

EXTRATO DE MARIGOLD E VITAMINA E NA DIETA DE MATRIZES DE CODORNAS: EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO, QUALIDADE DE OVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA GEMA

Luiz Felipe Antoniassi Bento (PIBIC/FA/UEM), Lidiane Staub (PPZ/UEM), Lenilson da Fonseca Roza (PPZ/UEM), Tatiana Carlesso dos Santos (Orientadora), e-mail: tcsantos@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

Zootecnia 50400002, Nutrição e Alimentação Animal - 504030301

Palavras-chave: Antioxidantes, carotenóides, vitamina E.

Resumo: A suplementação de extrato floral de marigold (Ma) (*Tagetes erecta*) e de níveis crescentes de vitamina E (VE) foram avaliados na dieta de matrizes de codornas japonesas sobre o desempenho zootécnico, a qualidade de ovos e a atividade antioxidante da gema. Foram utilizadas 480 codornas japonesas distribuídas em delineamento inteiramente casualizados com 5 tratamentos: dieta controle (25 mg/kg VE) e 4 doses de VE (25, 100, 175 e 250 mg/kg) associadas a Ma (3 g/kg), com 12 repetições de 8 aves. Os tratamentos com níveis de VE+Ma foram analisados por regressão e testes de contraste com o controle ($P < 0,05$). Houve redução do consumo de ração e de conversão alimentar nas aves que receberam VE+Ma e aumento da massa de ovos nas doses acima de 100 mgVE+3Ma. Houve redução na luminosidade e aumento na intensidade de vermelho e amarelo da gema de aves que receberam VE+Ma. A percentagem de DPPH e de ABTS na gema aumentou linearmente em função dos níveis de VE+Ma, sugerindo aumento da capacidade antioxidante. Já a concentração de malonaldeído teve comportamento quadrático, com redução máxima da peroxidação lipídica da gema até 189 mgVE+3Ma/kg. A produção de ovos com maior capacidade antioxidante provavelmente resultará em pintinhos de melhor qualidade, devido aos processos oxidantes que ocorrem durante a incubação e o desenvolvimento embrionário. Os resultados sugerem que a associação VE+Ma é indicada para produção de ovos férteis em matrizes de codornas japonesas, com exigência de VE superior ao normalmente indicado para codornas de 25 mg/kg.

Introdução

O alto conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados da gema favorece a peroxidação de lipídeos de membrana que pode alterar negativamente a qualidade do ovo. Durante a incubação, o aumento do metabolismo oxidativo pode levar a danos aos tecidos do embrião e prejudicar sua qualidade (Panda e Cherian, 2014). A suplementação de antioxidantes naturais de natureza lipossolúvel na dieta das matrizes pode ser uma forma de proteger o embrião durante a incubação e os primeiros dias pós eclosão (Surai, Fisinin e Karadas, 2016). A vitamina E e os carotenoides tem sido usados em dietas de matrizes com esse objetivo. O extrato de plantas como a marigold (*Tagetes erecta*) é rico em xantofilas, um carotenoide

usado na dieta de aves poedeiras para alterar a cor da gema. Diante disto, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de extrato floral de *Tajetes erecta* (Marigold - Ma) e de níveis de vitamina E (VE) na dieta de matrizes de codornas japonesas sobre a atividade antioxidante, a peroxidação lipídica e a qualidade de ovos.

Material e métodos

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UEM/Maringá (nº 3486021017). Foram distribuídas 480 codornas japonesas em delineamento inteiramente ao acaso em 5 tratamentos: dieta controle (25 mg/kg VE) e 4 doses de VE associadas a Ma (25, 100, 175 e 250 mg/kg + 3 g/kg de Ma de extrato floral de Marigold - *Tajetes erecta*) (Novafill®, Quimtia, Brasil), com 12 repetições de 8 aves, 6 fêmeas e 2 machos. A VE utilizada foi na forma de acetado de tocoferol (500 g/kg de produto; Basf®). As dietas foram formuladas a base de milho e farelo de soja de acordo com exigências para codornas de postura (ROSTAGNO, 2017).

No desempenho produtivo foram avaliados taxa de postura (%), consumo diário de ração (g/ave/dia), massa de ovos (g) e conversão alimentar (g/g e g/dúzia), em três ciclos de 28 dias. Na qualidade de ovos foram determinados o peso médio dos ovos (g) e o peso absoluto (g) e relativo (%) da casca, da gema e do albúmen, a espessura da casca (μm), a gravidade específica (g/L), a unidade Haugh e o índice gema (%). Nas gemas foi determinado por colorímetro a Luminosidade (L), intensidade de vermelho (a^*) e amarelo (b^*). No terceiro ciclo, 5 pools de 4 gemas foram liofilizadas/tratamento, para determinação da percentagem de captura do radical DPPH e ABTS e a peroxidação lipídica pela presença de malonaldeído (MDA). Os dados dos tratamentos com níveis de VE+3MA foram analisados por regressão e a comparação entre estes com o tratamento controle por testes de contraste e considerados significativos quando $P < 0,05$.

Resultados e Discussão

Para o desempenho zootécnico não houve efeitos ($P > 0,05$) de doses de VE associado 3g/kg de Ma sobre a taxa de postura (%), consumo diário de ração (g/ave/dia), massa de ovos (g) e conversão alimentar (g/g e g/dúzia). Houve redução do CDR e CA (g/g e g/dúzia) nas aves que receberam a associação de VE+3Ma. A massa de ovos foi maior nas doses acima de 100 mg/kg de VE+3Ma ($P < 0,05$).

Para qualidade de ovos não foram observados efeitos ($P > 0,05$) de doses de VE associado 3g/kg de Ma sobre o peso do ovo (g), peso da gema e albúmen (g e %), espessura da casca (μm), gravidade específica (g/L), unidade Haugh, índice gema (%), luminosidade, intensidade de a^* e b^* da gema (Tabela 1). Verificou-se efeito linear crescente para peso absoluto (g) ($P 0,010$, $r^2=0,62$) e relativo da casca ($P 0,031$; $r^2=0,65$) e quadrático para peso absoluto da casca ($P 0,012$, $r^2=0,81$). Os resultados demonstram que doses de até 250 mg/kg VE+3Ma não alteram a maioria das variáveis de qualidade de ovos férteis de matrizes de codornas.

Tabela 1. Efeitos dos níveis de vitamina E (VE) associados ou não ao extrato de Marigold (Ma) sobre variáveis de desempenho zootécnico, qualidade de ovos e de coloração de gema em matrizes de codornas japonesas.

	Vit E + 3 g/kg Ma					Média	EPM	Valor de P	
	25VE	25VE	100VE	175VE	250VE			Linear	Quad.
Desempenho									
Postura (%)	94,86	94,98	96,57	96,45	96,27	95,83	2,63	0,20	0,11
CDR (g/ave/dia)	26,27	24,53**	25,25*	25,05**	25,10*	25,24	1,07	0,18	0,39
MO (g)	10,59	10,79 ^{NS}	11,08*	11,05*	11,07*	10,91	0,48	0,11	0,13
CA (g/g)	2,47	2,29**	2,26**	2,28**	2,34*	2,33	0,14	0,42	0,31
CA (g/dúzia)	335,07	315,41**	312,58**	320,22*	321,66*	321,13	16,82	0,33	0,53
Qualidade de ovos									
Peso ovo (g)	11,31	11,27	11,54	11,48	11,47	11,41	0,33	0,22	0,17
Casca (g)	0,92	0,91	0,94	0,94	0,94	0,93	0,03	0,01	0,01
Gema (g)	3,58	3,54	3,66	3,59	3,63	3,6	0,13	0,26	0,35
Albúmen (g)	7,03	7,02	7,15	7,14	7,05	7,08	0,21	0,74	0,19
Casca (%)	8,02	7,89	8,09	8,03	8,13	8,03	0,23	0,03	0,07
Gema (%)	30,97	31,09	31,31	30,85	30,97	31,03	0,65	0,35	0,64
Albúmen (%)	60,85	61,09	60,84	61,12	60,98	60,97	0,79	0,93	0,97
EC (µM)	210,78	208,68	214,91	212,31	214,49	212,23	6,10	0,07	0,09
GE (g/L)	1074,5	1073,5	1074,6	1074,4	1074,9	1074,4	1,73	0,08	0,21
UH	88,52	89,46	88,83	88,98	88,71	88,89	1,08	0,14	0,29
IG (%)	0,481	0,488	0,482	0,486	0,485	0,484	0,01	0,66	0,63
Análise de coloração de gema									
L	41,47	39,71***	40,24***	39,94***	40,08***	40,28	0,76	0,42	0,46
a*	-1,70	0,75***	0,75***	0,81***	0,83***	0,27	0,16	0,11	0,25
b*	17,95	19,29**	18,97*	19,00*	19,02**	18,89	1,08	0,77	0,72

¹Contrastes: 25VE vs. 25VE+3Ma; 25VE vs. 100VE+3Ma; 25VE vs. 175VE+3Ma e 25VE vs. 250VE+3Ma;

Efeitos de contrastes: P < 0,001***; P = 0,001 a 0,01**; P = 0,01 a 0,05*.

Legenda: EC: CDR – Consumo diário de ração; MO – Massa de ovos; CA – Conversão alimentar; Espessura da casca; GE: Gravidade específica; UH: Unidade Haugh; IG: Índice gema; L: luminosidade; a* - Intensidade de vermelho; b* - Intensidade de amarelo; EPM: Erro padrão da média; Quad.: Quadrática;

Não foram observados efeitos pelo teste de contraste (tabela 1) da associação VE+Ma para todas as variáveis de qualidade de ovos estudadas ($P > 0,05$), apenas para a coloração da gema houve redução na luminosidade ($P < 0,01$) e aumento na intensidade de vermelho ($P < 0,01$) e de amarelo ($P < 0,03$) nos tratamentos em que as aves receberam Ma (independente da dose de VE) comparado ao controle (25VE). A inclusão de até 4 g/kg de extrato de Marigold na dieta de matrizes de codornas não alterou a qualidade dos ovos, mas reduziu a luminosidade e aumentou a intensidade de vermelho (Staub et al., 2018).

A associação VE+3Ma teve efeitos sobre a atividade antioxidante e a peroxidação lipídica da gema (Tabela 2). Os níveis de VE+3Ma na dieta aumentou linearmente ($P < 0,001$) a capacidade antioxidante da gema, verificada pela análise de captura dos radicais DPPH e ABTS. Os testes de contrastes revelaram que doses acima de 100 mg/kg VE+3Ma aumentaram ($P < 0,01$) a atividade antioxidante da gema (DPPH). Na análise de ABTS, todas as dietas da associação VE+3Ma tiveram maior capacidade antioxidante ($P < 0,01$) comparado ao controle (Tabela 2).

Os níveis de VE tiveram efeito quadrático decrescente ($P < 0,001$, $r^2 = 0,90$) na peroxidação lipídica da gema. Com o aumento dos níveis de VE houve redução do valor de MDA (mg/kg), estimado em 189 mg VE+3Ma/kg de ração.

Na análise de contrastes, todas as dietas VE+Ma demonstraram menor peroxidação lipídica da gema do ovo comparada à dieta controle (Tabela 2). Estes resultados

sugerem que a transferência de VE+Ma da dieta para a gema do ovo aumentou a capacidade antioxidante e retardou a peroxidação lipídica da gema. Neste caso, a produção de ovos férteis com melhor capacidade de controle de oxidação do conteúdo da gema produzirá embriões com melhor qualidade e prováveis melhorias na condição geral do pintinho de 1 dia.

Tabela 2. Efeitos dos níveis de vitamina E (VE) associados ou não ao extrato de Marigold (Ma) sobre a capacidade antioxidante (captura do radical (%) DPPH e ABTS) e peroxidação lipídica da gema de ovos (MDA mg/kg de gema liofilizada).

Análises	Vit E + 3 g/kg Ma					EPM	Valor de P	
	25VE	25VE	100VE	175VE	250VE		Linear	Quadrática
DPPH (%)	13,91	15,82 ^{NS}	20,84 ^{***}	29,14 ^{***}	33,06 ^{***}	2,22	<0,01	<0,01
ABTS (%)	13,68	16,02 [*]	17,24 ^{***}	21,58 ^{***}	23,74 ^{***}	1,40	<0,01	<0,01
MDA (mg/kg)	1,10	0,94 ^{**}	0,66 ^{***}	0,57 ^{***}	0,60 ^{***}	0,07	<0,01	<0,01
Equações	Linear (r ²)					Quadrática (r ²)		
ABTS (%)	=14,6022+0,0367VE (0,79)					=15,09+0,025VE+0,000041VE ² (0,78)		
DPPH (%)	=13,71693+0,08002VE (0,88)					=13,14+0,093VE-0,000048VE ² (0,87)		
MDA (mg/kg)	=0,8868-0,00147VE (0,60)					=1,06424-0,00538VE+0,0000142VE ² (0,90)		

¹Contrastes: 25VE vs, 25VE+3Ma; 25VE vs, 100VE+3Ma; 25VE vs, 175VE+3Ma e 25VE vs, 250VE+3Ma;

P <0,001^{***}; P = 0,001 a 0,01^{**}; P = 0,01 a 0,05^{*}; NS – Não significativo.

Legenda: DPPH: 2,2-difenil-1-picril-hidrazil; ABTS: 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolína-6-ácido sulfônico); MDA: Malonaldeído; EPM - Erro padrão da média;

Conclusões

A associação VE+Ma é indicada para produção de ovos férteis em matrizes de codornas japonesas, com exigência de VE superior ao normalmente indicado para codornas de 25 mg/kg.

Agradecimentos

À Químtia S.A., à Fundação Araucária, a CAPES e ao CNPq pelo suporte financeiro.

Referências

PANDA, A.K., CHERIAN, G. Role of Vitamin E in Counteracting Oxidative Stress in Poultry. **Journal of Poultry Science**, v. 51, p. 109-117, 2014.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., HANNAS, M.I., DONZELE, J.L., SAKOMURA, N.K., PERAZZO, F.G., SARAIVA, A., TEIXEIRA, M.L., RODRIGUES, P.B., OLIVEIRA, R.F., BARRETO, S.L.T., BRITO, C.O. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 4^a ed. Viçosa: Departamento de zootecnia, UFV, 2017, 488p.

STAUB, L., ROZA, L. F., OLIVEIRA, E. M., MENDONÇA, M. S., SELAN, N., SANTOS, T. C. Performance and quality of eggs of Japanese quail breeders supplemented with xanthophylls. **Poultry Science**, 2^a Conferencia Científica Latino Americana, v. 97 (E-Suppl. 2), p. 83, 2018.

SURAI, P. F., FISININ, V. I., KARADAS, F. Antioxidant systems in chick embryo development. Part 1. Vitamin E, carotenoids and selenium. **Animal Nutrition**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 2016.