

Prof. dr hab. Marek Koziorowski

Katedra Fizjologii i Rozrodu Zwierząt

Instytut Biotechnologii Stosowanej i Nauk Podstawowych

Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Trętowskiej pt.:
Ocena śmiertelności kręgowców spowodowanej ruchem
samochodowym na lokalnych drogach
w Puszczy Niepołomickiej

Przedstawiona do recenzji praca doktorska jest opracowaniem ukazującym wpływ ruchu samochodowego na śmiertelność zwierząt w rejonie Puszczy Niepołomickiej. Badaniami objęto okres 12 miesięcy, co pozwoliło na określenie zmian śmiertelności w okresie różnej aktywności biologicznej badanych grup kręgowców oraz zmieniającą się w ciągu roku aktywność ruchu samochodowego. Podjęcie takich badań należy uznać za celowe i pożyteczne, albowiem wyniki mogą wskazać nie tylko celowość ale i metody jakie należy stosować w celu zniwelowania posuwającej się antropopresji, którą należy uznać za nieuniknioną.

W rozprawie doktorskiej został zachowany układ tradycyjny obejmujący Spis Treści, Abstrakt Wstęp, Teren Badań i Metodykę Prac, Wyniki, Dyskusję oraz Wnioski i Piśmiennictwo.

Wstęp pracy stanowi bogato cytowany przegląd informacji dotyczący tematyki rozprawy, którą Autorka przedkłada do oceny. Na zakończenie wstępu Autorka uzasadnia celowość prowadzenia tego typu badań przedkładając trzy hipotezy badawcze, które mają wykazać ścisłą zależność pomiędzy intensywnością ruchu drogowego, a śmiertelnością zwierząt.

W rozdziale **Teren badań i Metodyka** podaje pełną charakterystykę terenu badań tzn. : położenie, geologię i gleby, klimat, hydrologię, opisuje faunę i florę oraz turystykę rekreacyjną.

Obszar badawczy w którym Autorka analizowała wyniki badań obejmował drogi w obszarze Puszczy Niepołomickiej o łącznej długości 56 kilometrów. Drogi te przecinały obszary leśne : las wilgotny, bór. Zdaniem recenzenta charakterystyka obszaru badawczego została scharakteryzowana i opisana prawidłowo z odpowiednią ilością cytowań.

Metodykę zastosowaną do wykonania zaprezentowanych badań przedstawiono w podrozdziale II.2 pt: Metodyka prac. Wyniki uzyskano poprzez liczenie martwych zwierząt w okresach czterech pór roku co dwa tygodnie przez 6 dni w tygodniu. Łącznie czas liczenia wyniósł 144 dni. Do analiz statystycznych zastosowano pakiet Statistica 10, do normalnego rozkładu badanych wskaźników śmiertelności test Shapiro-Wilka lub Kołmogorowa-Smirnowa. Przy braku rozkładu normalnego Autorka zastosowała test Kruskala-Wallisa oraz post hoc wielokrotnych porównań średnich rang. Do sprawdzenia istotności w parach wskaźników stosowano test t-studenta lub U Manna-Whitneya przy brak rozkładu normalnego.

W rozdziale **Wyniki**, Doktorantka skupiła się na przedstawieniu otrzymanych danych ilustrując je 8-ma tablicami przy czym tab. 2-8 dotyczą analizy otrzymanych wyników, a tab. nr 1 przedstawia arkusz kalkulacyjny - kartę obserwacji użytą do zapisywania wyników. Dodatkowo graficzną analizę wyników przedstawiła na 11 rycinach, z czego dwie stanowią ilustrację lokalizacji badań natomiast pozostałe procentowy udział poszczególnych gromad w różnych okresach badań.

Ogółem Doktorantka przeanalizowała 865 osobników - kręgowców reprezentujących 38 gatunków, wśród których najliczniej reprezentowane były płazy - 603 osobniki. W całej grupie znalezionych martwych zwierząt liczba ssaków wynosiła 191 osobników, wśród których dominował jeż wschodni oraz kot domowy (razem ok. 52%). Martwych ptaków zliczono ogółem 48 sztuk, natomiast gadów 6 sztuk.

Porównując ilość martwych zwierząt na terenach leśnych w stosunku do nieleśnych wykazała istotnie niższą ich ilość - 322 vs 526, jednakże uwzględniając długość dróg proporcje te były odmienne (tab. 6). Na drogach śródleśnych największą ilość martwych zwierząt wykazano wśród płazów (89%), podobnie jak na drogach wzdłuż Puszczy Niepołomickiej. Udział ssaków w grupie zidentyfikowanej na drogach leśnych i nieleśnych w przeliczeniu na 1 kilometr był zbliżony. Głównymi ofiarami ruchu drogowego w obszarze leśnym były drapieżniki - kuna lis borsuk i jenot, dla których ten obszar jest miejscem naturalnego bytowania, natomiast na obszarze nieleśnym jeże. Część zabitych zwierząt stanowiły zwierzęta synantropijne - psy i koty.

Najwyższy wskaźnik śmiertelności zanotowano na terenach leśnych w kwietniu - 2,04 osobników/km/dzień oraz w sierpniu. Również na terenach nieleśnych najwyższy wskaźnik śmiertelności wykazano w kwietniu - 0,4 osobnika/dzień/km.

Analizując wpływ sezonu wykazano największą śmiertelność w okresie wiosennym przy istotnej dominacji płazów - 85,5%. Latem dominowały płazy i ssaki - odpowiednio 49% i 38% znalezionych zwierząt. Jesienią i zimą dominowały ssaki.

Całoroczny średni wskaźnik śmiertelności wynosił 0.105 osobników/km/dzień. Porównanie sezonowe wykazało 11-krotnie wyższą śmiertelność w sezonie wiosenno-letnim vs jesienno-zimowy - odpowiednio 0,1946 vs 0,0176 osobników/km/dzień. Tak duże różnice spowodowane były brakiem stwierdzenia śmiertelności płazów w okresie jesienno-zimowym, co po uwzględnieniu fizjologii tej gromady wydaje się zrozumiałe. Autorka wykazała, że w czasie weekendów ofiarą ruchu samochodowego padło 63,5% zwierząt, a w dni robocze 36,5%. Podobnie kształtował się wskaźnik śmiertelności - 7,55 vs 4.33 osobniki/km trasy przejazdu/dzień.

W dyskusji Autorka podejmuje próbę analizy uzyskanych wyników, czego efektem są trzy sugerowane wnioski:

1. Śmiertelność zwierząt spowodowana ruchem samochodowym na drogach w rejonie Puszczy Niepołomickiej dotyczy głównie płazów na odcinku drogi Chobot-Ispina przecinającej kompleks leśny "Grobla" oraz przyległej do kompleksu leśnego "Grobelczyk" - *zdaniem recenzenta jest to wynik, a nie wniosek.*

2. Konieczne są badania dotyczące oceny wiosennej liczebności płazów, których wynik jednoznacznie stwierdzi, czy śmiertelność tej grupy systematycznej spowodowana ruchem samochodowym posiada istotny wpływ na spadek liczebności tych zwierząt - *zdaniem recenzenta jest to prawidłowy wniosek, aczkolwiek powinien on być bardziej poszerzony w dyskusji na temat innych czynników, mających wpływ na śmiertelność zwierząt w okresie wiosennym.*

3. Zmniejszenie śmiertelności płazów na badanym terenie można osiągnąć poprzez wybudowanie 3 podziemnych przejść dla tych zwierząt pod drogą przecinającą kompleks "Grobla" oraz przyległą do kompleksu "Grobelczyk" - *zdaniem recenzenta słuszny wniosek, ale z pytaniem dlaczego 3, a nie 2 lub 4 i należałoby ściśle zlokalizować miejsca proponowanych przejść.* Wniosek ten wymaga szerszej analizy.

Piśmiennictwo w pracy jest satysfakcjonujące (zawiera prace krajowe jak i zagraniczne) i odpowiednio cytowane. Zawiera 90 pozycji w większości publikowane w ostatniej dekadzie.

Autorka w prawidłowy sposób wykorzystwała dane literaturowe, używając ich zarówno do uzasadnienia podjętych badań jak i jako podstawę do ich omówienia.

Po dogłębnej analizie przeczytanej rozprawy, należy stwierdzić, że Autorka podjęła się badań dotyczących ważnego problemu ochrony fauny na drogach w środowisku zarówno leśnym jak i otulinie Puszczy Niepołomickiej. Zwiększająca się antropopresja, której wskaźnikiem jest m.in. coraz większy ruch samochodowy w terenie stałych miejsc bytowania gatunków zwierząt staje się jednym z najczęstszych przyczyn przedwczesnej śmierci badanych kręgowców co zmniejsza ich liczebność oraz zmniejsza ilość osobników wchodzących do reprodukcji. Z obowiązku recenzenta, który również powinien wyrazić swoją krytyczną ocenę pozwolę sobie przedstawić uwagi, których uwzględnienie powiększy wartość merytoryczną pracy i pozwoli na publikację materiału w recenzowanych czasopismach.

1. Na rycinie 2 pomimo podania analizie w tekście odcinków dróg Ispina-Chobot oraz Niepołomice-Szarów nie zaznaczono ich na mapce.

2. W rozdziale **Wyniki** podobnie jak w tabelach należy podać nazwy łacińskie.

3. W rozdziale **Ofiary ruchu samochodowego na terenach leśnych i nieleśnych** Autorka nie podaje jaka była intensywność ruchu samochodowego w różnych okresach badawczych. Dopiero uwzględnienie tego parametru da nam rzeczywisty obraz śmiertelności. Drogi śródleśne zapewne charakteryzowały się mniejszym natężeniem ruchu drogowego. Podobna uwaga dotyczy rozdziału śmiertelność zwierząt w weekendy i dni robocze. Jeżeli Autorka celowo pominęła takie porównanie należy podać przyczynę takiego założenia.

4. W rozdziale **Wpływ sezonu** należałoby uwzględnić poszczególne miesiące. Szczególnie sezon wiosenny - od marca do maja to istotne różnice w behawiorze, których objawem jest m.in. intensywne przemieszczanie.

W dyskusji Autorka podejmuje próbę analizy uzyskanych wyników. Zdaniem recenzenta dyskusja została "spłycona". Gdyby Autorka w dyskusji podała np. zmiany w behawiorze seksualnym w okresie rozrodczym i poza nim praca zyskałaby na wartości. Połączenie tych danych i wyjaśnienie jak w tym okresie zmienia się regulacja hormonalna, która jest decydującym zachowań istotnie podniosłoby wartość dyskusji, a tym samym wartość pracy. Oczekiwałbym podania w jakim okresie w rejonie Puszczy Niepołomickiej u badanych zwierząt najintensywniej objawia się "sezon rozrodczy". Dodatkowo mankamentem jest brak analizy wieku martwych zwierząt. Autorka uważa, że przyczyną

śmiertelności drapieżników w okresie wiosenno-letnim była emigracja młodych osobników, ale nie podaje żadnych dowodów. Recenzent jest w pełni świadom, że w wielu przypadkach było to technicznie niemożliwe, jednakże zupełnie inne są zachowania młodych zwierząt, a inne dojrzałych. Kolejna uwaga dotyczy sformułowania - aktywność dzikich zwierząt związana z żerowaniem. Co Autorka rozumie pod tym sformułowaniem.

W pracy w celu określenia wskaźnika śmiertelności zwierząt używa Autorka trzech nazw osobników/km*dzień⁻¹: liczba martwych zwierząt /długość trasy objazdowej*dzień⁻¹ oraz osobniki/trasa przejazdu*dzień⁻¹. O ile określenie osobnik i ilość martwych zwierząt można uznać za równoważnik, to jest istotna różnica pomiędzy określeniem długość trasy a trasą. W przygotowaniu pracy do druku proszę o uwzględnienie tej uwagi. Dodatkowo na terenie Polski poniedziałek nie jest dniem weekendowym. W części graficznego opracowania należałoby podać istotność zmian wskaźnika śmiertelności przy sezonowym porównaniu poszczególnych grup zwierząt.

Przedstawione uwagi krytyczne po wyjaśnieniu i analizie oraz po odniesienia się do nich przez Autorkę powinny być uwzględnione przy przygotowaniu pracy do druku

WNIOSEK KOŃCOWY

Pomimo przedstawionych w niniejszej ocenie uwag krytycznych stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska **mgr Katarzyny Trętowskiej pt.: Ocena śmiertelności kręgowców spowodowanej ruchem samochodowym na lokalnych drogach w Puszczy Niepołomickiej** spełnia wymagania – określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki – stawiane pracom doktorskim i w związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Geograficzno-Biologicznego Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie o dopuszczenie pani mgr Katarzyny Trętowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kierownik
Katedry Fizjologii i Rozrodu Zwierząt
prof. dr hab. Marek Koziorowski