Dr hab. Renata Pilarczyk, prof. ZUT
Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie

Recenzja

rozprawy doktorskiej **mgr imż. Huberta Kmiecia** pt. **„Kumulacja rtęci w tkankach psów i kotów z aglomeracji warszawskiej"** wykonanej w Katedrze Biologii Środowiska Zwierząt pod kierunkiem Pani **Dr hab. Ewy Skibniewskiej, prof. SGGW**.

Ocena formalna:

Przedstawiona do recenzji rozprawa zawiera 89 stron maszynopisu i składa się z następujących części: strony tytułowej, oświadczeń promotora i autora pracy, streszczenia w języku polskim i angielskim, po których znajdują się: przejrzysty Spis treści, Wstęp, Przegląd piśmiennictwa (s. 10-36), Cel pracy (s. 37), Materiał badawczy i metody (s. 38-39), Wyniki badań (s. 40-55), Dyskusja (s. 56-63), Podsumowanie i Wnioski (s. 64-65), Spis piśmiennictwa (s. 66-89). Praca zawiera 10 tabel i 8 rycin. Rozdziały te tworzą razem logiczną całość.

Oceniana praca zawiera wszystkie elementy zwyczajowo przyjęte dla rozprawy doktorskiej: ma charakter naukowo-badawczy, napisana jest poprawnym językiem polskim z zastosowaniem słownictwa naukowego i formalnie odpowiada wymogom zawartym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.).

Ocena merytoryczna:

Praca zawiera dwie podstawowe części: część literaturową (przegląd piśmiennictwa krajowego i zagranicznego) i część doświadczalną (badania własne).

Część literaturowa

W rozdziale „Przegląd piśmiennictwa" Doktorant z dużą znajomością podjętego tematu, w wyczerpujący sposób, zawierający najważniejsze zagadnienia, uzasadnił cel pracy oraz przedstawił stan wiedzy związanej z realizowanym tematem w oparciu o obszerne piśmiennictwo. Na podstawie dostępnej literatury Doktorant na 26 stronach przedstawił część teoretyczną pracy, w której scharakteryzował właściwości fizykochemiczne rtęci; opisał zastosowanie rtęci w przemyśle; występowanie rtęci w środowisku, w tym źródła naturalne; zawartość rtęci w atmosferze oraz w glebie i w wodzie; opisał toksyczność rtęci; szczegółowo scharakteryzował wpływ rtęci na organizm człowieka oraz na zwierzęta, w tym zwierzęta wodne, ptaki, zwierzęta gospodarskie oraz na koniec zwierzęta towarzyszące - psy i koty. Oceniając ten rozdział należy podkreślić właściwy dobór źródeł i ich omówienie. Takie przedstawienie zagadnień uważam za w pełni przemyślane i dające możliwość właściwego wprowadzenia i zapoznania z podjętą w pracy problematyką badawczą. Ten rozdział pracy jest wartościową częścią ocenianej dysertacji i może być pomocny dla innych badaczy zainteresowanych poruszaną problematyką, z tego też względu powinien zostać opublikowany w dobrym czasopiśmie z impact factor.

Z obowiązku recenzenta muszę zaznaczyć, że w tej części pracy moim zdaniem mało miejsca przeznaczono na zagadnienia związane z wpływem sposobu żywienia na stężenie rtęci w organizmach psów i kotów. Uważam ponadto, że znajdująca się na str. 17 maszynopisu Ryc. 2 (odręczny rysunek wykonany przez Doktoranta) jest zbyt ciemna i miejscami mało czytelna. Przy redagowaniu pracy do druku w czasopiśmie proponuję rycinę wykonać z użyciem programu komputerowego - odpowiedniego do tego typu grafiki.

Część doświadczalna

Celem pracy było oznaczenie zawartości rtęci w wybranych narządach miąższowych psów oraz kotów pochodzących z terenu aglomeracji warszawskiej i jej podmiejskich okolic z uwzględnieniem wpływu warunków bytowania, wieku oraz płci badanych osobników.

Ze względu na znikomą liczbę badań dotyczących analizy zawartości rtęci w wątrobach, nerkach oraz mięśniach szkieletowych psów i kotów, podjęte przez Pana mgr inż. Huberta

Kmiecia badania są jak najbardziej uzasadnione i potrzebne. Dotychczas przeprowadzone i opublikowane badania na temat zawartości rtęci w narządach zwierząt dotyczyły w większości zwierząt wolno żyjących lub zwierząt gospodarskich. Zawartość rtęci u tych zwierząt określano ponadto w sierści, a u zwierząt gospodarskich również w mleku i mięsie. W przypadku zwierząt towarzyszących, takich jak pies czy kot, dużą trudność stanowi pozyskanie narządów tych zwierząt do badań, dlatego liczba opublikowanych prac z tego zakresu w piśmiennictwie światowym jest znikoma, a w Polsce takich prac nie ma.

Do realizacji założonego celu badawczego Pan mgr inż. Hubert Kmieć zastosował nowoczesne metody badawcze, które w sposób szczegółowy przedstawił w rozdziale „Materiał badawczy i metody". Materiał badawczy stanowiły wycinki wątroby, nerek oraz mięśni, pozyskane od 69 psów i 69 kotów, w latach 2016-2018 w lecznicach weterynaryjnych zlokalizowanych na terenie Warszawy i jej podmiejskich okolic. Wycinki tkanek zostały pobrane od 33 samców i 36 samic psów oraz od 32 samców i 37 samic kota domowego o znanym pochodzeniu, których śmierć nastąpiła w wyniku rozległych urazów wielonarządowych. Ponadto badane osobniki podzielono na trzy grupy wiekowe. Informacje na temat każdego osobnika uzyskiwane były z kartotek pacjentów w zakładach leczniczych dla zwierząt. Badania wykonano przy użyciu nowoczesnych i dobrze dobranych metod, które gwarantują wiarygodność uzyskanych wyników. Dobór materiału badawczego i jego liczebność nie budzi zastrzeżeń. Moim zdaniem w tej części pracy przydatna byłaby mapka z zaznaczonym terenem badań i bardziej szczegółową informacją z jakich podmiejskich okolic Warszawy pochodziły próby.

Do opracowania statystycznego wyników wykorzystano program Statistica 13.3. Rozkład danych analizowano z wykorzystaniem testu W Shapiro-Wilka. W celu porównania różnic międzygrupowych wykonano test U Manna-Whitney'a, natomiast w celu określenia współzależności między zawartością rtęci w wątrobie i nerkach obliczono współczynniki korelacji rang Spearmana.

Rozdział „Wyniki badań" został podzielony na cztery podrozdziały i zawiera 7 tabel i 6 rycin. Układ tabel i rycin jest przejrzysty, a przedstawiony materiał ilustracyjny właściwie podpiera przedstawiane wyniki badań. Dwie ostatnie ryciny Doktorant podpisał jako Ryc. 7a i Ryc. 7b – moim zdaniem powinny być podpisane jako Ryc. 7 i Ryc. 8 – zgodnie z

kolejnością rycin w pracy. Ryc. 7b - Zawartość rtęci w zależności od gatunku, płci i wieku badanych zwierząt, która znajduje się na stronach 54. i 55., i która jest złożona z 12 bardzo małych rycin, jest mało czytelna - czcionka jest miniaturowa, trudno odczytać z niej kategorie wiekowe czy płeć. Korzystniejszy byłby podział tej ryciny na kilka oddzielnych i większych rycin, np. 6 rycin zawierających po 2 mniejsze ryciny na stronie maszynopisu. W tabelach 7. i 8. różnice między średnimi Doktorant oznaczył dwoma gwiazdkami (**), jednak pod tabelą nie napisał przy jakim poziomie istotności średnie się ze sobą różnią – domyślam się, że przy $p \leq 0,01$. Moim zdaniem korzystniejsze byłoby oznaczenie literowe różnic, zwyczajowo przyjęte w czasopismach naukowych. Wyniki badań zestawiono w tabelach od 4. do 10., podając średnią arytmetyczną, medianę, wartość minimalną i maksymalną, pierwszy (dolny) i trzeci (górny) kwartyl, wariancję oraz odchylenie standardowe. Pierwszy i trzeci kwartyl oznaczono jako Q25 i Q75, jednak w statystyce przyjęto oznaczanie jako Q1 i Q3. W tabeli 9. w pierwszej grupie wiekowej w wątrobie podano błędną moim zdaniem wartość Q75 wynoszącą 0,294 - jest to wartość większa od wartości maksymalnej wynoszącej 0,07 mg na kg świeżej masy. Kwartyl trzeci nie może mieć większej wartości od wartości maksymalnej. Podobnie w tabeli 4. - kwartyl pierwszy oznaczony jako Q25 ma większą wartość (0,200) od mediany (0,03) i kwartyla trzeciego (0,06), a także od średniej (0,047) – albo więc kwartyle zostały zamienione, albo po przecinku nie wstawiono zera. Analizując wpływ wieku na zawartość rtęci w narządach badanych zwierząt Doktorant odnotował dwukrotnie większą wartość średnią w wątrobie psów w grupie wiekowej od 6 do 10 lat niż w wątrobie osobników młodych, a w grupie geriatrycznej niemal czterokrotnie większą niż u osobników młodych. Podobną zależność, polegającą na wzroście zawartości rtęci wraz z wiekiem zwierząt zaobserwowano w tkance nerek. Jednak w tekście pracy oraz w tabelach 9. i 10. nie ma informacji, czy różnice te były istotne. Stąd pytanie, czy różnice między średnimi zostały porównane odpowiednim testem statystycznym? Jeżeli tak to jakim? Porównywanych grup wiekowych jest trzy, więc należało zastosować nieparametryczny test Kruskala-Wallisa.

Przeprowadzone badania wykazały, że w próbach wątroby oraz nerek badanych psów występuje większa średnia zawartość rtęci w porównaniu do kotów. Psy i koty utrzymywane

w warunkach miejskich cechowały się znacznie wyższą zawartością rtęci w obu badanych narządach., a tkanki osobników starszych cechowały się istotnie większą średnią zawartością rtęci w porównaniu do osobników młodych.

Najważniejszym merytorycznym kryterium oceny pracy doktorskiej jest umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników badań własnych na tle dostępnego piśmiennictwa naukowego. Doktorant tą część pracy w rozdziale „Dyskusja" przeprowadził na dobrym poziomie naukowym, a uzyskane wyniki prawidłowo zinterpretował. W dyskusji dokonano wyczerpującej interpretacji uzyskanych wyników przy jednoczesnym zachowaniu krytycyzmu naukowego. Przeprowadzona przez Doktoranta dyskusja na tle dostępnego piśmiennictwa świadczy o bardzo dobrej znajomości analizowanej tematyki badawczej.

Rozdział „Podsumowanie i wnioski", moim zdaniem, powinien nosić nazwę „Stwierdzenia i wnioski". Postawione stwierdzenia i wnioski wynikają z treści pracy. Zostały one odpowiednio ujęte i świadczą o zdolności Doktoranta do syntetycznej analizy uzyskanych wyników na tle dotychczasowych badań i przeprowadzonej dyskusji.

Zamieszczony w pracy Spis piśmiennictwa zawiera 295 pozycji, z czego blisko 80% opublikowano w renomowanych czasopismach zagranicznych w języku angielskim. Prezentowane piśmiennictwo jest dobrze dobrane, w większości w pełni wykorzystane i cytowane w tekście dysertacji. Jednak w tekście dysertacji cytowanych jest jeszcze, jeśli dobrze policzyłam, 16 prac autorów, których nie zamieszczono w spisie piśmiennictwa – ich nazwiska zaznaczyłam w maszynopisie pracy. Ponadto niektóre pozycje kryją się pod inną nazwą w tekście dysertacji, a pod inną w spisie piśmiennictwa, przez co trudno je odnaleźć w spisie. Np. różnego rodzaju Rozporządzenia, np. Ministrów Środowiska, Zdrowia, czy Rolnictwa i Rozwoju Wsi - w treści pracy są podane jako Dzienniki Ustaw, czyli np. Dz. U. 2016, poz. 1187, a w spisie piśmiennictwa znajdują się pod literą R jako Rozporządzenie Ministra... Podobnie kilka innych pozycji, które zostały przeze mnie oznaczone w maszynopisie pracy.

Podkreślić jednak należy, że dysertacja została zredagowana z dużą starannością, a uwagi zawarte w recenzji w żaden sposób nie wpływają na moją wysoką ocenę wartości naukowej i merytorycznej pracy.

Podsumowanie:

Oceniana praca była trudna do realizacji z uwagi na zakres realizowanych badań, w tym analiz laboratoryjnych. Wymagała dużej wiedzy i nakładów pracy. Doktorant wykazał się dobrym teoretycznym i praktycznym przygotowaniem, dobrą organizacją warsztatu badawczego oraz znajomością odpowiednich technik analitycznych. Pan mgr inż. Hubert Kmieć wykazał się dobą orientacją w analizowanych zagadnieniach, umiejętnością opracowania materiału i dobrym przedstawieniem i omówieniem uzyskanych wyników.

Wymienione z obowiązku recenzenta uwagi powinny być uwzględnione przy przygotowaniu pracy do publikacji. Nie umniejszają one merytorycznej wartości pracy, którą generalnie oceniam wysoko. Rozprawa jest oryginalna, napisana fachowym językiem i reprezentuje dobry poziom merytoryczny. Autor w jasny sposób sformułował cel badań naukowych, które w moim przekonaniu osiągnął. Oceniana dysertacja doktorska jest wartościowa pod względem naukowo-poznawczym.

Zostały, więc **spełnione wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z póź. zm).** Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo SGGW w Warszawie o **dopuszczenie Pana mgr inż. Huberta Kmiecia do dalszych etapów przewodu doktorskiego**.

Szczecin, 9 czerwca 2022 r.