

UNIwersYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT



mgr inż. Kamil Otowski

**EFEKTYWNOŚĆ STOSOWANIA NANOCZĄSTEK
MIEDZI I CYNKU W ŻYWIENIU INDYKÓW RZEŹNYCH**

Rozprawa doktorska wykonana
w Katedrze Drobiarstwa i Pszczelnictwa
pod kierunkiem
prof. dr hab. Krzysztofa Kozłowskiego
dr hab. Aleksandry Drażbo

Olsztyn 2022

Podstawą niniejszej dysertacji są wyniki badań własnych przedstawione w dwóch publikacjach:

Otowski K., Ognik K., Kozłowski K. 2019. Growth rate, metabolic parameters and carcass quality in turkeys fed diets with different inclusion levels and sources of supplemental copper. *J. Anim. Feed Sci.* 28: 272-281. doi: <https://doi.org/10.22358/jafs/112186/2019> (IF = 1,054; pkt. = 40).

Otowski K., Drażbo A., Ognik K., Kozłowski K. 2021. Intestinal digestibility of selected minerals, growth performance and meat quality in turkeys fed diets supplemented with different sources and levels of zinc. *Ann. Anim. Sci.* 21(2): 675-691. doi:10.2478/aoas-2020-0093 (IF = 1,572; pkt. = 100).

Suma punktów: 140

Sumaryczny IF: 2,626

1. Streszczenie

Przedmiotem niniejszej dysertacji doktorskiej była ocena efektywności stosowania nanocząstek miedzi i cynku w żywieniu indyków rzeźnych. W celu weryfikacji przyjętych hipotez przeprowadzono dwa doświadczenia żywieniowe na młodych indyczkach rzeźnych. W doświadczeniach określano wpływ dodatku miedzi i cynku do mieszanek paszowych na wyniki odchowu i analizy rzeźnej, strawność składników pokarmowych, jakość mięsa oraz status zdrowotny indyków rzeźnych.

Materiał doświadczalny w obu doświadczeniach stanowiło 648 jednodniowych indyczek Hybrid Converter. Indyki podzielono na 6 grup (po 6 powtórzeń w grupie), z 3 poziomami Cu (20, 10 i 2 mg/kg) w paszy w doświadczeniu I oraz z 3 poziomami Zn (100, 50 i 10 mg/kg) w paszy w doświadczeniu II, przy zastosowaniu w mieszankach paszowych dwóch źródeł tych pierwiastków - konwencjonalnych (CuSO₄ i ZnO) oraz nanocząstek (Cu-NP i Zn-NP).

W doświadczeniu I wykazano, że zastosowanie nanocząstek miedzi oraz obniżenie dawki z 20 do 2 mg/kg paszy nie wpłynęło negatywnie na wyniki wzrostu ani jakość tuszki indyków. Nieliczne efekty wywołane przez zastąpienie CuSO₄ nanocząstkami miedzi obejmowały wzrost poziomu hemoglobiny i poprawę statusu antyoksydacyjnego świeżego mięsa z piersi. Jednak optymalne wskaźniki redoks świeżego mięsa uzyskano po obniżeniu poziomu dodatku miedzi do 10 mg/kg paszy. W doświadczeniu II stwierdzono, że zastosowanie najwyższego dodatku cynku do paszy wpłynęło na poprawę strawności jelitowej Zn i Ca, zwiększenie wysycenia barwą czerwoną mięsa z piersi, lecz pozostałe wskaźniki były zbliżone u indyków żywionych mieszankami z dodatkiem różnych ilości cynku do paszy. Zastosowane źródła i poziomy cynku nie miały wpływu na wyniki odchowu indyków (z wyjątkiem spożycia paszy). Obniżenie zalecanego poziomu suplementacji cynku do nawet 10 mg/kg mieszanki paszowej nie wpłynęło na pogorszenie wyników odchowu indyków oraz jakość świeżego i mrożonego mięsa z piersi.

Podsumowując, wyniki przeprowadzonych badań częściowo potwierdzają przyjęte hipotezy badawcze. Ponadto po raz pierwszy w literaturze naukowej udokumentowano wpływ nanocząstek miedzi i cynku na wyniki odchowu i analizy rzeźnej, jak też wskaźniki metabolizmu indyków. Z uwagi na brak istotnych różnic w większości analizowanych w obu doświadczeniach wskaźnikach, zastąpienie tradycyjnych form miedzi i cynku ich nanocząstkami nie jest celowe. Uzyskane wyniki skłaniają również do stosowania w paszach dla indyków mniejszych, w stosunku do zaleceń, ilości miedzi i cynku w tradycyjnych formach.

2. Summary

The subject of this dissertation was to determine the effect of using copper and zinc nanoparticles in young turkey feeding. To verify the research hypotheses, two feeding experiments were carried out on young female turkeys. In these experiments the influence of copper and zinc addition to feed mixtures on rearing results and carcass analysis, nutrients digestibility, meat quality and health status of growing turkeys was observed.

The experimental material in both experiments was composed of 648 one-day-old Hybrid Converter female turkeys. The turkeys were divided into 6 groups (6 replicates per group), with 3 levels of Cu (20, 10, and 2 mg/kg) in the feed in experiment I and with 3 levels of Zn (100, 50, and 10 mg/kg) in the feed in experiment II, using two sources of these elements in the feed mixtures - conventional (CuSO_4 and ZnO) and nanoparticles (Cu-NP and Zn-NP).

In experiment I, it was proved that the use of copper nanoparticles and the reduction of the dose from 20 to 2 mg/kg of feed had no negative effect on growth performance or carcass quality of turkeys. Few effects induced by replacing CuSO_4 with copper nanoparticles included increased hemoglobin levels and improved antioxidant status of fresh breast meat. However, optimal redox indices of fresh meat were obtained when the level of copper addition was reduced to 10 mg/kg feed. In experiment II, it was reported, that the application of the highest zinc addition to the feed improved intestinal digestibility of Zn and Ca, increased redox saturation of breast meat, but the other indices were similar in turkeys fed mixtures with different amounts of zinc added to the feed. The zinc sources and levels used had no effect on turkey growth performance (except for feed intake). Reducing the recommended level of zinc supplementation to as low as 10 mg/kg of feed mix did not impair turkey rearing performance or the quality of fresh and frozen breast meat.

In conclusion, the results of the present study partially confirmed the research hypotheses. Moreover, for the first time in scientific literature, the influence of copper and zinc nanoparticles on the growth performance and carcass analysis as well as metabolic indices of turkeys was documented. Due to the lack of significant differences in most of the indicators analyzed in both experiments, the replacement of traditional forms of copper and zinc with their nanoparticles is not advisable. The obtained results induce also to use in feed for turkeys lower amounts of copper and zinc in traditional forms, as compared to the recommendations.