

**Ocena**  
**rozprawy doktorskiej mgr Natalii Mroczek-Sosnowskiej**

**pt. „Efekt nanocząstek miedzi i siarczanu miedzi podawanych *in ovo* na wyniki produkcyjne, jakość mięsa i wybrane parametry krwi kurcząt brojlerów”**

Rozprawę doktorską stanowi spójny tematycznie cykl czterech recenzowanych oryginalnych prac twórczych:

1. Mroczek-Sosnowska N., Sawosz E., Prasad Vadalasetty K., Łukasiewicz M., Niemiec J., Wierzbicki M., Kutwin M., Jaworski S., Chwalibog A. 2015. Nanoparticles of copper stimulate angiogenesis at systemic and molecular level. *International Journal of Molecular Science*, 16, 4838-4849 (30pkt, IF: 3,257).
2. Mroczek-Sosnowska N., Łukasiewicz M., Wnuk A., Sawosz E., Niemiec J., Skot A., Jaworski S., Chwalibog A. 2016. *In ovo* administration of copper and copper sulphate positively influences chicken performance. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 3058-3062 (35pkt, IF: 2,076).
3. Mroczek-Sosnowska N., Batorska M., Łukasiewicz M., Wnuk A., Sawosz E., Jaworski S., Niemiec J. 2013. Effect of nanoparticles of copper and copper sulfate administered *in ovo* on hematological and biochemical blood markers of broiler chickens. *Annals of Warsaw University of Life Science*, 52, 141-149 (2pkt).
4. Mroczek-Sosnowska N., Łukasiewicz M., Wnuk A., Sawosz E., Niemiec J. 2014. Effect of copper nanoparticles and copper sulfate administered *in ovo* on copper content in breast muscle, liver and spleen of broiler chickens. *Annals of Warsaw University of Life Science*, 53, 135-142 (2pkt).

Dwie z prac zostały opublikowane w czasopismach z bazy JCR (Web of Science), znajdujących się w części A, a dwie kolejne w części B listy czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Łączna wartość wskaźnika IF wszystkich publikacji wynosi 5,333, a sumaryczna liczba punktów MNiSW - 69. Co prawda, powyższe prace są autorstwa grupy badaczy (Doktorantki i czterech lub więcej współautorów), lecz mgr Natalia Mroczek-Sosnowska jest ich pierwszą autorką, a Jej zadeklarowany udział w powstaniu publikacji jest zdecydowanie wiodący i wynosi 65-70%, co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami współautorów. Wkład merytoryczny Doktorantki polegał głównie na przeprowadzeniu doświadczeń, pobieraniu prób, interpretacji wyników oraz przygotowaniu manuskryptów prac.

Założeniem badawczym Doktorantki było zweryfikowanie hipotezy, jak nanocząstki miedzi, podawane *in ovo*, wpływają na wyniki odchowu i analizy rzeźnej oraz jakość mięsa, a także na wybrane wyznaczniki krwi kurcząt brojlerów.

Pan mgr Natalia Mroczek-Sosnowska załączone oryginalne prace twórcze opatrzyła obszernym opisem, obejmującym 34 strony maszynopisu. Opracowanie zostało przygotowane bardzo starannie oraz zgodnie z wymogami i podziałem, stawianymi pracom doktorskim. W skład opracowania wchodzi: *Streszczenie* (w jęz. polskim i angielskim) - po 1 stronie, *Wstęp* - 3 strony, *Hipoteza badawcza, cel i zakres pracy* - 1 strona, *Metodyka badań* - 8 stron, *Omówienie głównych wyników prac eksperymentalnych* - 6 stron, *Wnioski (w tym Uogólnienia)* - 1 strona, *Bibliografia* (licząca 52 pozycje) - 4 strony.

Podjęta przez Doktorantkę tematyka stanowi bardzo ciekawy aspekt żywienia zwierząt. Doktorantka zajmuje się mikroelementem (w tym przypadku miedzią), który spełnia ważną rolę w organizmie. Wpływa na prawidłowe funkcjonowanie układu krwionośnego, wzrost i rozwój organizmu, a także na szeroko rozumiane zdrowie ptaków. Szczególnie interesujące jest zajęcie się w podjętych badaniach różnymi źródłami tego pierwiastka, czyli solą ( $\text{CuSO}_4$ ) oraz miedzią w formie nano. Biorąc pod uwagę zagrożenia wynikające z nadmiaru tego pierwiastka w organizmie, celowym było skupienie się także na problemie kumulacji miedzi, podawanej w formie soli lub nano, w tkankach zwierzęcia - w mięśniach piersiowych, wątrobie czy śledzionie.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że miedź podawana w obu formach nie ma toksycznego wpływu na rozwój zarodka kury. Dowiedziono również, że nanocząstki miedzi korzystnie oddziałują na rozwój układu krwionośnego zarodka, a także na ekspresję pewnych genów na poziomie mRNA. Ponadto, miedź z obu źródeł korzystnie wpływa na wyniki odchowu i udział mięśnia piersiowego w tuszce. Nie wykazano przy tym

niekorzystnego wpływu nanocząstek miedzi na jakość mięsa oraz wskaźniki biochemiczne i morfologiczne krwi. Nie stwierdzono także różnic pomiędzy obiema formami miedzi ( $\text{CuSO}_4$  vs. NanoCu), dotyczących deponowania tego pierwiastka w tkankach kurcząt.

Z obowiązku recenzenta pragnę jednak podzielić się moimi wątpliwościami i sugestiami, a także zwrócić uwagę na pewne, drobne błędy czy nieścisłości dostrzeżone w maszynopisie.

1. Układ doświadczenia 2. Czy sądzi Pan, że liczba 4 powtórzeń w grupie (dotyczy wyników produkcyjnych), jest wystarczająca?
2. Odchów kurcząt (150 szt.) - str. 20. Należałoby dodać, że po 50 szt. z grupy - tak jak to jest podane w publikacji 3 i 4.
3. Powinno się seksować ptaki zaraz po wykluciu, utrzymywać osobno samce i samice, a potem przy obliczeniach zastosować układ dwuczynnikowy, czyli źródło miedzi x płeć.
4. W doświadczeniu 2 (publikacja 2) dziwią bardzo duże różnice w udziale mięśnia piersiowego w tuszce (nawet o ponad 29%) przy zbliżonej wydajności rzeźnej oraz udziale mięśni nóg ptaków ze wszystkich grup. Czy tak duże różnice można wyjaśnić tylko i wyłącznie lepszym rozwojem, w okresie embrionalnym, naczyń krwionośnych w mięśniach piersiowych ptaków z grup doświadczalnych?
5. Publikacja 1: brak jednostek dla wartości w tabeli 1 i 3; publikacja 2: niewłaściwe jednostki w tabeli 3 i 5.
6. Co kryje się za określeniem „stymulator” czy „stymulant” w składzie mieszanek paszowych (publikacje 2-4), a co za określeniem „stomach” (publikacja 2)?
7. Nawiązując do pierwszego uogólnienia - jaki jest koszt użycia nanocząstek miedzi w porównaniu do antybiotykowego stymulatora wzrostu?

Praca zawiera także pewne drobne błędy lub nieścisłości, które należałoby skorygować (np. „efekt” - może lepiej „wpływ” (w tytule), „parametry” - może lepiej „cechy” lub „wyznaczniki”; „określać wskaźnika” - str. 13; „na masę ciała kurcząt i wyniki produkcyjne” - może „na wyniki odchowu”? - str. 26; „W mięśniach piersiowych przeprowadzonego doświadczenia ...” - str. 28; „Ssosnowska” zamiast „Sosnowska” - str. 28). Resztę drobnych błędów zamieściłem w załączniku.

Pomimo pewnych mankamentów przedstawiona do oceny praca pt. **„Efekt nanocząstek miedzi i siarczanu miedzi podawanych *in ovo* na wyniki produkcyjne,**

**jakość mięsa i wybrane parametry krwi kurcząt brojlerów”** spełnia jednak wszystkie wymagania, określone w Ustawie z dnia 14. marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. Ustaw nr 164 poz. 1365) stawiane pracom doktorskim. W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Zwierzętach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie **z wnioskiem o dopuszczenie mgr Natalii Mroczek-Sosnowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



(dr hab. Krzysztof Kozłowski, prof. UWM)

Olsztyn, 28. września 2016r.

### **Załącznik do oceny rozprawy doktorskiej mgr Natalii Mroczek-Sosnowskiej**

- „rozne” powinno być „różne” - str. 14
- „pozwalif” powinno być „pozwoif” - str. 14
- „ustalane” powinno być „ustalana” - str. 14
- „Farket” powinno być „Ferket” - str. 14 i 31
- „grypy” powinno być „grupy” - str. 17
- brak kropek po liczebnikach porządkowych - np. str. 19, 20, 25
- „śmiertelność i zużycie paszy” powinno być „śmiertelność i spożycie paszy”, tak jak w publikacji 3 (str. 144) -str. 20
- „ekstrakcje” powinno być „ekstrakcję” - str. 22
- „neowasularyzację” powinno być „neowaskularyzację” - str. 24
- zdanie „Masa ciała ...” należałoby przeredagować, bo jest niepoprawne - str. 24
- podobnie zdanie „Aktywność czynnika ...” - str. 25
- „Obecnie ... używali...” może lepiej „Dotychczas ... używali...” - str. 26
- „wypłynęło” powinno być „wplynęło” - str. 26
- „42. dniowych kurcząt” - str. 26
- „wysunąć” powinno być „wysnuć” - str. 27
- „eozynofili” powinno być „eozynofili” - str. 27
- „działanie ... zależą” - str. 29
- „wypływają” powinno być „wplywają” - str. 30
- „plyw” powinno być „wplyw” - str. 30
- wiele błędów np. literowych w Bibliografii