

Dr hab. inż. Zbigniew Czerniakowski prof. UR  
Uniwersytet Rzeszowski  
Kolegium Nauk Przyrodniczych  
Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu

DZIEKANAT WYDZIAŁU  
BIOTECHNOLOGII I OGRODNICTWA  
Wpłynęło dnia ...23.02.2022r

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

MGR INŻ. ANNY MIELCZAREK PT. „BIOKUMULACJA METALI CIĘŻKICH POCHODZENIA  
ANTROPOGENICZNEGO W WYBRANYCH GATUNKACH OWADÓW”

Praca wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Elżbiety Wojciechowicz-Żytko w Katedrze Botaniki,  
Fizjologii i Ochrony Roślin, Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytetu Rolniczego  
im. H. Kołłątaja w Krakowie

Rolą recenzenta jest merytoryczna ocena wyników uzyskanych przez Doktorantkę, jak i sposobu ich prezentacji. Jest to łatwiejsze w przypadku klasycznej formy rozprawy doktorskiej. W tym jednak przypadku mam do czynienia z cyklem opublikowanych przez doktorantkę artykułów, które zostały już ocenione przez redakcje czasopism oraz międzynarodowej klasy specjalistów w tej dziedzinie występujących w roli recenzentów, dlatego też w swojej ocenie skoncentruje się na ocenie części opisowej rozprawy.

### Wybór tematu i jego zasadność

Celem rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Mielczarek było:

1. Określenie akumulacji cynku (Zn), kadmu (Cd) i ołowiu (Pb) w ciałach samic kleszczy polnej *Polistes nimpha* (Hymenoptera, Vespidae) żyjących w środowisku skażonym metalami ciężkimi oraz określenie poziomu asymetrii fluktuacyjnej pierwszej pary skrzydeł.
2. Badanie różnorodności gatunkowej bzygowatych (Diptera, Syrphidae) żyjących na obszarze znajdującym się pod wpływem emisji metali ciężkich.

Zagadnienie, nad którym pracowała Doktorantka wpisuje się w niezmiernie ważne badania wpływu skażenia metalami ciężkimi środowiska rolniczego i jego roli w funkcjonowaniu agrocenozy. Z tego powodu uważam, że wyniki przedstawione w opublikowanych przez nią pracach eksperymentalnych są istotne i prowadzą do poszerzenia naszej wiedzy na temat ochrony środowiska agrarnego.

## Formalny opis rozprawy

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z 11 rozdziałów, w których przedstawiono:

- wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską,
- streszczenia w języku polskim i angielskim,
- wstęp, w którym w formie przeglądu literatury omówiono źródła metali ciężkich, szkodliwość metali ciężkich oraz wpływ metali ciężkich na owady,
- hipotezy badawcze i cele prowadzonych badań,
- materiał i metody, w tym przedmiot i miejsce badań oraz metody badawcze,
- najważniejsze wyniki przeprowadzonych badań,
- podsumowanie i wnioski,
- spis literatury (79 pozycji w większości anglojęzycznej literatury naukowej),
- dorobek naukowy (poza trzema artykułami stanowiącymi cykl prac do rozprawy są to: 8 artykułów i 4 konferencje naukowe),
- kserokopie publikacji stanowiących rozprawę doktorską.

Na zakończeniu pracy załączono stosowne oświadczenia o wkładzie współautorów. Należy zatem uznać, że przedstawiona do recenzji rozprawa spełnia wszystkie wymagania formalne.

## Merytoryczna ocena pracy

Zasadniczą część rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Mielczarek pt. „Biokumulacja metali ciężkich pochodzenia antropogenicznego w wybranych gatunkach owadów” stanowią trzy tematycznie spójne artykuły opublikowane w latach 2020 i 2021. Przedstawiony cykl prac składa się z następujących publikacji:

1. Mielczarek A., Mielczarek Ł., Wojciechowicz-Żytko E. 2021. The influence of heavy metals on the shape and asymmetry of wings of female *Polistes nimpha* (Hymenoptera, Vespidae) living in contaminated sites. *Ecotoxicology* 30, 1854-1861.
2. Mielczarek A., Mielczarek Ł., Wojciechowicz-Żytko E. 2021. Hoverflies (Syrphidae: Diptera) in areas contaminated with heavy metals (Cd, Zn, Pb). *Folia Horticulturae* 33 (2). 1-18.
3. Mielczarek A., Wojciechowicz-Żytko. 2020. Bioaccumulation of heavy metals (Zn, Pb, Cd) in *Polistes nimphus* (Christ, 1791) (Hymenoptera, Vespidae) living in contaminated sites. *Polish Journal of Environmental Studies* 29 (6), 4249-4256.



Należy podkreślić, że wszystkie te prace zostały opublikowane w czasopiśmie z listy ministerialnej (130 pkt.; Σ IF 6,395), a Doktorantka jest w nich pierwszym autorem. Według załączonych oświadczeń jej udział w każdej z cytowanych pracach wynosił co najmniej 70% i obejmował projektowanie doświadczeń, zbiór materiału, analizy wyników i pisanie manuskryptu. Można zatem stwierdzić, że odegrała ona kluczową rolę w ich powstaniu, a wybór publikacji do cyklu stanowiącego rozprawę jest właściwy.

Cykl publikacji uzupełniony został w pracy wstępem, w którym Doktorantka przedstawia w formie przeglądu literatury podstawowe informacje na temat źródeł metali ciężkich w środowisku rolniczym, ich szkodliwości oraz oddziaływania na owady. Dalej Autorka formułuje dwie hipotezy badawcze:

- Cd, Zn i Pb ulegają biokumulacji w ciałach samic *Polistes nimpha*, a poziom tej akumulacji jest zależny od stopnia skażenia środowiska metalami ciężkimi oraz wpływa na poziom asymetrii fluktuacyjnej pierwszej pary skrzydeł,
- bogactwo gatunkowe muchówek z rodziny Syrphidae jest zależne od poziomu skażenia środowiska.

W rozdziale 6. „Materiał i metody” przedstawiono przedmiot, miejsce i metody badań, które zostały skonfrontowane z dostępną na ten temat literaturą (metody badań zostały zaakceptowane przez recenzentów publikacji). W rozdziale 7. możemy poznać najważniejsze wyniki zamieszczone w cyklu trzech artykułów naukowych natomiast w rozdziale 8. znajdziemy podsumowanie i wnioski, które zawierają usystematyzowane zestawienie najważniejszych wyników wynikających z przeprowadzonych przez Doktorantkę badań. Można powiedzieć, że wyręczyła w ten sposób recenzenta, sama wymieniając najważniejsze osiągnięcia swojej pracy badawczej.

Po wnikliwym zapoznaniu się z załączonymi pracami eksperymentalnymi w pełni zgadzam się z wnioskami przedstawionymi przez Doktorantkę w podsumowaniu jej rozprawy doktorskiej. Mam jednak parę pytań do przedyskutowania podczas obrony.

1. Asymetria różnych części ciała jest zjawiskiem dosyć częstym (np. asymetria prawej i lewej części twarzy). Asymetria fluktuacyjna jest odstępstwem od symetryczności tych cech ciała, które powinny charakteryzować się symetrycznością. Jednocześnie wiemy, że np. u pszczoły miodnej zwykle skrzydło prawe jest większe od lewego. W oparciu o jakie przesłanki Doktorantka stwierdza, że w przypadku *Polistes nimpha* mamy do czynienia z asymetrią fluktuacyjną.
2. Czy wystąpienie asymetrii fluktuacyjnej skrzydeł u klecanki polnej może być uwarunkowane jedynie stanem środowiska naturalnego? Czy wystąpienie takich zmian rzeczywiście może być wykorzystane do bioindykacji?



3. W jaki sposób wnioskowano o bioróżnorodności Syrphidae na poszczególnych stanowiskach? Czy liczono np. współczynnik bogactwa gatunkowego?

Pozostając w poczuciu pewności, że Doktorantka będzie mogła przedstawić stosowne wyjaśnienia podczas publicznej obrony swojej pracy stwierdzam, że poziom zaprezentowanych badań, mających niekwestionowany charakter naukowo-badawczy oraz praktyczny, jak i wartość uzyskanych wyników stanowią oryginalny wkład Autorki w rozszerzenie wiedzy o środowisku agrarnym.

Wymienione względy pozwalają na wyrażenie opinii, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Anny Mielczarek pt. „Biokumulacja metali ciężkich pochodzenia antropogenicznego w wybranych gatunkach owadów” spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595, z późn. zmianami).

W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie z wnioskiem o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Zbigniew Czerniakowski prof. UR

Rzeszów, 20 lutego 2022.