

## **ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG TINH BỘT NGHỆ VÀ BỘT NGHỆ TRONG KHẨU PHẦN LÊN NĂNG SUẤT SINH SẢN VÀ CHẤT LƯỢNG TRỨNG CỦA CHIM CÚT NHẬT BẢN**

Nguyễn Thảo Nguyên<sup>1\*</sup>, Huỳnh Chí Thiện<sup>1</sup>, Ngô Thị Minh Hương<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Kim Khang<sup>1</sup>

Ngày nhận bài báo: 10/04/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 10/05/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 02/06/2021

### **TÓM TẮT**

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của mức độ bổ sung trong khẩu phần của tinh bột nghệ và bột nghệ lên năng suất sinh sản và chất lượng trứng trong giai đoạn 49-132 ngày tuổi ở chim cú Nhật Bản. Tổng 40 cú lúc 49 ngày tuổi được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (NT); mỗi NT gồm 10 cú đẻ (một cú/lần lập). NT đối chứng (ĐC) cho ăn khẩu phần cơ sở và và tinh bột nghệ (TBN) ở các mức TBN<sub>0,05</sub>, TBN<sub>0,1</sub> và bột nghệ (BN) BN<sub>0,1</sub> cho ăn KPCS lần lượt chứa 0,05% tinh bột nghệ, 0,1% tinh bột nghệ và 0,1% bột nghệ. Kết quả nghiên cứu cho thấy KL đầu kỳ và cuối kỳ, tăng KL, KLT và TTTA của cú đẻ giữa các NT có sự sai khác không có ý nghĩa thống kê NT (P>0,05). Tuy nhiên, bổ sung TBN và BN có xu hướng cải thiện 4,05-4,88% tỷ lệ đẻ, 3,4-4,1 trứng/con tổng NST và giảm 0,13-0,34g TA/trứng HSCHTA so với ĐC (P>0,05). Mặc dù hầu hết các chỉ tiêu về chất lượng trứng trong nghiên cứu này khác biệt giữa các NT bổ sung nghệ không đáng kể (P>0,05), chỉ tiêu KL và chỉ số lòng đỏ thì cao hơn ở các NT bổ sung so với ĐC (P<0,05). Bổ sung TBN và BN trong khẩu phần của cú đẻ giúp cải thiện hiệu quả kinh tế từ 9% đến 14% so với ĐC.

**Từ khóa:** *Tinh bột nghệ, bột nghệ, tỷ lệ đẻ, khối lượng lòng đỏ, chỉ số lòng đỏ.*

### **ABSTRACT**

#### **Effects of turmeric flour and turmeric extract supplementation to the diet on reproductive performance and egg quality of Japanese laying quails**

This study was planned to evaluate the impact of different levels of turmeric extract and turmeric flour on the reproductive performance and egg quality of Japanese quails at 49-132 days old. A total of 40 Japanese quails at 49 days old were completely randomized distributed to four groups; each group consisted of 10 laying birds with ten replications (one quail each). The control group (ĐC) was fed a basal diet, whereas the TBN<sub>0,05</sub>, TBN<sub>0,1</sub> and BN<sub>0,1</sub> groups were fed diets containing 0.05 and 0.1% turmeric extract and 0.1% turmeric flour, respectively. The results revealed that there were no statistically significant differences in terms of the initial and final body weight, weight gain, egg weight and feed intake among treatments (P>0.05). However, dietary supplementation with turmeric flour and turmeric extract were slightly improved 4.05-4.88% for laying rate, 3.4-4.1 eggs/bird for total egg production and pretty decreased 0.13-0.34g feed/g egg for feed conversion ratio in compared to ĐC (P>0.05). Although almost egg quality parameters were also not affected by dietary supplementation of turmeric on (P>0.05), egg yolk weigh and egg yolk index were higher on dietary treatments compared to ĐC (P<0.05). Supplementation of turmeric in diet of laying quails can improve the economical benefits from 9% to 14% compared to ĐC.

**Keywords:** *Turmeric flour, turmeric extract, laying rate, egg yolk weigh, egg yolk index.*

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Xu hướng chung của ngành chăn nuôi gia cầm là cung cấp cho chúng thức ăn an toàn

hơn để cải thiện các chỉ số sinh lý và năng suất. Rất nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng các chiết xuất thực vật bổ sung vào thức ăn mang lại những tác dụng hữu ích đối với sức khỏe và chất lượng sản phẩm của gia cầm (Alagawany và ctv, 2019; Reda và ctv, 2020; Karimi và ctv, 2020). Nghệ (*Curcuma longa*) là loại cây thân thảo họ Gừng (Zingiberaceae).

<sup>1</sup> Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thảo Nguyên, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. TP Cần Thơ. Điện thoại: 0909.101.006. Email: nguyenthaonguyen@ctu.edu.vn

Các thành phần hoạt tính kháng oxy hóa như tetrahydrocurcuminoids (Osawa và ctv, 1995), curcumin, demethoxycurcumin và bisdemethoxycurcumin (Wuthi-udomler và ctv, 2000) và các loại tinh dầu bay hơi như là turmerone, curcadiol và curcufenol (Ahsan và ctv, 1999; Sueth-Santiago và ctv, 2015) đã được tìm thấy trong nghệ. Ngoài ra, nghệ còn có hoạt tính kháng khuẩn và kháng viêm (Nonose và ctv, 2014) và giảm quá trình peroxy hóa lipid (Rukkumani và ctv, 2004).

Cút Nhật Bản được Viện Chăn nuôi nhập về từ năm 1997 và đang được nuôi phổ biến. Để tối ưu hóa năng suất sinh sản theo hướng chăn nuôi an toàn thì chế độ dinh dưỡng phù hợp kết hợp bổ sung nghệ trong khẩu phần cho cút đẻ đã được thực hiện (Saraswati và ctv, 2013; Weslane và ctv, 2018; Nuraini và ctv, 2019; Suwarta và ctv, 2019). Các nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh được tính của curcumin làm cải thiện năng suất sinh sản và chất lượng trứng trên gà và cút đẻ (Lagana và ctv, 2011; Park và ctv, 2012; Marchiori và ctv, 2019; Nguyễn Thị Kim Khang và ctv, 2020). Stress nhiệt làm ảnh hưởng xấu đến khả năng sinh sản của gia cầm (Putpongsiriporn và ctv, 2001). Nghiên cứu chỉ ra rằng hợp chất curcumin làm giảm bớt stress oxy hóa thông qua việc điều chỉnh yếu tố phiên mã trong nhân tế bào gan và những protein sốc nhiệt 70 (Heat shock proteins 70) ở chim cút bị stress nhiệt (Sahin và ctv, 2012).

Gần đây, các nghiên cứu về bổ sung 0,1% bột nghệ kết hợp 0,02% beta-glucan lên năng suất sinh trưởng của gà thịt Cobb500 (Nguyễn Thị Kim Khang và ctv, 2019) và 0,15% bột nghệ lên khả năng khả năng sinh sản của gà mái Nòi lai (Nguyễn Thị Kim Khang và ctv, 2020) đã cho kết quả khá rõ rệt trong sự tăng năng suất sinh trưởng ở gà thịt và tỷ lệ đẻ ở gà mái thí nghiệm khi sử dụng các thảo dược này.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung bột nghệ và tinh bột nghệ trong khẩu phần lên năng suất sinh sản và chất lượng trứng của chim cút Nhật Bản trong giai đoạn 49-132 ngày tuổi.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu**

Thí nghiệm (TN) được tiến hành trên 40 con chim cút mái khỏe mạnh ở giai đoạn từ 49 đến 132 ngày tuổi với khối lượng ban đầu là 177,9-183,4 g/con, tại Trại thực nghiệm thuộc ấp Thuận Tiến B, xã Thuận An, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long, từ ngày 23/12/2020 đến 15/03/2021.

Chim cút được nuôi cá thể trong điều kiện như nhau với cùng khẩu phần cơ sở là thức ăn có giá trị năng lượng trao đổi là 2.750 kcal/kg, protein thô là 20%, calcium là 2,6-3,6%, phosphorus là 0,5-0,8% và cho uống nước tự do. Chuồng trại, máng ăn, máng uống được vệ sinh dọn dẹp hàng ngày ở tất cả các ô TN.

Các thảo dược được sử dụng để bổ sung vào thức ăn của chim cút gồm: tinh bột nghệ (TBN) có dạng bột màu vàng, mịn và mùi thơm của nghệ (mỗi 100g tinh bột nghệ có chứa 1,6g curcumin), bột nghệ (BN) có màu vàng đậm, bột mịn và có mùi thơm (100g bột nghệ có 0,1g curcumin). Cả 2 loại thảo dược này đều là sản phẩm của Công ty TNHH Zemlya có địa chỉ 47/7, Quốc Hưng, phường Thảo Điền, quận 2, thành phố Hồ Chí Minh.

### **2.2. Phương pháp**

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức và 10 lần lặp lại, tương ứng với 40 đơn vị TN, mỗi đơn vị TN là một ô chuồng gồm 1 chim cút mái. Tổng số cút TN là 40 chim cút mái giai đoạn 49-132 ngày tuổi.

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (NT) tương ứng với 4 khẩu phần có tỷ lệ bổ sung tinh bột nghệ (TBN) và bột nghệ (BN) như sau:

Đối chứng (ĐC): cút được cho ăn khẩu phần cơ sở (KPCS) không có bổ sung

TBN<sub>0,05</sub>: cút được cho ăn KPCS có bổ sung 0,5g TBN/kg thức ăn (TA)

TBN<sub>0,1</sub>: cút được cho ăn KPCS có bổ sung 1g TBN/kg TA

BN<sub>0,1</sub>: cút được cho ăn KPCS có bổ sung 1g BN/kg TA

## Các chỉ tiêu theo dõi và thu thập số liệu

Khối lượng đầu kỳ ( $KL_{\text{đầu kỳ}}$ ), khối lượng cuối kỳ ( $KL_{\text{cuối kỳ}}$ ) và tăng khối lượng (TKL): tất cả cút TN được cân vào thời điểm 49 và 132 ngày tuổi.

Tiêu tốn thức ăn (TTTA), hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTA): được ghi nhận hàng ngày dựa trên lượng TA ăn cho ăn và lượng TA thừa.

Tỷ lệ đẻ (TLĐ), năng suất trứng (NST) và khối lượng trứng (KLT): trứng ở các NT được thu gom, cân và ghi nhận hàng ngày vào lúc 16 giờ chiều.

Các chỉ tiêu về chất lượng trứng như KLT, khối lượng lòng trắng (KLLT), khối lượng lòng đỏ (KLLĐ), khối lượng vỏ (KLV), độ dày vỏ (ĐDV), tỷ lệ lòng đỏ (TLLĐ), tỷ lệ lòng trắng (TLLT), tỷ lệ vỏ (TLV), chỉ số hình dạng (CSHD), chỉ số lòng trắng đặc (CSLTĐ), chỉ số lòng đỏ (CSLĐ), màu lòng đỏ đo bằng máy Chroma Meter CR-400 của Nhật Bản (độ sáng  $L^*$ , độ đỏ  $a^*$  và độ vàng  $b^*$ ) và màu lòng đỏ đo bằng quạt Roche (MLĐ) và đơn vị Haugh (HU): Tổng 160 trứng được lấy vào ngày tuổi 92-96 của cút TN sau đó tiến hành đo các chỉ tiêu về chất lượng trứng với mỗi NT chọn lấy 40 trứng để phân tích các chỉ tiêu về chất lượng trứng.

Hiệu quả kinh tế: do cút TN được nuôi trong cùng điều kiện con giống, chi phí nhân công, điện và nước là như nhau, nên hiệu quả kinh tế được tính dựa vào tổng tiền bán trứng (trứng giống và trứng thương phẩm) và chi phí thức ăn trong thời gian TN.

## 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu TN được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Excel 2010 và xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16 với mô hình tuyến tính tổng quát (GLM), để xác định mức độ khác biệt có ý nghĩa thống kê của các NT bằng phương pháp Tukey với độ tin cậy 95%.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 3.1. Ảnh hưởng của bổ sung TBN và BN lên sinh sản cút mái giai đoạn 49-132 ngày tuổi

Kết quả bảng 1 cho thấy  $KL_{\text{đầu kỳ}}$ ,  $KL_{\text{cuối kỳ}}$ , TKL và các chỉ tiêu về năng suất sinh sản như KLT và TTTA của cút đẻ giữa các NT trong toàn kỳ thí nghiệm có sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ). Bổ sung TBN và BN có xu hướng cải thiện 4,05-4,88% tỷ lệ đẻ, 3,4-4,1 trứng/con tổng NST và giảm 0,13-0,34g TA/gtrứng so với ĐC ( $P>0,05$ ). Trong đó, NT TBN<sub>0,05</sub> cho kết quả tốt nhất ở hầu hết các chỉ tiêu về sinh sản (TLĐ và KLT) cũng như TTTA và HSCHTA cũng được cải thiện trong suốt quá trình TN.

**Bảng 1. Sức sản xuất trứng của chim cút**

Chỉ tiêu	Thí nghiệm thức				SEM	P
	ĐC	TBN <sub>0,05</sub>	TBN <sub>0,1</sub>	BN <sub>0,1</sub>		
$KL_{\text{đầu kỳ}}$ , g	180,1	180,4	183,4	177,9	4,63	0,87
$KL_{\text{cuối kỳ}}$ , g	194,4	200,2	197,8	199,0	4,82	0,85
TKL, g	14,32	19,82	14,42	21,13	3,32	0,34
TLĐ <sub>49-76</sub> , %	85,36	85,71	85,71	84,29	4,38	1,00
TLĐ <sub>77-104</sub> , %	83,93	90,00	89,29	87,14	2,69	0,39
TLĐ <sub>105-132</sub> , %	84,64	92,86	91,07	94,64	2,63	0,06
TLĐ <sub>49-132</sub> , %	84,64	89,52	88,69	88,69	1,93	0,28
$\Sigma NST_{49-132}$ , quả	71,10	75,20	75,10	74,50	1,97	0,42
KLT <sub>49-76</sub> , g	10,88	10,85	10,85	10,63	0,27	0,10
KLT <sub>76-104</sub> , g	11,54	11,94	11,94	12,03	0,35	0,44
KLT <sub>105-132</sub> , g	11,98	11,91	11,91	11,65	0,29	0,50
KLT <sub>49-132</sub> , g	11,47	11,56	11,56	11,44	0,27	0,34
HSCHTA <sub>49-76</sub>	2,67	2,71	2,84	2,90	0,22	0,87
HSCHTA <sub>77-104</sub>	2,59	2,01	2,20	2,17	0,19	0,20
HSCHTA <sub>105-132</sub>	2,50	2,01	2,30	2,10	0,18	0,25
HSCHTA <sub>49-132</sub>	2,58	2,24	2,45	2,39	0,14	0,42
TTTA <sub>49-76</sub> , g/ngày	23,75	23,96	23,66	23,74	0,44	0,97
TTTA <sub>76-104</sub> , g/ngày	22,73	22,87	23,37	22,95	0,31	0,51
TTTA <sub>105-132</sub> , g/ngày	22,41	21,85	23,17	22,81	0,42	0,16
TTTA <sub>36-132</sub> , g/ngày	22,96	22,89	23,40	23,16	0,33	0,71

### 3.2. Ảnh hưởng của bổ sung TBN và BN lên chất lượng trứng

Chất lượng trứng của chim cút Nhật Bản ở giai đoạn 49-132 ngày tuổi được thể hiện qua bảng 2 cho thấy KL trứng, KL lòng trắng, KL lòng đỏ, KL vỏ, độ dày vỏ (ĐDV), tỷ lệ lòng đỏ (TLLĐ), tỷ lệ lòng trắng (TLLT), tỷ lệ vỏ (TLV), chỉ số hình dáng (CSHD), chỉ số lòng trắng đặc (CSLTĐ), màu lòng đỏ (MLĐ) và chỉ số Haugh (HU) khác biệt không đáng kể giữa các NT bổ sung và không bổ sung nghệ ( $P>0,05$ ). Hầu hết các chỉ tiêu về chất lượng trứng trong

nghiên cứu này khác biệt giữa các NT bổ sung nghệ cũng không đáng kể ( $P>0,05$ ). Tuy nhiên, chỉ tiêu KL lòng đỏ và chỉ số lòng đỏ thì cao nhất ở NT bổ sung nghệ và thấp nhất ở ĐC ( $P<0,05$ ). Cụ thể: NT  $BN_{0,1}$  và  $TBN_{0,05}$  có KLLĐ nặng hơn 0,01g và 0,17g so với ĐC; TBN và BN có CSLĐ cao hơn 0,2-0,4 so với ĐC.

**Bảng 2. Chất lượng trứng của chim cú**

Chỉ tiêu	Thí nghiệm				SEM	P
	ĐC	$TBN_{0,05}$	$TBN_{0,1}$	$BN_{0,1}$		
KLT, g	11,18	11,35	10,88	11,02	0,18	0,29
KLLT, g	6,22	6,18	6,11	6,06	0,14	0,84
KLLĐ, g	3,66 <sup>ab</sup>	3,83 <sup>a</sup>	3,46 <sup>b</sup>	3,65 <sup>ab</sup>	0,09	0,03
KLV, g	1,30	1,34	1,31	1,30	0,02	0,69
ĐDV,mm	0,19	0,19	0,19	0,19	0,00	0,49
CSLTĐ, %	55,38	54,37	56,08	55,01	0,72	0,40
CSLĐ, %	32,94	33,82	31,82	33,14	0,67	0,21
TLV, %	11,69	11,81	12,1	11,84	0,19	0,49
CSHD	0,79	0,80	0,97	0,79	0,09	0,36
CSLTĐ	0,03	0,03	0,02	0,02	0,00	0,80
CSLĐ	0,35 <sup>b</sup>	0,37 <sup>ab</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	0,01	0,00
L*	4,20	4,45	4,37	4,27	0,07	0,09
a*	61,93	62,01	62,09	61,03	0,42	0,26
b*	-2,26	-2,10	-2,01	-2,33	0,09	0,40
MLĐ	36,4	36,45	37,04	35,57	0,45	0,15
HU	85,36	85,59	83,99	85,34	0,77	0,44

Ghi chú: Các giá trị mang các chữ cái khác nhau trên cùng dòng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức  $P<0,05$

### 3.3. Hiệu quả kinh tế

**Bảng 3. Hiệu quả kinh tế**

Chỉ tiêu	Thí nghiệm			
	ĐC	$TBN_{0,05}$	$TBN_{0,1}$	$BN_{0,1}$
Tổng TA, kg	19,29	19,23	19,66	19,45
Chi phí TA, vnd/kg	11.600	12.490	13.380	11.869
Tổng chi phí, vnd <sup>1</sup>	223.764	240.183	263.051	230.852
Σ Trứng giống	457	552	421	499
Giá trứng giống, vnd	1.000	1.000	1.000	1.000
Σ Trứng thương phẩm	254	200	330	246
Giá trứng TP, vnd	500	500	500	500
Tổng tiền bán giống <sup>2</sup>	584.000	652.000	586.000	622.000
Thu nhập <sup>2-1</sup> , vnd	360.236	411.817	322.949	391.148
Lợi nhuận, %	100	114	90	109

Giá thức ăn là 11.600vnd, giá tinh bột nghệ là 1780 đ/g, bột nghệ là 269 đ/g.

Kết quả bảng 3 về hiệu quả kinh tế cho thấy lợi nhuận thu được ở các NT bổ sung  $TBN_{0,05}$  cao nhất với mức tăng 14% so với ĐC.

## 4. THẢO LUẬN

Mặc dù kiểu chuồng hở và nhiệt độ môi trường xung quanh khá cao (29-32°C) đã gây bất lợi đến cú đẻ, nhưng lượng TTTA ở các NT bổ sung TBN và BN thì thay đổi không đáng kể so với ĐC chứng tỏ nghệ không làm giảm lượng ăn vào của cú đẻ. Kết quả TTTA này tương tự với nghiên cứu của Nuraini và ctv (2019) bổ sung TBN có lượng ăn vào là 22,13-22,98 g/con/ngày. Bên cạnh đó, KLLĐ, KLC, TKL và KLT khác biệt không đáng kể giữa các NT. Tương tự, Suwata và ctv (2019) bổ sung nghệ vào khẩu phần cũng không làm gia tăng khối lượng cơ thể của chim cú TN so với ĐC, Lagana và ctv (2011) và Hassan (2016) cũng đã cho gà đẻ ăn với các mức nghệ khác nhau và ghi nhận sự không khác biệt đáng kể liên quan đến KLT. Tuy nhiên, TLĐ và HSCHTA có xu hướng tăng cao hơn ở NT bổ sung TBN và BN so với ĐC. Thành phần flavonoid của nghệ có hoạt tính như một phytoestrogen mà chất này cảm ứng sự tổng hợp vitellogenin trong tế bào gan và vitellogenin được vận chuyển qua máu đến buồng trứng do đó làm tăng sự phát triển của nang trứng (Elnagar và Abd-Elhady, 2009). Ngoài ra, Park và ctv (2012) chỉ ra khi bổ sung bột nghệ 0,1% vào khẩu phần làm cải thiện HSCHTA 0,7, tương tự kết quả của nghiên cứu hiện tại trong đó việc bổ sung bột nghệ vào khẩu phần gà mái giúp tăng HSCHTA lên 0,79.

Bên cạnh đó, việc bổ sung TBN và BN trong thí nghiệm này không tạo ra sự khác biệt ở hầu hết các chỉ tiêu về chất lượng trứng, ngoại trừ có sự gia tăng KLLĐ và CSLĐ ở các NT có bổ sung nghệ so với ĐC. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự với công bố của Lagana (2011) ghi nhận không có sự khác biệt đáng kể về chất lượng trứng. Incharoen và Yamauchi (2009) cũng cho biết khi bổ sung gừng đã làm gia tăng CSLĐ giữa các NT so với ĐC.

Mặc dù bổ sung TBN và BN trong khẩu phần của cú đẻ trong nghiên cứu này chưa



rõ có lợi đáng kể năng suất, nhưng chất lượng trứng đã được cải thiện và lợi nhuận kinh tế khá cao (tăng 14%) cho người chăn nuôi đặc biệt là trong điều kiện nhiệt độ cao gây bất lợi cho việc nuôi cút.

## 5. KẾT LUẬN

Bổ sung TBN<sub>0,05</sub> cho chim cút để giúp cải thiện khả năng sinh sản, khối lượng lòng đỏ, chỉ số lòng đỏ và hiệu quả kinh tế.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ một phần từ Dự án “Nâng cấp Trường đại học Cần Thơ” VN14-P6 được hỗ trợ bởi ODA, Nhật Bản.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahsan H., Parveen N., Khan N.U. and Hadi S.M. (1999). Pro-oxidant, anti-oxidant and cleavage activities on DNA of curcumin and its derivatives demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Che. Biol. Interact.* **21**: 161-75.
- Alagawany M., Elnesr S.S., Farag M.R., Abd El-Hack M.E., Khafaga A.F., Taha A.E., Tiwari R., Yatoo M.I., Bhatt P., Marappan G. and Dhama K. (2019). Use of Licorice Herb as a Feed Additive in Poultry. *Current Knowledge and Prospects. Animals Basel*, **9**: 8.
- Hassan S.M. (2016). Effects of Adding Different Dietary Levels of Turmeric (*Curcuma longa* Linn) Powder on Productive Performance and Egg Quality of Laying Hens. *Int. J. Poul. Sci.*, **15**:156-60.
- Incharoen T. and Yamauchi K. (2009). Production performance, egg quality and intestinal histology in laying hens fed dietary dried fermented ginger. *Int. J. Poul. Sci.*, **8**:1078-85.
- Karimi O., Mofidi M.R. and Saeidabadi M.S. (2020). Impact of Turmeric *Curcuma longa* on the Body Weight and Liver Function of Japanese Quails Exposed to Dietary Aflatoxins, Iran. *J. Toxicol.*, **14**: 115-22.
- Lagana C.I., Pizzolante C.C., Saldanha E.S.P.B. and Moraes J.E. (2011). Turmeric root and annatto seed in second-cycle layer diets: Performance and egg quality. *Bra. J. Poul. Sci.*, **13**: 171-76.
- Marchiori M.S., Rosilene C.O., Carine F.S., Matheus D.B., Quellen M.R., Roger W., Samanta S.G., Aline E.O., Jackeline K.K., Lenita M.S., Marcel M.B. and Aleksandro S.S. (2019). Curcumin in the diet of quail in cold stress improves performance and egg quality. *Ani. Feed Sci. Tech.*, **54**: 114-22.
- Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Thảo Nguyên, Đỗ Nguyễn Hương Thảo, Thạch Chí Thanh và Ngô Thị Minh Suong (2019). Ảnh hưởng bổ sung kết hợp bột nghệ với Beta-Glucan trong khẩu phần lên khả năng tăng trưởng của gà thịt Cobb500. *Ki yếu hội nghị Chăn nuôi – Thú y toàn quốc*. **1**: 91-85.
- Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Thảo Nguyên, Ngô Thị Minh Suong, Nguyễn Thị Hồng Nhân và Nguyễn

- Thành Tứ (2020). Ảnh hưởng bột nghệ (*Curcuma longa* L) trong khẩu phần lên khả năng sinh sản của gà mái Nòi lai. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **259**: 34-39.
- Nonose N., Pereira J.A., Machado P.R.M., Rodrigues P.R., Sato D.T. and Martinez C.A.R. (2014). Oral administration of curcumin (*Curcuma longa*) can attenuate the neutrophil inflammatory response in zymosan-induced arthritis in rats. *Act. Cir. Bra.*, **29**: 727-34.
- Nuraini M. and Ade D. (2019). Effect of Turmeric (*Curcuma domestica*, Val) Extract as a Feed Additive on Performance and Egg Quality of Quail. *Int. J. Poul. Sci.*, **18**: 88-92.
- Osawa T., Sugiyama Y., Inayoshi M. and Kawakisi S. (1995). Antioxidative activity of tetrahydrocurcuminoids. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, **59**: 1609-11.
- 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. *Kor. J. Poul. Sci.*, **39**: 27-32.
- Puthpongiriporn U., Scheideler S.E., Sell J.L. and Beck M.M. (2001). Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poul. Sci.*, **80**:1190-00.
- Reda F.M., El-Saadony M.T., Elnesr S.S., Alagawany M. and Tufarelli V. (2020). Effect of Dietary Supplementation of Biological Curcumin Nanoparticles on Growth and Carcass Traits, Antioxidant Status, Immunity and Caecal Microbiota of Japanese Quails. *Animals*, **38**:123-30.
- Rukkumani R., Aruna K., Varma P.S., Rajasekaran K.N. and Menon V.P. (2004). Comparative effects of curcumin and an analog of curcumin on alcohol and PUFA induced oxidative stress. *J. Pharm. Sci.*, **7**: 274-83.
- Sahin K., Orhan C., Tuzcu Z., Tuzcu M. and Sahin N. (2012). Curcumin ameliorates heat stress via inhibition of oxidative stress and modulation of Nrf2/HO-1 pathway in quail. *Food & Chemical Toxicology*, **50**: 4035-41.
- Saraswati T.R., Manalu W., Ekastuti D.R. and Kusumorini N. (2013). The role of turmeric powder in lipid metabolism and its effect on quality of the first quail's egg. *J. Indones Tro. Ani. Agr.*, **38**: 123-30.
- Sueth-Santiago V., Mendes-Silva G.P., Decoté-Ricardo D. and Lima M.E.F. (2015). Curcuma, o pó dourado do açafrão-da-terra: introspecções sobre química e atividades biológicas. *Química. Nova.*, **38**: 538-52.
- Suwarda F.X. and Lilis S. (2019). The Effects of Supplementation of Cinnamon and Turmeric Powder Mixture in Ration of Quail on Performance and Quality of Eggs. *World Vet. J.*, **9**: 249-54.
- Weslane J.S., Alison A.V.S., Fabrício E.S., Fabiana R.S., Cintia S.M.R., Júlia M.S.S and Cibele S.M. (2018). Turmeric and sorghum for egg-laying quails. *Ita. J. Ani. Sci.*, **17**: 368-76.
- Wuthi-udomler M., Grisanapan W., Luanratana O. and Caichompoo W. (2000). Anti-fungal activities of plant extracts. *The Southeast Asian J. Tro. Med. & Public Health*, **31**: 178-82.