



Archivos de Zootecnia

ISSN: 0004-0592

pa1gocag@lucano.ucn.es

Universidad de Córdoba

España

Oliveira, V.; Fialho, E.T.; Lima, J.A.F.; Araujo, J.S.

Efeito do picolinato de cromo na digestibilidade dos nutrientes e metabólitos sangüíneos de suínos

Archivos de Zootecnia, vol. 56, núm. 214, 2007, pp. 137-143

Universidad de Córdoba

Córdoba, España

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49521404>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

EFEITO DO PICOLINATO DE CROMO NA DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES E METABÓLITOS SANGÜÍNEOS DE SUÍNOS

EFFECT OF CHROMIUM PICOLINATE ON NUTRIENTS DIGESTIBILITY AND BLOOD METABOLITES OF PIGS

Oliveira, V.¹, E.T. Fialho², J.A.F. Lima² e J.S. Araujo^{1*}

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Colegiado de Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias-1777. Caixa Postal 1008. CEP 85960-000 Marechal Cândido Rondon. PR/Brazil. *E-mail: jocelios@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Lavras/Departamento de Zootecnia. 37200-000 Lavras-MG. Brazil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Cromo orgânico. Glicose. Insulina. Nitrogênio. Triglicerídeos.

ADDITIONAL KEYWORDS

Inorganic chromium. Glucose. Insulin. Nitrogen. Triglycerides.

RESUMO

Um experimento foi realizado no DZO/UFLA para verificar o efeito da suplementação de picolinato de cromo (PCr) sobre a digestibilidade dos nutrientes, valores energéticos da ração e parâmetros sangüíneos de suínos. Doze suínos machos (LD x LW) pesando $24,6 \pm 1,8$ kg, foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo e distribuídos em dois tratamentos que consistiram de rações suplementadas ou não com 200 ppb de picolinato de cromo. O período experimental foi de 21 dias, sendo 16 dias para a adaptação e cinco dias destinados à coleta total de fezes e urina. O óxido férrico foi usado como marcador fecal. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste F. No período de quatro horas após a última refeição colheu-se sangue de todos os animais em tubos contendo EDTA como anticoagulante. A suplementação de PCr aumentou ($p<0,01$) a digestibilidade da matéria seca, energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM), assim como a retenção de nitrogênio em percentagem do nitrogênio ingerido. O PCr aumentou ($p<0,01$) o nível de glicose,

embora não tenha alterado ($p>0,05$) as concentrações de insulina e triglicerídeos do plasma sangüíneo. Conclui-se que a suplementação de 200 ppb de PCr aumenta a retenção de nitrogênio de suínos em crescimento e reduz a concentração de glicose do sangue.

SUMMARY

One experiment was carried out at the Department of Animal Science at University of Lavras (UFLA) in order to evaluate the effect of supplementation of chromium picolinate (PCr) on nutrients digestibility, blood parameters and energetic values of growing pigs rations. A total of 12 crossbred barrows with an average initial weight of 24.6 ± 1.8 kg were housed individually in metabolism cages and distributed in two homogeneous groups of six animals each. Two experimental treatments were assayed. They consisted in a balanced diet supplemented or not with 200 ppb of PCr. The experimental period had 21 days with 16 days for adaptation and five

days for total collection of feces and urine. Oxide ferric was used as a fecal marker. The supplementation of PCr in the rations improved significantly ($p<0.01$) the apparent digestibility of dry matter and increased digestible energy (ED) and metabolizable energy (EM) contents as well as nitrogen retention as a percentage of N ingested. The addition of PCr to the diet increased ($p<0.01$) plasma glucose, but insulin and triglyceride concentrations were not affected ($p>0.05$).

INTRODUÇÃO

O cromo é um elemento que representa menos que 0,01 (p.100) do total da massa corporal dos animais. Contudo, existem inúmeras evidências demonstrando sua influência no metabolismo dos carboidratos, lipídeos, proteínas e ácidos nucléicos (Anderson, 1994).

A absorção de cromo na forma inorgânico é baixa, mas as formas orgânicas deste mineral são bem utilizadas pelos suínos. Dentre elas destaca-se o picolinato de cromo, uma forma trivalente de cromo que possui baixa toxicidade.

Vários resultados evidenciam os efeitos positivos da suplementação de cromo sobre na carcaça de suínos, aumentando a quantidade de carne magra e reduzindo a deposição de gordura (Page *et al.*, 1993; Boleman *et al.*, 1995; Lien *et al.*, 2001). Isto sugere a influência positiva do cromo sobre a utilização de nitrogênio.

Os mecanismos fisiológicos de ação do cromo ainda não foram totalmente esclarecidos. As principais evidências estão relacionadas com sua função na potencialização da insulina (Mertz,

1993). Evock-Clover *et al.* (1993), verificaram uma menor concentração de glicose e insulina no soro sangüíneo quando suplementaram rações de suínos (30-60 kg) com picolinato de cromo. Entretanto, em outros estudos o nível de glicose não foi influenciado pela adição de cromo nas rações (Page *et al.*, 1993; Lindemann *et al.*, 1995).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o efeito da suplementação de picolinato de cromo na ração de suínos em crescimento, sobre a digestibilidade dos nutrientes, retenção de nitrogênio, valores energéticos e a concentração de insulina, glicose e triglicerídeos do soro sangüíneo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (DZO/UFLA).

Foram utilizados 12 suínos machos castrados (Large White x Landrace) com peso médio de $24,6 \pm 1,8$ kg, alojados individualmente em gaiolas de metabolismo semelhantes às descritas por Pekas (1968). Os animais foram divididos aleatoriamente em dois tratamentos que constaram de uma ração formulada a base milho, farelo de soja, suplementos de vitaminas e minerais, com ou sem suplementação de 200 ppb de picolinato de cromo (**tabela I**). Foram seguidas as recomendações nutricionais sugeridas pelo NRC (1998).

O experimento teve a duração de 21 dias, sendo 16 dias destinados à adaptação as gaiolas e as dietas

PICOLINATO DE CROMO EM RAÇÕES DE SUÍNOS

experimentais e, os cinco dias restantes, destinados à colheita total de fezes e urina. O início e o final do período de colheita de fezes e urina foram determinados incorporando-se 2 (p.100) de óxido férrico nas rações fornecidas no décimo sétimo e vigésimo primeiro dias, respectivamente. O aparecimento de fezes avermelhadas determinou a duração do período de colheita.

Tabela I. Ingredientes e composição nutricional das rações experimentais. (Ingredients and nutritional composition of the experimental diets).

Ingrediente	Participação (p.100)
Milho	69,8
Farelo de soja	27,0
Fosfato bicálcico	1,8
Calcário	0,7
Sal	0,5
Premix vitamínico ¹	0,1
Premix mineral ²	0,1
Composição nutricional ³	
Energia digestível (Kcal/kg)	3380
Proteína bruta (p.100)	18,2
Fósforo total (p.100)	0,60
Cálcio (p.100)	0,80
Lisina total (p.100)	0,95

¹Premix vitamínico: Vit. A (8.000.000 UI), Vit. D₃ (1.200.000 UI), Vit. E (20.000 mg), Vit. K₃ (2500 mg), Tiamina (1000 mg), Riboflavina (4000 mg), Piridoxina (2000 mg), Niacina (25.000 mg), Ac. pantotênico (10.000 mg), Ácido fólico (600 mg), Biotina (50 mg), Vit. C (50.000 mg), Antioxidante (125 mg), Antibiótico (15.000 mg)

²Premix mineral: Cobre (20.000 mg), Iodo (800 mg), Manganês (40.000 mg), Selênio (156 mg), Zinco (80.000 mg), Ferro (70.000 mg), Cobalto (500 mg)

³Valores calculados (Rostagno *et al.*, 2000).

Os suínos foram alimentados duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 h) e a quantidade de ração fornecida foi ajustada pelo consumo do animal de menor ingestão, permitindo que o consumo de quantidades iguais de nutrientes por quilo de peso metabólico ($PV^{0,75}$).

As fezes foram colhidas diariamente e acondicionadas em sacos plásticos mantidos em congelador (- 10°C). Posteriormente, uma amostra de 20 (p.100) foi seca em estufa de ventilação forçada (55°), moída e utilizada para análise de matéria seca, energia bruta e nitrogênio segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A urina foi colhida em um balde plástico com filtro, contendo 20 ml de ácido clorídrico (6N), para evitar a proliferação bacteriana e possíveis perdas de nitrogênio. Uma alíquota de 20 (p.100) foi retirada diariamente e armazenada para posterior análise de energia bruta e nitrogênio. Os teores de energia bruta foram determinados utilizando bomba calorimétrica. Os demais procedimentos experimentais foram realizados de acordo com o descrito por Fialho *et al.* (1979).

Ao término do experimento (4 horas após a última refeição) colheu-se uma amostra de sangue dos animais através de punção no sinus orbital. O sangue foi colhido em frascos contendo EDTA e, posteriormente, foi centrifugado para retirada de plasma. As determinações da insulina, glicose e triglicerídeos foram realizadas utilizando kits comerciais disponíveis para rotina em análises bioquímicas. A concentração dos metabólitos foi quantificada por colorimetria.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e as dife-

renças entre as médias determinadas pelo teste teste F de Fisher (Fisher, 1947).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental aparentemente não ocorreram problemas de saúde e os suínos consumiram toda a ração fornecida.

De acordo com os resultados apresentados no **tabela II**, verifica-se que a suplementação de cromo aumentou ($p<0,01$) a digestibilidade da matéria seca e, com isso, os valores de energia digestível e metabolizável destas rações foram superiores ($p<0,01$). Em outros estudos também foi verificado que a inclusão de 200 ppb de PCr na ração de suínos eleva a digestibilidade da matéria seca (Kornegay *et al.*, 1997).

A adição de PCr propiciou aumento ($p<0,01$) no nitrogênio retido, quando expresso em percentagem do nitrogênio ingerido (**tabela III**). Isto resultou da menor ($p<0,05$) excreção tanto de nitrogênio fecal como urinário. Lindemann *et al.* (1995) demonstraram

que o PCr diminui o nitrogênio eliminado nas fezes e urina. A menor quantidade de nitrogênio excretada nas fezes está associada ao aumento do nitrogênio absorvido. Já a menor concentração de nitrogênio eliminada na urina ocorreu devido à utilização mais eficiente do nitrogênio absorvido. Este resultado talvez possa ser explicado pela ação do cromo na potencialização da atividade da insulina que, por sua vez, estimula o transporte ativo de glicose e aminoácidos para as células musculares e aumenta a síntese protéica (Mertz, 1993).

Os resultados das variáveis sanguíneas estão apresentados na **tabela IV**.

A inclusão de picolinato de cromo nas rações aumentou ($p>0,05$) a concentração de glicose no plasma sanguíneo. Estes resultados divergem do observado por outros autores. Page *et al.* (1993) e Amoikon *et al.* (1995) não constataram diferenças na concentração de glicose no plasma de suínos alimentados com rações contendo picolinato de cromo. Em outros estudos foi verificado que a suplementação de 200 ppb de cromo

Tabela II. Valores de digestibilidade da matéria seca e energia de rações suplementadas ou não com picolinato cromo. (Values the apparent digestibility of dry matter and the energy of a diet supplemented or not with chromium picolinate).

Variável	Picolinato de cromo (ppb)			
	0	200	CV (p.100)	Valor de p
Matéria seca digestível (p.100)	87,9	89,2	0,76	0,0066
Energia digestível (kcal/kg)	3707	3784	0,87	0,0021
Energia metabolizável (kcal/kg)	3585	3677	0,78	0,0002

CV= Coeficiente de variação.

PICOLINATO DE CROMO EM RAÇÕES DE SUÍNOS

Tabela III. Valores do balanço de nitrogênio de suínos alimentados com rações contendo ou não picolinato cromo. (Values of the pigs nitrogen balance of fed a diet supplemented or not with chromium picolinate).

Variável	Picolinato de cromo (ppb)			Valor de p
	0	200	CV (p.100)	
N ingerido (g/dia)	49,6	48,3	3,28	0,1879
N excretado fezes (g/dia)	6,1	5,4	9,48	0,0430
N excretado urina (g/dia)	13,0	12,5	14,31	0,0335
Retenção N (g/dia)	30,4	30,4	3,79	0,9824
N absorvido (g/dia)	43,5	42,9	3,41	0,5091
Retenção N (p.100)	61,3	63,0	1,17	0,0031
N absorvido (p.100)	87,6	88,8	1,68	0,0765

CV= Coeficiente de variação.

diminui a concentração de glicose de suínos em jejum (Evock-Clover *et al.*, 1993; Lien *et al.*, 2001; Van de Ligt *et al.*, 2002b). Os resultados obtidos no presente experimento não eram esperados, pois o cromo parece potencializar a ação da insulina, aumentando o número de receptores para este hormônio ou a afinidade da insulina pelos receptores de membrana (Anderson, 1994). Portanto, considerando que a insulina promove a absorção de glicose pela célula, esperava-se que o PCr

diminuisse a concentração de glicose sanguínea.

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos ($p>0,05$) para a concentração de insulina plasmática. Resultados semelhantes foram obtidos por Page *et al.* (1993) e Van de Ligt *et al.* (2002ab). Contudo, Amoikon *et al.* (1995) constataram que suínos consumindo rações com PCr apresentaram menor quantidade de insulina no plasma sanguíneo. Foi observado que a adição de PCr em meio de cultura

Tabela IV. Valores de metabólitos sanguíneos de suínos alimentados com ração contendo ou não picolinato cromo. (Values plasma metabolites in pigs fed a diet supplemented or not with chromium picolinate).

Variável	Picolinato de cromo (ppb)			Valor de p
	0	200	CV (p.100)	
Glicose (mg/dL)	101,0	107,7	3,31	0,0075
Triglicerídeos (mg/dL)	53,7	53,9	25,34	0,9814
Insulina (μ UI/ mL)	3,7	3,5	27,92	0,7531

CV= Coeficiente de variação.

OLIVEIRA, FIALHO, LIMA E ARAUJO

conduz a um aumento da entrada celular de insulina e, concomitantemente, de glicose (Evans e Bowman, 1992).

A concentração de triglicerídeos no plasma foi semelhante ($p>0,05$) entre os tratamentos. Em experimentos anteriores foi demonstrado que o cromo está ligado ao metabolismo dos lipídios, pois resulta no decréscimo de triglicerídeos no sangue Page *et al.* (1993) e Lien *et al.* (2001).

Os resultados dos metabólitos sangüíneos obtidos no presente expe-

rimento evidenciam a necessidade de se pesquisar mais detalhadamente a influência do cromo picolinato a nível fisiológico.

CONCLUSÕES

A suplementação de 200 ppb picolinato de cromo (PCr) propicia maior utilização do nitrogênio e energia das rações de suínos em crescimento e reduz a concentração de glicose no sangue.

BIBLIOGRAFIA

- Amoikon, E.K., J.M. Fernandez, L.L. Southern, D.L. Thompson Jr., T.L. Ward and B.M. Olcott. 1995. Effect of chromium tripicolinate on growth, glucose tolerance, insulin sensitivity, plasma metabolites, and growth hormone in pigs. *J. Anim. Sci.*, 73: 1123-1130.
- Anderson, R.A. 1994. Stress effects on chromium nutrition of humans and farm animals. In. Proc. Alltech's Tenth Symposium Biotechnology in the Feed Industry (Lyons T.P., and Jacques, K.A., eds.), University Press, Nottingham, England, pp. 267-274.
- Boleman, S.L., S.J. Boleman, T.D. Bidner, L.L. Southern, T.L. Ward, J.E. Pontif and M.M. Pike. 1995. Effect of chromium picolinate on growth, body composition, and tissue accretion in pigs. *J. Anim. Sci.*, 73: 2203-2042.
- Evans, G.W. and T.D. Bowman. 1992. Chromium picolinate increases membrane fluidity and rate of insulin internalization. *J. Inorg. Biochem.*, 46: 243-250.
- Evock-Clover, C.M., M.M. Polansky, R.A. Anderson and N.C. Steele. 1993. Dietary chromium supplementation with or without somatotropin treatment alters serum hormones and metabolites in growing pigs without affecting growth performance. *J. Nutr.*, 123: 1504-1512.
- Fialho, E.T., H.S. Rostagno, J.B. Fonseca e M.A. Silva. 1979. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações à base de milho e de sorgos com diferentes conteúdos de tanino para suínos. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 8: 386-397.
- Fisher, R.A. 1947. The design of experiments. London: Oliver&Boyd. 240 pp.
- Kornegay, E.T., Z. Wang, C.M. Wood and M.D. Lindemann. 1997. Supplemental chromium picolinate influences nitrogen balance, dry matter digestibility, and carcass traits in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 75: 1319-1323.
- Lien, T.F., C.P. Wu, B.J. Wang, M.S. Shiao, T.Y. Shiao, B.H. Lin, J.J. Lu and C.-Y. Hu. 2001. Effect of supplemental levels of chromium picolinate on the growth performance, serum traits, carcass characteristics and lipid metabolism of growing-finishing pigs. *Anim. Sci.*, 73: 2203-2042.
- Lindemann, M.D., C.M. Wood, A.F. Harper, E.T. Kornegay and R.A. Anderson. 1995. Dietary chromium picolinate additions improve gain:feed and carcass characteristics in growing-finishing pigs and increase litter size in reproduction sows. *J. Anim. Sci.*, 73: 457-465.

PICOLINATO DE CROMO EM RAÇÕES DE SUÍNOS

- Mertz, W. 1993. Chromium in human nutrition: a review. *J. Nutr.*, 123: 626-633.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. 10 ed. Washington D.C., National Academy of Sciences.
- Page, T.G., L. Southern, T. L. Ward and D.L. Thompson Jr. 1993. Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass traits of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 71: 656-662.
- Pekas, J.C. 1968. Versatile swine in laboratory apparatus for physiologic and metabolic studies. *J. Anim. Sci.*, 27: 1303-1306.
- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa:UFV., 235 pp.
- Van de Ligt, C.P.A., M.D. Lindemann and G.L. Cromwell. 2002a. Assessment of chromium tripicolinate supplementation and dietary energy level and source on growth, carcass, and blood criteria in growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 483-493.
- Van de Ligt, C.P.A., M.D. Lindemann and G.L. Cromwell. 2002b. Assesment of chromium tripicolinate supplementation and dietary protein level on growth, carcass, and blood criteria in growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 2412-2419.

Recibido: 9-12-05. Aceptado: 9-8-06.

Archivos de zootecnia vol. 56, núm. 214, p. 143.