

Kraków 12 X 2020

*Dr hab. Krzysztof Tokarski  
Instytut Farmakologii  
Polskiej Akademii Nauk  
w Krakowie  
Zakład Fizjologii*

**Recenzja dysertacji doktorskiej  
pt. „Assessment of heavy metal contamination in common fish species from Central Vietnam  
and the potential human risk”  
(Ocena zanieczyszczenia metalami ciężkimi u pospolitych gatunków ryb ze środkowego  
Wietnamu i potencjalnego zagrożenia dla człowieka)  
wykonanej przez Pana mgr Thiep Vo Van  
pod kierunkiem dr hab. Roberta Stawarza, prof. UP**

**Konstrukcja formalna pracy**

Przedstawiona do recenzji praca ma tradycyjny układ. Składa się z kilku rozdziałów głównych (Wstęp, Materiał i Metody, Dyskusja, Wnioski) i licznych podrozdziałów. Autor umieścił zwięzłe streszczenia – w języku polskim i angielskim, które zaopatrzone są w słowa kluczowe. Sposób cytowania literatury i spis bibliografii (246 pozycji) wykonane są prawidłowo i starannie. W pracy znajdziemy wszelkie niezbędne informacje, a więc spis stosowanych skrótów, listę tabel i wykresów, są fotografie badanych gatunków ryb. Objętość pracy jest rozsądna (135 stron). Praca została napisana w języku angielskim – strona językowa nie budzi zastrzeżeń pod względem poprawności gramatycznej i stylu. Całość jest starannie wykonana pod względem edytorskim.

### **Strona merytoryczna pracy**

Podjęta tematyka jest uzasadniona ze względu na skąpą ilość tego rodzaju badań prowadzonych w rejonie świata wybranym przez Autora, co zostało w sposób wyczerpujący udowodnione we wstępie (Introduction), który skonstruowano na podstawie źródeł naukowych. Autor określając cele pracy sformułował hipotezy badawcze. Hipotezy te są wyrażone prawidłowo, w formie zdań twierdzących w rozdziale Cele pracy (Research Aims). Ich weryfikacji jest podporządkowana całość działań zmierzających do uzyskania wyników, które precyzyjnie zostały opisane w rozdziale Materiał i metodyka (Materials and Methods).

Planowanie i realizacja eksperymentu zostały wykonane prawidłowo. Ilość próbek badawczych (całkowita  $n=351$ ) w poszczególnych grupach jest właściwa i umożliwiająca wiarygodne statystyczne opracowanie wyników. Wyliczone zostały także wartości EDI (estimated daily intake – oszacowane dzienne pobranie), THQ (target hazard quotient – docelowy iloraz zagrożenia) i HI (hazard index – indeks zagrożenia), które to działania korespondują z tytułem pracy i założonymi celami związanymi z oceną zagrożenia dla człowieka. Co prawda szacunki te są bardzo przybliżone, ale zdecydowanie podnoszą wartość pracy. W celu weryfikacji wyników zastosowano metody statystyczne, parametryczne i nieparametryczne zachowując właściwy algorytm postępowania.

Procedury pozyskiwania materiału badawczego, postępowania związanego z preparowaniem próbek, przechowywaniem, kolekcjonowaniem, transportem, mineralizacją i pomiarami spektrofotometrycznymi nie budzą zastrzeżeń i były prawidłowe. Dobrym uzupełnieniem tego rozdziału byłby opis uzasadnienia miejsc odławiania wybranych siedmiu gatunków ryb.

W rozdziale dyskusja (Discussion) autor omawia krytycznie uzyskane wyniki. Rozdział ten jest napisany bardzo dobrze i ciekawie – naukowe źródła danych są wykorzystywane we właściwy sposób. Na podstawie analizy danych światowych i własnych Autor sformułował wnioski, które pozostają w ścisłej korelacji z hipotezami. Wnioski te są jednoznacznym dowodem na osiągnięcie założonych celów pracy – hipotezy zostały zatem zweryfikowane.



Po przeczytaniu pracy nasuwa się kilka uwag i pytań.

1. Jak wynika z obliczeń autora wartości szacunkowego tolerowanego dziennego spożycia (provisional tolerable daily intake - PTDI ) wraz z wartościami docelowego ilorazu zagrożenia [THQ] i indeksu zagrożenia [HI] dla każdego z badanych gatunków nie wskazują na istotne zagrożenia dla zdrowia konsumentów. Czy długotrwałe spożywanie żywności o takich wartościach PTDI, THQ i HI może, według autora mieć wpływ na zwiększoną kumulację metali ciężkich w tkankach konsumenta, a tym samym stanowić zagrożenie dla zdrowia?
2. Czy i jakie kroki podejmują władze Wietnamu, aby przeciwdziałać procesowi dewastacji środowiska naturalnego i ograniczać zagrożenia wynikające z jego zanieczyszczenia?
3. Czy badane gatunki ryb konkurują między sobą o pokarm, jakie znaczenie dla kumulacji metali ciężkich w ich tkankach mogą mieć relacje międzygatunkowe?
4. Czy znane są wyniki badań nad zawartością innych niż przedstawione w pracy toksycznych metali ciężkich, takich jak na przykład Arsen oraz badania nad kontaminacją pozostałości pestycydów?
5. Czy w badanych rejonach wśród ludności lokalnej i potencjalnych konsumentów badanych gatunków zauważa się jakieś szczególne cechy patocenozy?



## **Konkluzja**

Uważam, że efekty pracy doktoranta wniosły nowe wartości poznawcze i są cenne z naukowego i praktycznego punktu widzenia. Niewielka jest ilość doniesień naukowych wynikających z podobnych badań, które prowadzone byłyby w tym rejonie Świata.

Stwierdzam zatem, że praca doktorska mgr Thiep Vo Van spełnia wymogi przewidziane w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.) i na jej podstawie mgr Thiep Vo Van może ubiegać się o stopień naukowy doktora. Moja ocena jest pozytywna.

Wnioskuję do Rady Dyscypliny Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie o dopuszczenie Autora dysertacji do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. Krzysztof Tokarski