

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS DE UTILIZAÇÃO DE COBRE PARA FRANGOS DE CORTE – INTEGRIDADE DE PELE E OCORRÊNCIA DE MIOPATIAS**

**SABRINA C. PALMA**<sup>2</sup>; EDUARDA P. SIMÕES<sup>1</sup>; CARLOS E. BENITO<sup>1</sup>; ANDRÉ N. PINTO<sup>1</sup>; FELIPE E. SOUZA<sup>1</sup>,  
JESSIANE S. BALDO<sup>1</sup>; THALIA V.M. PANIAGUA<sup>1</sup>; LAURA A.M. PINTO<sup>1,2</sup>; JOVANIR I.M. FERNANDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Experimentação Avícola, Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina, Brasil.

Contato: sabrinacp13@gmail.com / Apresentador: SABRINA C. PALMA

**Resumo:** O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de fontes e concentrações de cobre sobre a tensão e ruptura da pele, força de cisalhamento muscular e ocorrência de *Wooden Breast* e *White Striping* em peitos de frangos de corte. Foram utilizados 2730 pintos de corte machos, de um dia, distribuídos de acordo com um delineamento casualizado com 5 tratamentos e 13 repetições cada, totalizando 65 unidades experimentais, com 42 aves cada. Os tratamentos dietéticos foram formulados com Cu de fonte orgânica (OrgCu) incluído nos níveis de 30 ppm e 120 ppm, inclusão de Cu de fonte inorgânica (IngCu) em nível considerado basal de 10 ppm e dois combinados de fonte de mineral orgânico e inorgânico nos níveis de 40 ppm de IngCu + 15ppm de OrgCu e 60 ppm de IngCu + 15ppm de OrgCu. Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) das diferentes fontes e níveis de Cu testadas sobre a análise de alongamento e a tensão à ruptura da pele, para força de cisalhamento do peito in natura e para análise macroscópica de miopatias (*Wooden Breast* e *White Striping*). A substituição de Cu inorgânico por Cu orgânico não comprometeu a integridade da pele e do tecido muscular, assim como a ocorrência de miopatias de interesse econômico.

**PalavrasChaves:** Minerais orgânicos; Sulfatos; Tensão à ruptura; Wooden Breast

**NUTRITIONAL STRATEGIES FOR COPPER IN THE BROILER DIET - SKIN INTEGRITY AND OCCURRENCE OF MYOPATIES**

**Abstract:** Abstract This research aimed to evaluate the effect of copper sources and concentrations on skin tension and rupture, muscle shear force, and occurrence of *Wooden Breast* and *White Striping* in broiler breasts. 2730 one-day-old male broiler chicks were used, distributed according to a randomized design with 5 treatments and 13 replicates each, totaling 65 experimental units, with 42 birds each. Dietary treatments were formulated with Cu from an organic source (OrgCu) included in the levels of 30 ppm and 120 ppm, the inclusion of Cu from an inorganic source (IngCu) at a level considered basal of 10 ppm and two combined sources of organic and inorganic mineral in the levels of 40ppm IngCu + 15ppm OrgCu and 60ppm IngCu + 15ppm OrgCu. There was no significant effect ( $p>0.05$ ) of the different sources and levels of Cu tested on the analysis of elongation and tension at skin rupture, for in natural breast shear force and for macroscopic analysis of myopathies (*Wooden Breast* and *White Striping*). The replacement of inorganic Cu by organic Cu did not compromise the integrity of the skin and muscle tissue, as well as the occurrence of myopathies of economic interest.

**Keywords:** Organic minerals; Rupture tension; Sulphates; Wooden Breast

**Introdução:** A demanda crescente da produção de carne levou ao desenvolvimento de linhagens de crescimento, comprometendo a funcionalidade das fibras musculares, gerando grandes perdas econômicas devido à condenação e a rejeição pelo consumidor (PETRACCI et al., 2015). O fornecimento de minerais na dieta, em níveis adequados e fontes de alta disponibilidade biológica é essencial em razão do envolvimento em muitos processos fisiológicos e de biossíntese. Fontes de minerais quelatados à aminoácidos são mais estáveis, mais disponíveis e menos excretados do que minerais na forma de sais inorgânicos (ZHAO et al., 2010). Neste cenário, um dos mais importantes desafios para a indústria avícola é aumentar a produtividade e ao mesmo tempo manter-se econômica e ambientalmente sustentável. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de fontes e concentrações de cobre sobre a tensão e ruptura da pele, força de cisalhamento muscular e ocorrência de *Wooden Breast* e *White Striping* em peitos de frangos de corte.

**Material e Métodos:** Os procedimentos de criação dos animais e de coleta de material biológico foram aprovados pelo CEUA (51/2014). Foram utilizados 2730 pintos de corte machos, de um dia, distribuídos de acordo com um delineamento casualizado com 5 tratamentos e 13 repetições cada, totalizando 65 unidades experimentais, com 42 aves cada. Os tratamentos dietéticos foram formulados com Cu de fonte orgânica (OrgCu) incluído nos níveis de 30 ppm e 120 ppm, inclusão de Cu de fonte inorgânica (IngCu) em nível considerado basal de 10 ppm e dois combinados de fonte de mineral orgânico e inorgânico nos níveis de 40 ppm de IngCu + 15ppm de OrgCu e 60 ppm de IngCu + 15ppm de OrgCu. As fontes de Cu utilizadas foram o Sulfato de Cobre penta hidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 25% e o Quelato Cobre Metionina Hidroxi Análogo (CuHMTBa) 15%. Aos 43 dias, foram abatidas 2 aves/repetição e coletadas amostras da pele da sobrecoxa para o ensaio de tração. O alongamento e a tensão à ruptura das peles foram determinados em texturômetro, utilizando uma probe contendo um conjunto de aperto duplo. Foram coletadas também amostras do músculo do peito para mensuração da força de cisalhamento e elasticidade com texturômetro equipado com lâmina Warner-Bratzler. A pele dos peitos foi removida e realizada a avaliação macroscópica da ocorrência das miopatias *Wooden Breast* e *White Striping*, levando em consideração o grau de severidade (Kuttappan et al., 2012). Os resultados foram analisados utilizando-se análise de variância (ANOVA) e teste de média (Tukey) com auxílio do programa estatístico SAS.

**Resultado e Discussão:** Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) das diferentes fontes e níveis de Cu testadas sobre o alongamento e a tensão à ruptura da pele, para força de cisalhamento do peito in natura e para análise macroscópica de

miopatias (Wooden Breast e White Striping). Esse resultado demonstra que ambas fontes, sais inorgânicos e metais quelatados à aminoácidos atendem as exigências de Cu. Os níveis mais baixos de Cu, utilizados nesse estudo e que também são praticados pelas agroindústrias também atendem a exigência para os parâmetros testados. O Cu possui grande importância na formação do colágeno, o qual proporciona flexibilidade e resistência, permitindo proteção contra rasgos na pele durante o manejo e processamento dos frangos. Associados a essa função, manganês e zinco podem ter efeitos aditivos (SAENMAHAYAK et al., 2010). Os níveis nutricionais utilizados em rações de frangos estão fundamentados em pesquisas que avaliaram as funções produtivas economicamente importantes. Entretanto, é preciso levar em consideração que, com a contínua evolução genética das aves, é imprescindível conhecer as exigências nutricionais de microminerais, para outras características além das características produtivas. A maior biodisponibilidade das fontes orgânicas de minerais permite que elas sejam incluídas na dieta em concentrações mais baixas, sem efeitos negativos sobre o desempenho das aves e o meio ambiente (ZAMPIGA et al., 2021). Estes conceitos são muito importantes considerando que a indústria avícola moderna está cada vez mais comprometida com as questões ambientais e de segurança alimentar.

**Conclusão:** A substituição de Cu inorgânico por Cu orgânico não comprometeu a integridade da pele e do tecido muscular, assim como a ocorrência de miopatias de interesse econômico. Esse resultado permite afirmar que é possível a substituição parcial e provavelmente total dos minerais inorgânicos por fontes orgânicas na produção animal, que busca melhores resultados produtivos de forma sustentável.

**Agradecimentos:** À Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina e ao CNPq.

**Referências Bibliográficas:** KUTTAPPAN, V. A. et al. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat with varying degrees of white striping. **Poultry Science**, v. 91, n. 5, p. 1240-1247, 2012. PETRACCI, M.; MUDALAL, S.; SOGLIA, F.; CAVANI, C. Meat quality in fast-growing broiler chickens. **World's Poultry Science Journal**, v. 71, p. 363-374, 2015. SAENMAHAYAK, B.; BILGILI, S. F.; HESS, J. B.; SINGH, M. Live and processing performance of broiler chickens fed diets supplemented with complexed zinc. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, Issue 4, p. 334-340, 1 Dec. 2010. ZAMPIGA, M.; CALINI, F.; SIRRI, F. Importance of feed efficiency for sustainable intensification of chicken meat production: implications and role for amino acids, feed enzymes and organic trace minerals. **World's Poultry Science Journal**, p. 1-21, 2021. ZHAO, J.; SHIRLEY, R. B.; VAZQUEZ-ANON, M.; DIBNER, J. J.; RICHARDS, J. D.; FISHER, P.; HAMPTON, T.; CHRISTENSEN, K. D.; ALLARD, J. P.; GIESEN, A. F. Effects of chelated trace minerals on growth performance, breast meat yield, and footpad health in commercial meat broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, n. 4, p. 365-372, 2010.