

EFEITO DOS NÍVEIS DE Ca E PREBIÓTICO SOBRE CARACTERÍSTICAS DE OVOS DE CODORNAS

GONÇALVES, B. N.¹, MACHADO, M. G.², PAULA, A. P.¹, ASSIS, F. A.², PÁDUA, G. T.^{2*}, OLIVEIRA, M.C.²

RESUMO. Esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas contendo ou não prebiótico e com níveis reduzidos de cálcio (Ca) sobre a os componentes dos ovos de codornas japonesas em início de postura. Foram utilizadas 200 codornas de 40 a 96 dias de idade, em delineamento inteiramente casualizado e arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x prebiótico e uma dieta controle), com quatro repetições. As rações experimentais que constituíram os tratamentos resultaram da combinação dos níveis de Ca (2,2 e 1,9%) e de prebiótico (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem prebiótico e com 2,5% de Ca). Tanto a água quanto as rações foram fornecidas a vontade, sendo as rações distribuídas diariamente duas vezes ao dia, as 8 e 17 horas. Foram estudados o diâmetro, a altura e o índice de gema e de albúmen e a unidade Haugh dos ovos de codornas japonesas. Não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de Ca e/ou prebiótico sobre os parâmetros avaliados. Pode-se concluir que dietas com 1,9% de cálcio, não suplementadas com prebióticos, podem ser utilizadas por codornas japonesas, de 40 a 96 dias de idade e em início de postura, sem prejuízo à qualidade dos componentes dos ovos.

Palavras-chave: índice de gema, mananoligossacarídeo, minerais.

Effect of the Ca and prebiotic levels on characteristics of quail eggs

ABSTRACT: This experiment was carried out to evaluate the effects of diets containing calcium (Ca) and prebiotic levels on the characteristics of quail eggs at laying beginning. Two hundred quails, from 40 to 96 days of age, were used in a completely randomized design and factorial arrangement 2 x 2 + 1 (Ca x prebiotic levels and a control diet), with four replicates. The experimental diets, that composed the treatments, resulted from the combination of Ca (2.2 and 1.9%) and prebiotic (0 and 0.1%) levels and of a control diet (with no prebiotic and with 2.5% of Ca). Both, water and diet were provided *ad libitum*, being the diets distributed twice daily, at 8 and 17 hours. The diameter, length and index of yolk and albumen, and the Haugh unit of the Japanese quail eggs were studied. There was no effect ($P>0.05$) of the Ca and/or prebiotic levels on the evaluated parameters. It is possible to conclude that diets with 1.9% of Ca, no supplemented with prebiotic, can be used by Japanese quails, from 40 to 96 days of age and at laying beginning, with no negative effect on the quality of the egg components.

Key words: mannan oligosaccharides, minerals, yolk index.

¹Faculdade de Zootecnia, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO.

²Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO. cristina@fesurv.br

INTRODUÇÃO

Segundo o NRC (1994), a exigência nutricional de Ca é de 2,5% para codornas japonesas em postura alimentadas com dietas contendo 2.900 kcal de EM/kg. Entretanto, de acordo com o INRA (1999), essa exigência é de 3,0 a 3,4% de Ca para codornas na fase de produção recebendo rações contendo 2.800 e 3.000 kcal de EM/kg, respectivamente.

O mananoligossacarídeo (MOS) é um prebiótico derivado da parede celular da levedura *S. cerevisiae* (Moran, 2004) e está associado com o aumento da absorção paracelular de Ca. Quando o MOS é fermentado pelas bactérias no intestino grosso ocorre a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) que diminuem o pH luminal. O Ca complexado não é absorvido, porém, em pH baixo ele se torna ionizado e solubilizado o que favorece sua absorção. Os AGCC também causam hipertrofia das células da mucosa, aumentando a superfície de absorção intestinal (Kruger *et al.*, 2003).

Esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas com níveis reduzidos de Ca, suplementadas ou não com prebiótico (MOS), sobre características dos componentes de ovos de codornas japonesas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 200 codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*), com idade inicial de 40 dias e peso médio de 126,18g, durante 56 dias, divididos em dois períodos de 28 dias cada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 + 1 (níveis de Ca x prebiótico e uma dieta controle), com quatro repetições de 10 aves cada.

As rações experimentais que constituíram os tratamentos resultaram da combinação dos níveis de Ca (2,2 e 1,9%) e de prebiótico (0 e 0,1%) e da dieta controle (sem prebiótico e com 2,5% de Ca) (Tabela 1) e foram formuladas para atender as exigências nutricionais das codornas (NRC, 1994), exceto para os níveis de Ca. O prebiótico utilizado foi o mananoligossacarídeo (MOS). Tanto a água quanto as rações foram fornecidas a vontade, sendo as rações distribuídas diariamente duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas.

Foram avaliados o diâmetro, altura e índice de gema e de albúmen e a unidade Haugh. As coletas de ovos foram realizadas diariamente às 17 horas. Dois ovos por repetição foram coletados diariamente do total de ovos obtidos nos últimos três dias de cada período para avaliação.

A altura e o diâmetro da gema e do albúmen denso foram medidos por meio de um paquímetro manual e os índices de gema e de albúmen foram então determinados dividindo-se a altura pelo diâmetro dos respectivos componentes. A unidade Haugh foi obtida por meio da fórmula $UH = 100 \times \log(H - 1,7 \times P^{0,37} + 7,6)$, sendo H a altura do albúmen (mm) e P o peso do ovo inteiro (g).

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e a diferença entre as médias do fatorial Ca x MOS foram determinadas por meio do teste F e entre as médias do fatorial x controle, pelo teste Dunnett, ambos a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Composições percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos				
	Controle	0% prebiótico		0,1% prebiótico	
	2,5% Ca	2,2% Ca	1,9% Ca	2,2% Ca	1,9% Ca
Milho moído	53,30	53,30	53,30	53,30	53,30
Farelo de soja	34,50	34,50	34,50	34,50	34,50
Óleo de soja	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64
Fosfato bicálcico	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Calcário calcítico	5,42	4,65	3,85	4,65	3,85
Sal comum	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
DL-metionina 99%	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Prebiótico ¹	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10
Caulim	1,35	2,12	2,92	2,02	2,82
Supl. mineral/vitam. ²	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Composição calculada				
Proteína bruta (%)	20,04	20,04	20,04	20,04	20,04
En. metaból. (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900
Cálcio (%)	2,50	2,20	1,90	2,20	1,90
Fósforo disponível (%)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Relação Ca: P	7,14	6,28	5,43	6,28	5,43
Lisina (%)	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Metionina (%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina + cistina (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77

¹25% de mananoligossacarídeo. ²cada kg contém: 1.769.550 UI vit. A, 427.327,50 UI vit. D₃, 1.317,75 mg vit. E, 335 mg vit. B₁, 750 mg vit. B₂, 415 mg vit. B₆, 2.000 mcg vit. B₁₂, 301 mg vit. K, 5.000 mg ácido nicotínico, 2.000 mg pantotenato de cálcio, 1.852,65 mg Cu, 9.315 mg Fe, 142,74 mg I, 12.006 mg Mn, 72,45 mg Se, 9.315 mg Zn, 198 metionina, 1,2g antioxidante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos níveis de Ca e/ou MOS ($P>0,05$) sobre os componentes dos ovos de codornas (Tabela 2), indicando que o menor nível de Ca avaliado (1,9%), na ausência do MOS, foi suficiente para mantê-los com diâmetro e altura normais.

O índice de gema diminui quando há migração de água do albúmen para a gema (Souza e Souza, 1995), promovendo seu alargamento e redução na altura. No caso do albúmen, quanto mais alto, maior será o seu índice e qualquer redução na sua altura pode ocorrer devido a perdas de água e dióxido de carbono. Já a unidade Haugh é uma medida da qualidade de albúmen e é considerado o melhor parâmetro de avaliação de qualidade de ovos. As membranas da casca de ovos de codornas são mais espessas do que de ovos de galinhas, reduzindo assim, as perdas de dióxido de carbono dos ovos e, conseqüentemente, prevenindo a diminuição da altura do albúmen (Yannakopoulos e Tserveni-Gousi, 1986).

A redução da qualidade interna se reflete principalmente nos índices de gema e de albúmen e na unidade Haugh. Esse fato, entretanto, não foi observado nesse experimento demonstrando que a redução nos níveis de Ca e/ou a inclusão de mananoligossacarídeo não interferiram nesses parâmetros.

Resultados semelhantes foram relatados por Potença *et al.* (2007) que utilizaram níveis de parede de levedura, que variaram de 0,5 a 1,5%, em dietas para codornas e também não verificaram diferença na unidade Haugh dos ovos de codornas.

Tabela 2. Características dos componentes de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo MOS e níveis reduzidos de cálcio.

Parâmetros	C	MOS (%)	Nível de Ca (%)		Média	CV (%)
			2,2	1,9		
Diâmetro de gema (mm)		0,0	23,75	23,54	23,65	
		0,1	23,87	23,33	23,61	
	23,67	Média	23,82	23,44		2,94
Altura de gema (mm)		0,0	12,17	12,34	12,25	
		0,1	12,34	12,37	12,35	
	12,12	Média	12,25	12,35		2,67
Índice de gema		0,0	0,512	0,524	0,518	
		0,1	0,516	0,530	0,524	
	0,512	Média	0,515	0,527		1,94
Diâmetro de albúmen (mm)		0,0	45,29	44,42	44,85	
		0,1	46,79	44,71	45,75	
	45,25	Média	46,04	44,56		2,78
Altura de albúmen (mm)		0,0	5,58	5,50	5,54	
		0,1	5,58	5,58	5,58	
	5,50	Média	5,58	5,54		4,96
Índice de albúmen		0,0	0,123	0,124	0,124	
		0,1	0,119	0,125	0,122	
	0,121	Média	0,122	0,125		6,43
Unidade Haugh		0,0	94,76	94,52	94,64	
		0,1	94,82	95,20	95,01	
	94,47	Média	94,79	94,86		1,54

CV = coeficiente de variação. C = dieta controle.

CONCLUSÕES

Dietas com 1,9% de cálcio, não suplementadas com prebiótico, podem ser utilizadas por codornas japonesas em postura, dos 40 aos 96 dias de idade, sem prejuízo à qualidade da gema e albúmen dos ovos.

REFERÊNCIAS

- INRA – Institut National de la Recherche Agronomique. *Alimentação dos animais monogástricos: suínos, coelhos e aves*. 2. ed. São Paulo: Roca, 1999.
- KRUGER, M.C. ; BROWN, K. E. ; COLLETT, G. ; LAYTON, L. ; SCHOLLUM, L. M. The effect of fructooligosaccharides with various degrees of polymerization

on calcium bioavailability in the growing rat. *Experimental Biology and Medicine*, Dallas, v. 228, n. 6, p. 683-688, 2003.

MORAN, C.A. Functional components of the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae*: applications for yeast glucan and mannan. In: INTERNATIONAL FEED INDUSTRY SYMPOSIUM, 20, 2004, Lexington. *Proceedings...* Lexington: Alltech, 2004. p. 280-296.

NRC – Nutrient Research Council - *Nutrient requirements of poultry*. Washington: National Academy Press, 9. ed., 1994.

POTENÇA, A.; MURAKAMI, A. E.; FERNANDES, J. I. M.; BRUNO, L. D. G.; VARELA, E. V. Uso de parede de levedura *Saccharomyces cerevisiae* em ração para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de postura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, Jaboticabal, 2007. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 2007. (CD-ROM)

SOUZA, H.B.; SOUZA, P. Efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas armazenados durante 21 dias. *Alim. Nutr.*, São Paulo, n. 6, p. 7-13, 1995.

YANNAKOPOULOS, A.L.; TSERVENI-GOUSI, A.S. Quality characteristics of quail eggs. *British Poultry Science*, London, v. 27, n. 2, p. 171-176, 1986.