

## INOSINA MONOFOSFATO COMO FONTE DE ENERGIA NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

RAMALHO J.B. RODRIGUEIRO<sup>2</sup>, ALICE E. MURAKAMI<sup>3</sup>, PAULO C. POZZA<sup>3</sup>, IVAN C. OSPINA-ROJAS<sup>3</sup>, KELLY C. NUNES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CJ CheilJedang Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 105, 29º andar, Itaim Bibi, São Paulo, SP, Cep 04571-010, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790 Bloco J45, Maringá, PR, Cep: 87020-900, Brasil.

Contato: rrodrigueiro@hotmail.com

**Resumo:** Esta pesquisa foi conduzida para avaliar o efeito da inosina monofosfato (IMP) como fonte de energia na alimentação de frangos de corte, utilizando 144 frangos de corte machos com 18 dias de idade em gaiolas de metabolismo. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado com 6 tratamentos (2 dietas controles (3.125 kcal de EMA/kg, e 3.025 kcal de EMA/kg) + 4 níveis de IMP) com 8 repetições de 3 aves cada. Os 4 níveis de IMP substituíram o inerte da dieta de 3.025 kcal de EMA/kg com a inclusão de 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg IMP/t. No período estudado, a inclusão de IMP na dieta com 3.025 kcal de EMA/kg melhorou o desempenho de forma a atingir o mesmo ganho de peso corporal e a mesma conversão alimentar de aves alimentadas com 3.125 kcal de EMA/kg, justificando a contribuição energética do IMP ao redor de 100 kcal de EMA/kg de ração. A recomendação dada pelo ponto de inserção da equação quadrática com o Linear Reponse Plateau (LRP) foi de 1,145 kg IMP/t. e 1,088 kg IMP/t. para obter o melhor ganho de peso e a melhor conversão alimentar, respectivamente. Esta pesquisa estabelece que o IMP quando adicionado nas rações de frangos de corte pode contribuir, em parte, às necessidades energéticas diárias das aves.

**Palavras Chave:** Inosina Monofosfato, Energia Metabolizável, Frangos de Corte, Desempenho.

## INOSINE MONOPHOSPHATE AS AN ENERGY SOURCE IN BROILER CHICKEN DIET

**Abstract:** This research was carried out to evaluate the effect of the level of inosine monophosphate (IMP) as an energy source for broiler chickens diet. A total of 144 males broiler chickens from 18 days old were raised in metabolism cages. The experimental design was a completely randomized in six treatments (2 control diets (3,125 kcal of AME/kg, and 3,025 kcal of AME/kg) + 4 levels of IMP) with 8 replicates of 3 birds each. The levels of IMP replaced the inert of the diet with 3,025 kcal AME/kg taking into account the inclusion of 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 kg IMP/ton. In the periods studied, the inclusion of the IMP in the diet of 3,025 kcal AME/kg improved the performance sufficiently to achieved the same body weight gain and feed:gain ratio of broiler chickens fed with 3,125 kcal AME/kg, justifying the potential of energy of the IMP around 100 kcal AME/kg of feed. The recommendation given by the insertion point of the quadratic equation with the Linear Reponse Plateau (LRP) was 1.145 kg IMP/ton and 1.088 kg IMP/ton to obtain the best body weight gain and the best feed:gain ratio, respectively. This research establishes that IMP when added to broilers diet can meet part of the daily energy needs of birds.

**Keywords:** Inosine Monophosphate, Metabolizable Energy, Broilers, Performance

**Introdução:** O IMP é um nucleotídeo purina primordial para a síntese de AMP e GMP, os aceptores de grupos fosfatos para formar ATP e GTP, indicando que a sua suplementação exógena vai além de um realçador de sabor dos alimentos, podendo influenciar diretamente no metabolismo energético das aves, melhorando a capacidade do organismo em capturar energia na forma de ATP (Champe e Harvey, 1997). O IMP também estimula a produção da 2,3 difosfoglicerato, um elemento essencial no transporte de oxigênio sanguíneo para as células musculares, melhorando a capacidade aeróbica e anaeróbica (Monteiro, 2015). O metabolismo do IMP no organismo dos animais tem sensibilizado o desenvolvimento de pesquisas para entender a sua possível contribuição energética nas rações de frangos de corte. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi verificar o efeito do IMP como fonte de energia para aves no período de 18 a 42 dias de idade.

**Material e Métodos:** Foram usados 144 frangos de corte machos com 18 dias de idade em gaiolas de metabolismo, num DIC, com 6 tratamentos (2 dietas controles + 4 níveis de inosina monofosfato (IMP)) e 8 repetições de 3 aves cada. A dieta controle positivo a base de milho e farelo de soja foi formulada conforme Rostagno et al. (2011) para a fase de crescimento com energia metabolizável aparente (EMA) de 3.125 kcal/kg. Por outro lado, a dieta controle negativo foi formulada com redução de 100 kcal de EMA/kg quando comparada à dieta controle positivo. Os 4 níveis de IMP substituíram o inerte da dieta controle negativo sendo: 0,50; 1,0; 1,5 e 2,0 kg de IMP/t. de ração. As aves e as sobras da ração foram pesadas aos 42 dias de idade para avaliação do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). As variáveis foram submetidas ao procedimento GLM do software SAS, sendo as comparações das médias realizadas pelo teste SNK (5%). Foram realizadas análises de contrastes para comparação dos tratamentos. Também, os dados obtidos de cada parâmetro foram desdobrados em polinômios ortogonais de forma a permitir a análise de regressão de acordo com suas distribuições, sem considerar o tratamento controle positivo. O melhor nível de IMP foi estabelecido pelo primeiro ponto de interseção da equação quadrática com o platô do LRP conforme Sakomura e Rostagno (2007).

**Resultado e Discussão:** No contraste, as aves ao receberem a ração com 3.025 kcal de EMA/kg reduziram o GP e piorou a CA sem afetar o CR. O IMP melhorou o GP (P=0,001) e a CA (P=0,001) de frangos quando comparado com aqueles alimentados com 3.025 kcal de EMA/kg. O IMP na dieta de 3.025 kcal de EMA/kg melhorou o desempenho de forma a atingir o mesmo GP e a mesma CA de aves alimentadas com 3.125 kcal de

EMA/kg ( $P \leq 0,05$ ), justificando a contribuição energética ao redor de 100 kcal de EMA/kg de ração. Os tratamentos não afetaram o CR ( $P \geq 0,05$ ). A recomendação dada pelo ponto de inserção da equação quadrática com o LRP foi de 1,145 kg IMP/t. e 1,088 kg IMP/t. para obter o melhor GP e a melhor CA, respectivamente. O resultado demonstrou que o IMP pode ser um importante elemento que, ao ser adicionado na dieta, suprirá pelo menos em parte as necessidades energéticas diárias das aves. Para Mateo (2005) o IMP é um intermediário do metabolismo energético dos animais e serve como ponto de ramificação para a síntese de AMP e GMP, os aceptores de grupos fosfatos para formar ATP e GTP (intermediários na escala bioenergética dos compostos fosfatados). Leeson & Summers (2005) mostram que o ATP é formado pela união de uma molécula de ácido fosfórico com uma molécula de adenosina difosfato (ADP). O aprisionamento da energia pelo ADP na degradação da glicose e gordura não somente reduz a perda de calor (incremento calórico), mas fornece um constante suprimento de energia corporal. O IMP na dieta de aves abre evidências para entender um novo conceito de energia na nutrição dos animais.

Tabela 1. Desempenho dos frangos de corte aos 42 dias de idade em função dos diferentes tratamentos.

Tratamentos	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)
Controle positivo (CP)	1.933,0 <sup>a</sup>	3.448,6	1,785 <sup>b</sup>
Controle negativo (CN)	1.809,0 <sup>b</sup>	3.396,4	1,878 <sup>a</sup>
CN + IMP (500 g/ton)	1.888,8 <sup>ab</sup>	3.471,9	1,839 <sup>ab</sup>
CN + IMP (1000 g/ton)	1.944,0 <sup>a</sup>	3.465,6	1,784 <sup>b</sup>
CN + IMP (1500 g/ton)	1.963,0 <sup>a</sup>	3.533,4	1,804 <sup>b</sup>
CN + IMP (2000 g/ton)	1.948,2 <sup>a</sup>	3.484,1	1,789 <sup>b</sup>
SEM	30,82	45,50	0,02
P-Valor	0,01	0,34	0,002
<b>Contrastes</b>			
CP vs CN	0,01	0,41	0,001
CP vs IMP	0,92	0,38	0,28
CN vs IMP	0,001	0,10	0,001
<b>Regressão níveis de IMP</b>			
Q+LRP=0,02	0,17	Q+LRP=0,03	
Q (kg/t.)	1,552	---	1,627
LRP (kg/t.)	0,894	---	0,895
Q+LRP (kg/t.)	1,145	---	1,088

ab Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste SNK ( $P < 0,05$ ).

IMP = inosina monofosfato.

GP = ganho de peso.

CR = consumo de ração.

CA = conversão alimentar.

Efeito Quadrático (Q):

[GP ( $y = 1807,9 + 199,004 \cdot \text{IMP} - 64,11 \cdot \text{IMP}^2$ );  $R^2 = 0,98$ ]

[CA ( $y = 1,8792 - 0,1107 \cdot \text{IMP} + 0,034 \cdot \text{IMP}^2$ );  $R^2 = 0,89$ ]

Linear Response Plateau (LRP)

[GP ( $y = 1800,9 + 159,60 \cdot (\text{LRP} - \text{IMP})$ );  $R^2 = 1,00$ ]

[CA ( $y = 1,8807 - 0,94 \cdot (\text{LRP} - \text{IMP})$ );  $R^2 = 0,99$ ]

Q+LRP:

[GP ( $1800,9 - 1807,9 + 199,004 \cdot \text{IMP} - 64,11 \cdot \text{IMP}^2$ ) e [CA ( $1,8807 - 1,8792 - 0,1107 \cdot \text{IMP} + 0,034 \cdot \text{IMP}^2$ )]

**Conclusão:** A recomendação do IMP pelo ponto de interseção da equação quadrática com o platô do LRP foi de 1,145 kg de IMP/t. e 1,088 kg de IMP/t. para GP e CA, respectivamente, para frangos de 18 a 42 dias de idade. O resultado deste experimento justifica a contribuição energética do IMP de 100 kcal de EMA/kg de ração.

**Referências Bibliográficas:** Champe, P.C. Harvey, R.A. Bioquímica ilustrada. 1997, 446 p. Leeson, S. e Summers, J. Commercial poultry nutrition, 3rd edition, 2005, 398 p. Mateo C.D., Aspects of nucleotide nutrition pigs, Doctor of Philosophy, South Dakota State University, 170 p., 2005. Monteiro, J. Personal fitness – Trainer specialist. Curso a Distância. Módulo II, Nutrição e Suplementação Esportiva. International Federation of Body Building and Fitness (IFBB Academy), <https://pt.scribd.com/document/256508831/personal-fitness-trainer>, 2015, 62 p. Sakomura, N.K. e Rostagno, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos, FUNEP (Fundação de Apoio a Pesquisa e Extensão), Jaboticabal, SP, 2007, 283 p. SAS Institute (2009) SAS Proprietary Software, Release 9.2. (Cary, NC, SAS Inst. Inc.).