ được xác định bằng chiều cao (mm) lòng đỏ trên đường kính của lòng đỏ. Kích thước của lòng đỏ được đo với lòng đỏ ở vị trí tự nhiên sau khi đập trứng (Đỗ Võ Anh Khoa, 2013).

###### Chỉ số lòng trắng

Chỉ số lòng trắng được xác định bằng chiều cao (mm) lòng trắng đặc trên chiều rộng trung bình của lòng trắng đặc. Chiều rộng trung bình lòng trắng đặc là số trung bình của chiều dài và chiều rộng lòng trắng đặc (Đỗ Võ Anh Khoa, 2013).

###### Độ dày vỏ (mm)

Độ dày vỏ trứng được tính trung bình và đo bằng thước panme ở 3 điểm là đầu lớn, xích đạo và đầu nhỏ của quả trứng.

###### Khối lượng vỏ (g)

Vỏ trứng được làm sạch lòng trắng bên trong vỏ và xác định trên cân điện tử (min 0,001 g, max 2 kg).

###### Đơn vị Haugh (Haugh Unit, HU)

HU được tính theo phương pháp của Haugh (1937) và là đơn vị dùng để đánh giá chất lượng lòng trắng. HU càng cao thì chất lượng của trứng càng tốt.

$$HU = 100 * \log(T - 1,7 * W^{0,37} + 7,57)$$

T (mm): độ dày lòng trắng đặc; W (g): khối lượng trứng

###### Tỷ lệ các thành phần của quả trứng

Trứng được tách riêng từng phần: Lòng đỏ, lòng trắng và vỏ trứng. Tỷ lệ mỗi thành phần được tính bằng khối lượng của từng phần đó trên khối lượng của quả trứng (x 100).

### c. Tiêu tốn thức ăn

#### Tiêu tốn thức ăn cho mỗi kg trứng (kg/kg trứng)

Tiêu tốn thức ăn cho mỗi kg trứng bằng tổng lượng ăn hằng ngày của gà đẻ trên tổng khối lượng trứng đẻ ra trong ngày ở mỗi lô nuôi.

#### Tiêu tốn thức ăn cho mỗi quả trứng (g/trứng)

Tiêu tốn thức ăn cho mỗi quả trứng bằng tổng lượng ăn hằng ngày của gà đẻ trên tổng số trứng gà đẻ ra ở mỗi lô nuôi.

## 2.3 Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel và Minitab Version 16 (Ryan *et al.*, 2012). Sử dụng phép thử Tukey để so sánh trung bình các nghiệm thức ở mỗi nhân tố khi có sự sai khác ở mức  $p \leq 0,05$ . Số liệu về tỷ lệ bể và tỷ lệ đẻ được chuyển đổi về Arcsin trước khi xử lý ANOVA.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Ảnh hưởng của các khẩu phần thí nghiệm lên năng suất trứng

Kết quả ảnh hưởng của các khẩu phần thí nghiệm lên năng suất trứng được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2: Ảnh hưởng của các khẩu phần thí nghiệm lên năng suất trứng**

Zn	Mn	Tỷ lệ đẻ (%)	Tỷ lệ bể (%)	Khối lượng trứng (g)
0	-	86,34 <sup>b</sup>	3,86 <sup>a</sup>	60,48 <sup>b</sup>
40	-	88,99 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>	61,05 <sup>ab</sup>
60	-	86,65 <sup>b</sup>	2,41 <sup>b</sup>	61,22 <sup>a</sup>
SEM		0,012	0,003	0,180
P <sub>Zn</sub>		0,003	0,001	0,009
-	0	84,17 <sup>c</sup>	5,15 <sup>a</sup>	60,55 <sup>b</sup>
-	80	87,18 <sup>b</sup>	2,56 <sup>b</sup>	61,33 <sup>a</sup>
-	120	90,63 <sup>a</sup>	1,12 <sup>c</sup>	60,87 <sup>ab</sup>
SEM		0,012	0,003	0,180
P <sub>Mn</sub>		0,001	0,001	0,010
0	0	81,16 <sup>e</sup>	7,95 <sup>a</sup>	59,91
0	80	87,62 <sup>abcd</sup>	2,73 <sup>bcd</sup>	61,09
0	120	90,24 <sup>ab</sup>	0,90 <sup>de</sup>	60,43
40	0	86,80 <sup>bcd</sup>	3,93 <sup>b</sup>	60,81
40	80	88,42 <sup>abcd</sup>	1,94 <sup>bcde</sup>	61,44
40	120	91,77 <sup>a</sup>	1,78 <sup>cde</sup>	60,88
60	0	84,56 <sup>de</sup>	3,57 <sup>bc</sup>	60,91
60	80	85,50 <sup>cde</sup>	2,99 <sup>bc</sup>	61,46
60	120	89,89 <sup>abc</sup>	0,68 <sup>e</sup>	61,29
SEM		0,021	0,004	0,311
P <sub>Zn*Mn</sub>		0,024	0,001	0,811

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

3.1.1 Nhân tố Mn

Tỷ lệ đẻ đạt kết quả cao nhất ở nghiệm thức (NT) Mn120, kế đến là Mn80 và thấp nhất là ở ĐC ( $p<0,05$ ). Nguyễn Thị Mai và ctv. (2009) cho rằng khi bổ sung Mn vào khẩu phần thì tỷ lệ đẻ của gà tăng lên. Kết quả cũng phù hợp với nghiên cứu của Swiatkiewicz and Koreleski (2008) khi bổ sung Mn ở mức 100 ppm (MnO) và Zn ở mức 60 ppm (ZnO) cho gà đẻ Hy Line Brown, đã đạt tỷ lệ đẻ cao hơn so với ĐC.

Tỷ lệ bê của trứng ở NT Mn120 là thấp nhất và cao nhất ở NT ĐC ( $p<0,05$ ). Tỷ lệ trứng bê giảm dần khi mức độ bổ sung Mn vào khẩu phần tăng lên (Zamani et al., 2005). Kết quả nghiên cứu của Venglovska et al. (2014) khi bổ sung MnSO<sub>4</sub> với 120 ppm vào khẩu phần của giống gà đẻ Brown Nick, đã cho tỷ lệ bê của trứng là 0,93% so với 4,73% của khẩu phần cơ sở.

Khối lượng trứng (g/trứng) đạt cao nhất ở NT Mn80 và thấp nhất ở NT ĐC ( $p<0,05$ ). Mn đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành vỏ trứng, vỏ trứng dày và nặng hơn giúp trứng có khối lượng cao hơn (Venglovska et al., 2014).

3.1.2 Nhân tố Zn

Tỷ lệ đẻ của gà cao nhất ở NT Zn40 và thấp nhất ở NT ĐC ( $p<0,05$ ). Kết quả nghiên cứu của Idowu et al. (2011) cho thấy tỷ lệ đẻ của gà tăng khi bổ sung ZnSO<sub>4</sub> vào khẩu phần (71,59%) so với ĐC (66,29%).

Tỷ lệ bê của trứng thấp nhất ở Zn60 và cao nhất ở ĐC ( $p<0,05$ ). Kẽm có vai trò tham gia vào quá

trình tạo cấu trúc vỏ trứng nên việc bổ sung Zn giúp làm giảm tỷ lệ trứng bê (Zamani et al., 2005).

Khối lượng trứng của gà đạt cao nhất ở NT Zn60, tiếp theo là Zn40 và thấp nhất ở ĐC ( $p<0,05$ ). Theo Bùi Đức Lũng và Lê Hồng Mận (1999), Zn cần thiết cho sự cấu tạo trứng nên khi thiếu hụt Zn trong khẩu phần làm trứng bị giảm khối lượng.

3.1.2 Tương tác giữa hai nhân tố Zn\*Mn

Tỷ lệ đẻ của gà đạt cao nhất ở NT Zn40\*Mn120 (91,77%) và thấp nhất ở NT ĐC (81,16%) ( $p<0,05$ ).

Tỷ lệ bê thấp nhất là ở NT Zn60\*Mn120 (0,68%) và cao nhất ở NT đối chứng (7,95%) ( $p<0,05$ ). Theo Zamani et al. (2005); Swiatkiewicz and Koreleski (2008) và Venglovska et al. (2014) thì 2 nguyên tố Mn và Zn đóng vai trò như các coenzyme (tạo thành enzyme), ảnh hưởng lên quá trình chuyển hoá carbonate và mucopolysaccharides trong việc hình thành vỏ trứng, hoàn thiện cấu trúc vỏ trứng; nhờ đó mà vỏ trứng có độ chịu lực cao hơn.

Khối lượng trứng cao nhất ở NT Mn80\*Zn60 (61,46 g) và thấp nhất ở NT đối chứng (59,91g); tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa ( $p>0,05$ ).

3.2 Ảnh hưởng của các khẩu phần thí nghiệm lên chất lượng trứng

Kết quả ảnh hưởng của các mức độ bổ sung Mn và Zn trong khẩu phần lên chất lượng trứng được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3: Ảnh hưởng các mức độ bổ sung Mn và Zn lên chất lượng trứng

Chỉ tiêu	Mn					Zn				
	ĐC	Mn80	Mn120	SEM	P	ĐC	Zn40	Zn60	SEM	P
Chỉ số hình dáng	77,97	78,40	78,18	0,382	0,360	77,91	78,40	78,57	0,382	0,445
Chỉ số lòng trắng đặc	0,146	0,160	0,159	0,005	0,068	0,146	0,160	0,160	0,005	0,104
Chỉ số lòng đỏ	0,48	0,49	0,48	0,011	0,407	0,49	0,48	0,48	0,011	0,571
Tỷ lệ lòng trắng, %	65,04	64,86	64,31	0,277	0,158	64,87	64,80	64,54	0,275	0,673
Tỷ lệ lòng đỏ, %	24,76 <sup>b</sup>	25,18 <sup>a</sup>	24,87 <sup>ab</sup>	0,104	0,012	24,81	25,00	24,99	0,104	0,357
Đơn vị Haugh	90,7 <sup>b</sup>	95,0 <sup>a</sup>	95,5 <sup>a</sup>	0,659	0,020	90,5 <sup>b</sup>	95,4 <sup>a</sup>	96,1 <sup>a</sup>	0,556	0,002
Tỷ lệ vỏ, %	11,21 <sup>b</sup>	11,50 <sup>a</sup>	11,50 <sup>a</sup>	0,069	0,003	11,12 <sup>b</sup>	11,54 <sup>a</sup>	11,54 <sup>a</sup>	0,069	0,001
Độ dày vỏ, mm	0,361 <sup>b</sup>	0,372 <sup>a</sup>	0,372 <sup>a</sup>	0,227	0,001	0,358 <sup>b</sup>	0,373 <sup>a</sup>	0,373 <sup>a</sup>	0,227	0,001
Khối lượng vỏ, g	6,90 <sup>b</sup>	7,09 <sup>a</sup>	7,06 <sup>a</sup>	0,043	0,003	6,79 <sup>b</sup>	7,13 <sup>a</sup>	7,12 <sup>a</sup>	0,043	0,001

Trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

3.2.1 Nhân tố Mn

Chỉ số hình dáng của trứng đều nằm trong khoảng có chất lượng tốt, mặc dù sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ). Theo Đặng Ngọc Yên (2011) chỉ số hình dáng của trứng nằm trong khoảng từ 76 đến 78. Chỉ số hình dáng có ý

nghĩa khi đóng gói và bảo quản trứng; trứng càng dài thì càng dễ vỡ trong quá trình vận chuyển (Swiatkiewicz and Koreleski, 2008).

Chỉ số lòng trắng đặc của trứng khi bổ sung Mn cao hơn ĐC, mặc dù sự khác biệt chưa có ý nghĩa ( $p>0,05$ ). Mn và Zn có ảnh hưởng lên chất lượng lòng trắng đặc là vì cả 2 nguyên tố có liên

quan trực tiếp lên quá trình chuyển hóa carbonate và mucoprotein (có độ quánh cao) nên làm tăng chỉ số lòng trắng đặc của trứng (Nguyễn Đức Hưng, 2006).

**Chỉ số lòng đỏ** của trứng khác biệt nhau không có ý nghĩa ( $p>0,05$ ). Tuy nhiên, chỉ số này phù hợp với chỉ tiêu về chất lượng đối với loại trứng tốt. Chỉ số lòng đỏ ít lệ thuộc vào thức ăn bổ sung mà phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố di truyền như: Loài, giống, cá thể... (Bùi Xuân Mến và Đỗ Võ Anh Khoa, 2014).

**Tỷ lệ lòng trắng** của trứng khác biệt không có ý nghĩa ( $p>0,05$ ). Theo Nguyễn Đức Hưng (2006) khi khẩu phần TA bổ sung Mn và Zn thì ít có sự thay đổi về khối lượng của lòng trắng.

**Tỷ lệ lòng đỏ** của trứng đạt cao nhất ở NT Mn80 và thấp nhất ở NT ĐC (24,76%) ( $p<0,05$ ). Trong trứng gà, Mn tập trung ở vỏ và lòng đỏ trứng (Siske *et al.*, 2007), do vậy khi bổ sung Mn vào khẩu phần đã làm tăng khối lượng lòng đỏ (Venglovska *et al.*, 2014; Mabe *et al.*, 2003).

**Đơn vị Haugh** của trứng gà khi bổ sung Mn cao hơn ( $p<0,05$ ) so với ĐC. Theo Nguyễn Thị Mai và *ctv.* (2009), chỉ số này càng cao thì chất lượng trứng càng tốt. Mn và Zn có ảnh hưởng trực tiếp lên độ quánh của lòng trắng thông qua việc chuyển hóa các mucoprotein (Swiatkiewicz and Koreleski, 2008).

**Tỷ lệ vỏ trứng** của gà khi bổ sung Mn được cải thiện rất có ý nghĩa ( $p<0,01$ ) so với ĐC. Mn có vai trò làm tăng độ cứng của vỏ, còn làm tăng khối lượng và tỷ lệ vỏ trứng (Zamani *et al.*, 2005; Vengloska *et al.*, 2014; Xiao *et al.*, 2015).

**Độ dày vỏ trứng** khác biệt rất có ý nghĩa ( $p<0,01$ ) giữa các NT. Khi bổ sung đầy đủ Mn sẽ làm thay đổi cấu trúc của lớp vỏ mammillary. Mn còn ảnh hưởng lên quá trình hấp thu Ca, giúp làm tăng độ dày vỏ trứng (Leach and Gross, 1983). Nghiên cứu của Venglovska *et al.* (2014) cho thấy khi bổ sung Mn vào khẩu phần thì độ dày vỏ trứng tăng từ 0,38 mm lên 0,41 mm.

**Khối lượng vỏ** trứng khác biệt nhau rất có ý nghĩa ( $p<0,01$ ). Mn và Zn có ảnh hưởng trực tiếp lên quá trình hấp thu Ca, là thành phần quan trọng cấu tạo nên vỏ trứng (93,5% là  $CaCO_3$ ). Mn và Zn còn ảnh hưởng lên việc tổng hợp các carbohydrate nên khi thiếu carbonic anhydrase sẽ làm giảm khối lượng vỏ trứng (Nguyễn Đức Hưng, 2006).

3.2.2 Nhân tố Zn

Các chỉ tiêu về chỉ số hình dáng, chỉ số lòng trắng đặc, chỉ số lòng đỏ, tỷ lệ lòng trắng và tỷ lệ lòng đỏ khác biệt nhau không ý nghĩa ( $p>0,05$ ) khi bổ sung Zn vào khẩu phần. Theo Swiatkiewicz và Koreleski (2008) thì Zn đóng vai trò như coenzyme trong việc hình thành vỏ trứng nên các chỉ tiêu trên ít bị ảnh hưởng bởi Zn.

**Đơn vị Haugh** của trứng đạt cao nhất ở NT Zn60, kế đến là Zn40 và thấp nhất là NT ĐC ( $p<0,01$ ). Nghiên cứu của Tabatabaie *et al.* (2007), khi bổ sung Zn vào khẩu phần cho kết quả HU cao hơn ĐC (84,43 so với 84,10).

**Tỷ lệ vỏ trứng** của gà khi bổ sung Zn cao hơn so với NT ĐC ( $p<0,01$ ). Theo Zamani *et al.* (2005), Zn đã tham gia vào quá trình tạo vỏ trứng; vỏ trứng nặng hơn trong khi khối lượng trứng không đổi dẫn đến tỷ lệ vỏ trứng cao hơn.

**Độ dày vỏ** trứng khi có bổ sung Zn khác biệt rất có ý nghĩa ( $p<0,01$ ) so với ĐC. Zn đóng vai trò là chất xúc tác quá trình hình thành và giúp tăng độ dày vỏ trứng (Zamani *et al.*, 2005). Kết quả nghiên cứu của Idowu *et al.* (2011) trên gà cho thấy khi bổ sung ZnO hoặc  $ZnSO_4$  ở mức 140 ppm thì tỷ lệ vỏ trứng tăng lên 0,14 mm so với 0,11 mm (ĐC).

**Khối lượng vỏ** trứng cao hơn ở NT Zn40 (7,13 g) và thấp hơn ở ĐC (6,79 g) ( $p<0,01$ ). Bổ sung Zn vào khẩu phần đã giúp tăng khối lượng, tỷ lệ và độ dày vỏ trứng, giúp vỏ trứng được chắc chắn hơn (Idowu *et al.*, 2011).

3.2.3 Ảnh hưởng tương tác hai loại khoáng

Kết quả ảnh hưởng tương tác của các mức độ bổ sung Mn\*Zn trong khẩu phần lên chất lượng trứng được trình bày ở Bảng 4.

**Bảng 4: Ảnh hưởng các mức độ Mn\*Zn lên chất lượng trứng**

Chỉ tiêu	ĐC	Mn80	Mn120	Zn40	Mn80 Zn40	Mn120 Zn40	Zn60	Mn80 Zn60	Mn120 Zn60	SEM	P
Chỉ số hình dáng	77,74	78,79	77,19	77,88	78,67	78,63	78,29	78,71	78,72	0,659	0,713
Chỉ số lòng trắng đặc	0,134	0,149	0,155	0,149	0,177	0,153	0,153	0,153	0,167	0,008	0,171
Chỉ số lòng đỏ	0,46	0,48	0,45	0,46	0,46	0,45	0,47	0,45	0,44	0,024	0,426
Tỷ lệ lòng trắng, %	64,99	64,67	64,94	65,21	64,86	64,34	64,91	65,06	63,66	0,477	0,499
Tỷ lệ lòng đỏ, %	24,63	24,91	24,89	24,70	25,40	24,93	24,96	25,22	24,79	0,180	0,456
Đơn vị Haugh	90,1	92,4	93,0	93,9	94,2	93,7	94,1	94,7	94,3	1,134	0,658
Tỷ lệ vỏ, %	10,52 <sup>b</sup>	11,27 <sup>a</sup>	11,59 <sup>a</sup>	11,65 <sup>a</sup>	11,67 <sup>a</sup>	11,31 <sup>a</sup>	11,45 <sup>a</sup>	11,56 <sup>a</sup>	11,62 <sup>a</sup>	0,120	0,001
Độ dày vỏ, mm	0,339 <sup>c</sup>	0,362 <sup>ab</sup>	0,373 <sup>ab</sup>	0,373 <sup>ab</sup>	0,380 <sup>a</sup>	0,367 <sup>ab</sup>	0,371 <sup>ab</sup>	0,375 <sup>ab</sup>	0,375 <sup>ab</sup>	0,392	0,001
Khối lượng vỏ, g	6,38 <sup>b</sup>	6,94 <sup>a</sup>	7,05 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	6,96 <sup>a</sup>	7,09 <sup>a</sup>	7,12 <sup>a</sup>	7,16 <sup>a</sup>	0,074	0,001

Trong cùng một hàng, những số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

Ảnh hưởng tương tác giữa hai loại khoáng cho thấy các chỉ tiêu về tỷ lệ, độ dày và khối lượng vỏ trứng khác nhau có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ). Chính Mn và Zn đã đóng vai trò là chất xúc tác trong quá trình hình thành, làm tăng độ dày và khối lượng vỏ trứng, qua đó làm tăng tỷ lệ vỏ trứng. Kết quả nghiên cứu của Zamani *et al.* (2005) cho thấy khi bổ sung Mn ở mức 90 ppm và Zn ở mức 50 ppm thì tỷ lệ vỏ trứng đạt 9,18% so với 8,87% ở khẩu phần cơ sở.

**Tỷ lệ vỏ trứng** đạt cao hơn ở NT Zn40\*Mn80 (11,67%) và thấp hơn ở NT ĐC (10,52%), ( $p < 0,05$ ).

**Độ dày vỏ trứng** cao nhất là ở NT Zn40\*Mn80 (0,380 mm) và thấp nhất là ở NT ĐC (0,339 mm) ( $p < 0,01$ ). Độ dày vỏ trứng cao hơn sẽ giúp trứng chịu được nhiều lực hơn trong quá trình gà đẻ và vận chuyển trứng, giúp giảm tỷ lệ bể.

**Khối lượng vỏ** cao hơn ở NT Zn40\*Mn80 (7,21 g) và thấp hơn ở ĐC (6,38 g). Độ dày vỏ có sự liên hệ với khối lượng vỏ, độ dày vỏ càng cao thì khối lượng vỏ càng cao làm tăng độ chắc của quả trứng.

### 3.3 Tiêu tốn thức ăn

Kết quả về các chỉ tiêu tiêu tốn thức ăn của gà thí nghiệm được trình bày qua Bảng 5.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của các khẩu phần thí nghiệm lên tiêu tốn thức ăn**

Zn	Mn	TTT <sub>A</sub> , g/trứng	TTT <sub>A</sub> , kg/kg trứng
0	-	138,30	2,20
40	-	134,11	2,11
60	-	142,05	2,20
SEM		2,450	0,032
$P_{Zn}$		0,074	0,079
-	0	144,58 <sup>a</sup>	2,29 <sup>a</sup>
-	80	139,24 <sup>a</sup>	2,16 <sup>b</sup>
-	120	130,64 <sup>b</sup>	2,07 <sup>b</sup>
SEM		2,450	0,032
$P_{Mn}$		0,001	0,001
0	0	147,75	2,41
0	80	137,88	2,17
0	120	129,27	2,12
40	0	140,72	2,27
40	80	133,66	2,03
40	120	127,95	2,09
60	0	145,28	2,34
60	80	146,16	2,34
60	120	134,67	2,09
SEM		4,225	0,055
$P_{Zn*Mn}$		0,811	0,188

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

#### 3.3.1 3.3.1 Nhân tố Mn

Tiêu tốn thức ăn (g thức ăn/ trứng; kg thức ăn/kg trứng) thấp hơn là ở NT Mn120 và cao hơn ở ĐC ( $p < 0,05$ ). Tỷ lệ đẻ của gà khi bổ sung Mn cao hơn ĐC, đồng thời tỷ lệ bể lại thấp hơn; do đó để sản xuất một quả trứng hay 1 kg trứng thì gà ở NT ĐC đã phải tiêu tốn nhiều thức ăn hơn.

#### 3.3.2 Nhân tố Zn

Tiêu tốn thức ăn (g /trứng; kg/kg trứng) thấp hơn ở NT Zn40, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Theo nghiên cứu của Idowu *et al.* (2011) đã công bố kết quả tiêu tốn thức ăn giảm khi bổ sung Zn vào khẩu phần gà đẻ.

## 4 KẾT LUẬN

Gà đẻ trứng Hisex Brown khi được bổ sung vi khoáng Mn ở mức 80-120 ppm hoặc Zn ở mức 40-60 ppm vào khẩu phần TA đã cải thiện năng suất và chất lượng trứng, đặc biệt là các chỉ tiêu về tỉ lệ trứng bể; khối lượng, độ dày và tỉ lệ vỏ trứng. Bổ sung hỗn hợp cả 2 loại khoáng Mn và Zn vào khẩu phần thì cũng có ý nghĩa ở các chỉ tiêu quan trọng nêu trên. Điều này rất cần thiết trong thực tế sản xuất là làm tăng sức chịu lực của quả trứng trong lúc gà đẻ cũng như khi đóng gói, vận chuyển...

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Đức Lũng và Lê Hồng Mận, 1999. Thức ăn nuôi dưỡng gia cầm. NXB Nông nghiệp. Hà Nội. 280 trang.
- Bùi Xuân Mến và Đỗ Võ Anh Khoa, 2014. Giáo trình chăn nuôi gia cầm. NXB Đại học Cần Thơ. 428 trang.
- Dương Thanh Liêm, 2008. Thức ăn và dinh dưỡng gia cầm. NXB Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh. 312 trang.
- Đặng Ngọc Yến, 2011. Ảnh hưởng bổ sung khoáng vi lượng lên năng suất, chất lượng trứng của gà đẻ thương phẩm giống Hisex Brown. LVTN. Trường Đại học Cần Thơ.
- Đỗ Võ Anh Khoa, 2013. Ảnh hưởng của khối lượng trứng và chỉ số hình dáng lên tỷ lệ ấp nở và thông số trứng gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 26: 12-18.
- Hasan, A. and A.O. Aylin, 2009. Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layer hens. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8(10): 1953-1958.
- Haugh, R.R., 1937. The haugh unit for measuring egg quality. US. Poult. Mag. 42: 552-573.
- Idowu, O.M.O., R.O. Ajuwon, A.O. Oso and O.A. Akinloye, 2011. Effects of zinc supplementation on laying performance, serum chemistry and Zn residue in tibia bone, liver, excreta and egg shell of laying hens. Poult. Sci. 10(3): 225-230.
- Leach, R.M., 1976. Metabolism and function of manganese: Trace elements in human health and

- disease. Vol II, A.S. Prasad, Ed, Academy Press, New York, pp: 235-247.
- Mabe, I., C. Rapp, M.M. Bain and Y. Nys, 2003. Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic and inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. *Poult. Sci.* 82: 1903-1913.
- Nguyễn Đức Hưng, 2006. Giáo trình chăn nuôi gia cầm. NXB Nông nghiệp. Hà Nội. 271 trang.
- Nguyễn Thị Mai, Bùi Hữu Đoàn và Hoàng Thanh, 2009. Giáo trình chăn nuôi gia cầm. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. NXB Nông nghiệp. Hà Nội. 351 trang.
- Ryan, B., B.L. Joiner, J.D. Cryer, 2012. Minitab statistical software release 16. Cengage Learning Publisher. USA. 560p.
- Silversides, F.G, D.R. Korver and K.L. Budgell, 2006. Effect of strain of layer and age at photostimulation on egg production, egg quality, and bone strength. *Poult. Sci.* 85: 1136-1144.
- Siske, V., L. Zeman and D. Klecker, 2007. The egg shell: a case study in improving quality by altering mineral metabolism – naturally. *Biotechnology in the feed industry.* 16: 327-346.
- Swiatkiewicz, S. and J. Koreleski, 2008. The effect of zinc and manganese source in diet for laying hens on eggshell and bones quality. *Veterinary Medicine* 53: 555-563.
- Tabatabaie, M.M., H. Aliarabi, A.A. Saki, A. Ahmadi, S.A. Siyar, 2007. Effect of different levels and source of zinc on egg quality and layer performance. *Pak. J. Biol. Sci.* 10(19): 3476-3478.
- Venglovska, K., L. Gresakova, I. Placha, M. Ryzne and K. Cobanova, 2014. Effects of feed supplementation with manganese from its different sources on performance and egg parameters of laying hens. *Czech J. Anim. Sci.* 59(4): 147-155.
- Xiao, J.F, S.G. Wu, H.J. Zhang, H.Y. Yue, J. Wang, F. Ji and G.H. Qi, 2015. Bioefficacy comparison of organic manganese with inorganic manganese for eggshell quality in Hy-Line Brown laying hens. *Poult. Sci.* 94(8): 1871-1878.
- Zamani, A., H.R. Rahmani and H.R. Pourreza, 2005. Effect of different levels of manganese and zinc on performance traits and breaking eggs in laying hens. *Pak. J. Biol. Sci.* 8(7): 1035-1040.
- Zamani, A., H.R. Rahmani and H.R. Pourreza, 2005. Eggshell quality is improved excessive dietary zinc and manganese. *Proceedings 15<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition*, 25-29<sup>th</sup> September, Balatonfured, Hungary, pp 520-522.
- Zamani, A., H.R. Rahmani and H.R. Pourreza, 2005. Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese and zinc improves eggshell quality in laying hens. *Pak. J. Biol. Sci.* 8(9): 1311-1317.