

NUTRIÇÃO IN OVO COM AMINOÁCIDOS: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

MÁRCIO G. ZANGERONIMO, GABRIELA P. SOUZA¹, CARLA O. RESENDE¹, ANA P.A. LEÃO¹, BEATRIZ B. ZUCCOLOTTO¹, RENATO R. LIMA¹, RENATA R. ALVARENGA¹

Universidade Federal de Lavras

Contato: zangeronimo@ufla.br / Apresentador: MÁRCIO G. ZANGERONIMO

Resumo: Objetivou-se, por meio de meta-análise, avaliar o efeito da injeção de aminoácidos (AA) em ovos férteis sobre as características de eclosão e pós-eclosão de frangos de corte. A busca por artigos foi realizada em diferentes bases de dados em julho de 2023, utilizando as palavras-chave ("amino acid" OR "amino acids") AND "in ovo" AND broiler. Apenas artigos que compararam soluções contendo AA isolados com um grupo controle (inoculação de veículo) foram selecionados. A análise geral mostrou que a inoculação de AA não influenciou ($P>0,05$) a eclodibilidade, mas melhorou ($P<0,01$) os demais parâmetros. Na análise de subgrupos, apenas a alanina aumentou ($P<0,01$) a eclodibilidade. Arginina, lisina, carnitina, creatina, alanina e metionina aumentaram ($P<0,05$) o peso à eclosão, enquanto a glicina e isoleucina diminuíram. Maior ganho de peso ($P<0,05$) foi observado com glutamina, creatina, metionina e lisina e menor conversão alimentar ($P<0,05$) com glutamina, arginina e treonina. Água deionizada como veículo e a inoculação na clara entre o 7º e o 14º dias de incubação são recomendados. Conclui-se que a inoculação in ovo de AA melhora os parâmetros de eclosão e pós-eclosão de frangos de corte, com melhores resultados observados com alanina, carnitina, glutamina, arginina, creatina e lisina.

PalavrasChaves: desempenho; eclodibilidade; embriões de aves; incubação de ovos; nutrição in ovo

IN OVO NUTRITION WITH AMINO ACIDS FOR BROILERS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Abstract: The objective was to evaluate, through meta-analysis, the effect of amino acid (AA) injection into fertile eggs on hatch and post-hatch characteristics of broiler chickens. A search for articles was conducted across various databases in July 2023, using the keywords ("amino acid" OR "amino acids") AND "in ovo" AND broiler. Only articles comparing solutions containing isolated AA with a control group (vehicle inoculation) were selected. The overall analysis showed that AA inoculation did not influence ($P>0.05$) hatchability but improved ($P<0.01$) other parameters. In subgroup analysis, only alanine increased ($P<0.01$) hatchability. Arginine, lysine, carnitine, creatine, alanine, and methionine increased ($P<0.05$) hatching weight, while glycine and isoleucine decreased it. Higher weight gain ($P<0.05$) was observed with glutamine, creatine, methionine, and lysine, and lower feed conversion ($P<0.05$) with glutamine, arginine, and threonine. Deionized water as a vehicle and injection into the albumen between the 7th and 14th days of incubation are recommended. It is concluded that in ovo AA inoculation improves hatch and post-hatch parameters of broilers, with better results observed with alanine, carnitine, glutamine, arginine, creatine, and lysine.

Keywords: performance; hatchability; bird embryos; egg incubation; in ovo nutrition

Introdução: O sucesso da avicultura é atribuído ao melhoramento genético em frangos de corte, visando crescimento rápido e melhor conversão alimentar. No entanto, essa característica aumentou as exigências nutricionais das aves, inclusive dos embriões e das aves recém-eclodidas. Assim, a nutrição in ovo pode ser uma estratégia para mitigar esse problema (Tahmasebi e Toghyani, 2015). Além disso, durante a eclosão, o embrião utiliza glicose como fonte de energia. Como a disponibilidade desse composto é baixa no ovo, a ave depende da gluconeogênese a partir de AA (Givisiez et al., 2020). Dessa forma, a inoculação in ovo de AA pode ser interessante. No entanto, esta técnica apresenta resultados variáveis, dependendo do tipo de AA, bem como do local, idade embrionária e veículo utilizado (Ferket et al., 2005). Sendo assim, objetiva-se com este estudo determinar quais AA e metodologias proporcionam melhores resultados para uma melhor aplicabilidade da nutrição in ovo.

Material e Métodos: A busca por artigos científicos foi realizada nas seguintes bases de dados: Embase, Google Scholar, SciELO, Science Direct, Scopus, Periódicos Capes, PubMed e Web of Science, combinando os termos ("amino acid" OR "amino acids") AND "in ovo". Após a remoção das duplicatas, foram selecionados apenas estudos com frangos em que foram avaliados os efeitos da injeção de soluções contendo AA isolados comparados com o grupo controle (inoculação apenas do veículo) sobre a eclodibilidade, peso à eclosão, ganho de peso e conversão alimentar após a eclosão. Um total de 34 estudos foram selecionados. Em seguida, a qualidade metodológica de cada estudo foi feita seguindo a metodologia proposta por Retes et al. (2018), levando em consideração informações como tamanho da amostra, randomização, volume inoculado, entre outros. A metanálise foi feita seguindo o modelo descrito por Sauvante et al. (2008), utilizando informações das seções de materiais e métodos e resultados dos estudos selecionados. Durante a análise, foram considerados fatores como tipo de aminoácido inoculado, peso médio dos ovos, idade das aves, entre outros. Os dados foram analisados usando o software STATA 17, com um modelo de efeitos aleatórios considerando diversas variáveis explicativas para subanálises, tais como a qualidade metodológica dos estudos, peso dos ovos, idade embrionária de injeção e idade das matrizes. A existência de viés de publicação foi avaliada usando um gráfico de funil e os testes de Begger e Egger.

Resultado e Discussão: Os AA estudados para nutrição in ovo foram a alanina, arginina, carnitina, creatina, glutamina, leucina, lisina, treonina e triptofano. A glutamina (12 estudos) e a arginina (11 estudos) foram os mais avaliados. A maioria dos trabalhos (27) foi classificada como sendo de alta qualidade metodológica. Na metanálise, a inoculação de AA não influenciou ($P>0,05$) a eclodibilidade dos ovos. Apenas a alanina aumentou ($P<0,01$). Efeitos benéficos da inoculação de AA

foram observados ($P<0,05$) em ovos de peso entre 57 e 66 gramas e provenientes de matrizes mais velhas (entre 41-60 semanas). A inoculação de AA aumentou ($P<0,05$) o peso à eclosão, especialmente a arginina, a lisina, a carnitina e a creatina. Esses efeitos foram consistentes independente do peso dos ovos e da idade das matrizes. A inoculação de AA também aumentou ($P<0,05$) o ganho de peso e reduziu ($P<0,05$) a conversão alimentar, especialmente com glutamina, creatina, lisina e metionina, com resultados mais evidentes em ovos mais pesados provenientes de matrizes mais velhas. Melhores resultados foram observados ($P<0,05$) quando as soluções foram injetadas no albúmen, no âmnio ou no saco aéreo, utilizando água deionizada como veículo. A melhor idade embrionária foi entre o 7º e o 14º dia de incubação. Nenhum viés de publicação foi observado ($P>0,05$). Os resultados indicam que a inoculação in ovo de AA é promissora. No entanto, devido à grande quantidade de resultados divergentes, é essencial conduzir mais estudos para orientar a aplicação prática dessa técnica na produção avícola.

Conclusão: A injeção in ovo de AA pode ser utilizada para melhorar os parâmetros de eclosão e pós-eclosão de frangos de corte. Melhores resultados são obtidos com alanina, carnitina, glutamina, arginina, creatina e lisina, injetados no albúmen com água deionizada, principalmente quando as soluções são inoculadas entre o 7º e o 14º dia de incubação em ovos provenientes de matrizes com mais de 40 semanas.

Agradecimentos: Ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio às pesquisas.

Referências Bibliográficas: FERKET, P.; OLIVEIRA, J.; GHANE, A.; UNI, Z. Effect of in ovo feeding solution osmolality on hatching turkeys. *Journal of Poultry Science*, 84, p. 118-119, 2005. GIVISIEZ, P.E.N. et al. Chicken embryo development: metabolic and morphological basis for in ovo feeding technology. *Poultry Science*, 99, p. 6774–6782, 2020. RETES, P. L.; CLEMENTE, A. H. S.; NEVES, D. G.; ESPÓSITO, M.; MAKIYAMA, L.; ALVARENGA, R. R.; PEREIRA, L. J.; ZANGERONIMO, M. G. In ovo feeding of carbohydrates for broilers - a systematic review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102, n. 2, p. 361-369, 2018. SAUVANT, D.; SCHMIDELY, P.; DAUDIN, J.J.; ST-PIERRE, N.R. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. *Animal*, 2, p. 1203-1214, 2008. TAHMASEBI, S.; TOGHYANI, M. Effect of arginine and threonine administered in ovo on digestive organ developments and subsequent growth performance of broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100, n. 5, p. 947-956, 2015.