



Warszawa, 14.12.2022 r.

dr hab. Zbigniew Borowski, prof. IBL
Zakład Ekologii Lasu
Instytut Badawczy Leśnictwa
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3
05-090 Raszyn

Ocena rozprawy doktorskiej mgr Pauli Antoniny Bednarz

„Wpływ hałasu antropogenicznego na żerowanie małych ssaków w lasach miejskich”

Formalne aspekty rozprawy

Podstawę formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej stanowi postanowienie Rady Naukowej dyscypliny nauki biologiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 24 czerwca 2022 roku.

Recenzowana rozprawa doktorska powstała pod opieką Prof. UAM dr. hab. Rafała Zwolaka, w Zakładzie Zoologii Systematycznej Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Jest to zwięzły manuskrypt naukowej pracy eksperymentalnej, przygotowany w języku polskim, zawierający 57 stron maszynopisu. Rozprawa doktorska została napisana w układzie klasycznym dla tego typu prac przy zachowaniu właściwych proporcji między rozdziałami, których jest sześć: Wstęp, Metody, Wyniki, Dyskusja, Spis tabel, wykresów, rycin i fotografii oraz Bibliografia.

Rozprawę podzielono na rozdziały główne, w których Pani mgr Antonina Bednarz wyróżnia szereg podrozdziałów, gdzie szczegółowo omawia zagadnienia związane z głównym problemem prowadzonych badań. Całość ocenianej pracy Autorka ilustruje 23 rycinami, 6 tabelami, 7 wykresami i 3 fotografiami. W mojej ocenie przyjęta przez Doktorantkę forma oraz styl manuskryptu stanowi logiczny ciąg myślowy.

Ocena szczegółowa rozprawy doktorskiej

Temat i cel pracy doktorskiej

Autorka, w podjętych badaniach, postanowiła sprawdzić wpływ hałasu drogowego na żerowanie drobnych ssaków, przy czym szczególną uwagę poświęciła habituacji zwierząt do hałasu oraz potencjalnej interakcji pomiędzy żerowaniem drobnych gryzoni, hałasem i warunkami atmosferycznymi. Celem przetestowania tych dociekań Autorka postawiła trzy poniższe hipotezy:

Hipoteza 1. Intensywność żerowania drobnych ssaków wzrasta wraz z poziomem hałasu antropogenicznego.

Hipoteza 2. Intensywność żerowania drobnych ssaków spada wraz z poziomem hałasu antropogenicznego.

Hipoteza 3. Intensywność żerowania drobnych ssaków pozostaje niezmienna niezależnie od poziomu hałasu antropogenicznego.

3. Część teoretyczna pracy - Wstęp

Wstęp pracy liczy 8 stron, składa się z 6 podrozdziałów, w których Autorka wprowadza czytelnika w tematykę pracy doktorskiej przedstawiając kolejno zagadnienia związane z hałasem drogowym, jego charakterystyką, wpływem hałasu na zwierzęta i bezpośrednio na żerowanie. Następnie, w kolejnych podrozdziałach opisuje wpływ warunków pogodowych na żerowanie i cele prowadzonych badań.

Zwarty objętościowo wstęp czyta się płynnie, dzięki klasycznemu ułożeniu poszczególnych zagadnień „od ogółu do szczegółu”, co w tym wypadku jest jak najbardziej poprawne, gdyż stopniowo wprowadza czytelnika w omawianą tematykę.

Wydaje mi się jednak, że zabrakło w nim kilku istotnych elementów, które moim zdaniem powinny znaleźć się w tym rozdziale. Przede wszystkim Doktorantka nie przytoczyła ani jednej definicji hałasu, który jest jednym z głównych analizowanych czynników. Dodatkowo zabrakło tutaj informacji o możliwościach percepcyjnych zwierząt, szczególnie gryzoni, do odbioru bodźców akustycznych. Zastanawia mnie także całkowite pominięcie najbardziej intuicyjnego dla czytelnika, bezpośredniego wpływu hałasu na zwierzęta, jako że hałas sam w sobie może powodować stres. Pokazują to liczne prace przeprowadzone na zwierzętach laboratoryjnych analizujące to zagadnienie (np. Mannström et al. 2015), jak i prace wskazujące, że gryzonie są w stanie rozróżniać różne rodzaje dźwięków (Krohn et al. 2011).

3.3 Wpływ hałasu drogowego na zwierzęta

W podrozdziale tym niepotrzebnie znalazł się fragment opisujący rząd gryzoni. Tekst ten powinien znaleźć się w rozdziale Metody przy opisie gatunków analizowanych w tych badaniach.

3.4 Wpływ hałasu na żerowanie.

Tutaj z kolei dość jednostronnie potraktowano sygnały akustyczne jako dźwięki maskujące ofiary przed drapieżnictwem, ewentualnie maskujące drapieżniki. Zupełnie zabrakło szerszego kontekstu wpływu hałasu na fizjologię, behavior i finalnie na żerowanie gryzoni. Dodatkowo, posiłkując się analizą ryzyka drapieżnictwa opisaną w klasycznej pracy Brown i Kotler (2004), która de facto dotyczy próby oszacowania tego ryzyka poprzez eksperyment Giving Up Density (GUD), Doktorantka rozciągnęła ten wątek na cały rozdział, nadając mu podstawową rangę w rozważaniach nad wpływem hałasu. Sugeruję zapoznanie się z nowszymi pracami dotyczącymi metody GUD, ponieważ pozwoliłoby to lepiej opisać możliwości wykorzystania tej metody i szerzej zinterpretować uzyskane przy jej użyciu wyniki (Eccard et al. 2021).

3.5 Wpływ warunków pogodowych na żerowanie

Czytając ten podrozdział odniosłem wrażenie, że jest on sztucznie doklejony do wstępu, ponieważ nie łączy się z głównym nurtem prowadzonych w nim rozważań. Wydaje się, że należałoby go zredagować pod innym kątem, jako że tytuł rozprawy dotyczy wpływu hałasu. Niektóre warunki pogodowe (np. deszcz, wiatr) można scharakteryzować jako dźwięki, które będąc źródłem bodźców akustycznych mogą maskować antropogeniczny hałas. Sam wpływ warunków pogodowych na aktywność i żerowanie gryzoni jest generalnie znany, nie był też tematem tej rozprawy.

3.6 Cel prowadzonych badań.

Ten podrozdział można skrócić, zbędne są bowiem niektóre zawarte tutaj informacje począwszy od trzeciego zdania zaczynające się od słów: „*W dodatku przeanalizowałam jak żerowanie zmienia (...)*” aż do końca strony nr 9.

Dodatkowo w polskiej nomenklaturze naukowej powinno się używać sformułowania „drobne ssaki”, a nie „małe ssaki”.

Chcąc być precyzyjnym należy zauważyć, że Autorka w swoich badaniach nie miała możliwości prześledzenia intensywności żerowania drobnych ssaków, gdyż do tej grupy zaliczają się także ssaki owadożerne i drobne łasicowate. Dlatego użyty w tej pracy termin jest bardzo nieprecyzyjny i wprowadza czytelnika w błąd. Według mnie Autorka powinna użyć zwrotu „drobne gryzonie”, który dokładniej opisuje analizowane gatunki.

W moim odczuciu poszczególne hipotezy badawcze niepotrzebnie są kolejny raz tłumaczone czytelnikowi, co zaciemnia ich przekaz. Dodatkowo, ostatnia postawiona hipoteza, nie jest hipotezą w rozumieniu naukowym, zaczyna się bowiem od stwierdzenia „Ostatnią możliwością jest (...)”

Jeżeli Autorka analizuje znaczenie czynników atmosferycznych pod kątem ich wpływu na żerowanie drobnych ssaków, to wydaje się, że powinna także postawić hipotezę związaną z tym zagadnieniem. A niestety brakuje jej w tym rozdziale.

Po opisanu hipotez Doktorantka umieściła tekst, który powinien się znaleźć w metodyce i w streszczeniu, a nie w celach badań.

4. Ocena zastosowanych procedur doświadczalnych - Metody

Rozdział Metody rozpoczyna się obszerną charakterystyką dwóch gatunków gryzoni: myszy leśnej (*Apodemus flavicollis*) i nornicy rudej (*Myodes glareolus*), powstaje więc oczywiste pytanie dlaczego akurat tych dwóch gatunków. Przecież Doktorantka nie prowadziła odłowów drobnych gryzoni i nie ma wiedzy, jakie gatunki mogły żerować w eksponowanych pojemnikach. Poza dwoma wymienionymi gatunkami mogły żerować tam także inne gatunki gryzoni spotykane w lasach, a szczególnie w lasach miejskich, takie jak: mysz zaroślowa (*A. sylvaticus*), mysz polna (*A. agrarius*), mysz domowa (*Mus musculus*) oraz szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*). Skąd wiadomo, że eksperyment dotyczył właśnie dwóch opisanych w pracy gatunków?

Ten rozdział powinien się nazywać Metody i Materiał i zawierać, poza opisem zastosowanych metod badawczych, także wyszczególnienie zebranego w trakcie badań materiału. W recenzowanej rozprawie czytelnik nie ma niestety możliwości zapoznania się z zebrany materiałem, na podstawie którego przeprowadzono analizy i wyciągnięto wnioski.

Jeżeli hałas jest głównym czynnikiem analizowanym w tej pracy, pod kątem wpływu na żerowanie gryzoni, to powinien być on jasno zdefiniowany. Co znaczy, że przyjęta powinna być definicja hałasu informująca czytelnia, od jakiego zakresu natężenia dźwięki emitowane

przez otoczenie, w tym wypadku bezpośrednio i pośrednio przez ludzi, możemy uznać za hałas.

4.1. Organizmy badawcze

Nazwa tego podrozdziału wydaje się dość niefortunna, bo taki zapis może odnosić się zarówno do badanych gatunków, jak i gatunków badających, czyli człowieka. Najlepiej byłoby użyć zwrotu „Badane gatunki”. W opisie gatunków została zastosowana odwrócona systematyka, w tym przypadku bardziej zasadne byłoby opisanie systematyki gatunków od rzędu do taksonu.

4.2. Badania w roku 2017

Rozdział, który należałoby nazywać Metody i Materiał, powinien zawierać opis zastosowanych metod, a nie chronologię przeprowadzonych prac.

Brakuje tutaj opisu terenu badań (w ogóle nie ma takiego podrozdziału), na podstawie którego można by było się zapoznać z dokładnie opisaną strukturą roślinności występującą na powierzchniach badawczych. Zdecydowanie niewystarczające jest opisanie badanego środowiska, tak jak przedstawiono to w rozprawie, jako lasu z dominacją sosny. W konsekwencji czytelnik nie otrzymuje niezbędnych informacji o wieku drzewostanu, jego składzie gatunkowym, zagęszczeniu drzew, strukturze roślinności, rodzaju podszytu, roślinności zielnej etc. Są to kluczowe dane, które pośrednio opisują potencjalne zgrupowanie drobnych gryzoni bytujących w tych środowiskach, ryzyko drapieżnictwa, dostępność pokarmu oraz możliwość propagacji i tłumienie dźwięków.

Wspomniałem już o tym wcześniej, ale moim zdaniem w metodyce badań popełniono kardynalny błąd, jakim było nieuwzględnienie na powierzchniach badawczych odłowów drobnych gryzoni. Dane z takich odłowów stanowią przecież podstawę i tło do rozważań informując nas o strukturze gatunkowej i liczebności tych zwierząt. W recenzowanej rozprawie nie mamy żadnych danych na ten temat, a przecież wyniki uzyskane metodą GUD zależą także od struktury gatunkowej gryzoni i od ich liczebności, która mogła się różnić pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami i latami badań.

Do opisu terenu badań, gdyby taki opis został zamieszczony w tej pracy, niezbędne byłoby opisanie zgrupowania potencjalnych drapieżników drobnych gryzoni, jako że drapieżnictwo jest przez Doktorantkę uznane za najważniejszy czynnik związany z żerowaniem tych ssaków i antropogenicznym hałasem.

W tym podrozdziale brakuje kluczowych danych o odległościach, w jakich rozmieszczane były pojemniki z eksponowanym pokarmem, co dziwi, gdyż powinna to być jedna z najważniejszych informacji zawartych w tej pracy. Niestety, zamiast podania dokładnego opisu, czytelnik otrzymuje dość lakoniczny przekaz „Były rozmieszczone w różnych odległościach od drogi”, którego nie sposób zinterpretować. Nie mamy informacji, w jakim schemacie rozstawione były te pojemniki: czy były one rozmieszczone losowo, czy trzymały gradienty odległości od drogi i jaki był zamysł eksperymentalny zastosowanego schematu. Ponadto jedyny dostępny opis jest nieprecyzyjny i informuje nas, że były one oddalone od siebie o co najmniej 30 m, co sugeruje, że eksponowane pojemniki z pokarmem mogły być oddalone od siebie o dowolną odległość większą bądź równą 30 m, tylko jaką konkretnie: 50, 100, a może 300 m?

Kolejna uwaga dotyczy metodyki zastosowanej do analizy hałasu drogowego. Doktorantka wie (zilustrowała to we wstępie Ryciną 3), że czasowy wzorzec rozkładu natężenia drogowego hałasu powinien mieć swoje minima w godzinach nocnych i wczesnoporannych zgodnie z rozkładem aktywności ludzi przekładającej się na liczbę przejeżdżających pojazdów. Zatem godziny wieczorne i nocne, jako okres wybrany do rejestracji natężenia hałasu w tych badaniach nie był miarodajny, jeśli chodzi o charakterystykę akustyczną poszczególnych lokalizacji. Może być to o tyle istotne, że drugi analizowany w tej pracy gatunek gryzonia - nornica ruda - aktywny jest w godzinach porannych, w ciągu dnia i wieczorem, co nakłada się na tzw. „szczyty akustyczne”. Jeżeli zatem hałas mógł oddziaływać na zachowanie gryzoni o dziennym lub dziennie-zmierzchowym wzorcu aktywności, to mogły one kompensować żerowanie w okresie najmniejszego nasilenia hałasu, czyli w godzinach nocnych. Jeżeli dodatkowo lokalizacje różniły się istotnie między sobą pod kątem poziomu hałasu i struktury gatunkowej żyjących tam drobnych gryzoni, to dochodzą nieuwzględnione istotne czynniki, które mogły modyfikować żerowanie.

Niestety nie opisano innych potencjalnych źródeł antropogenicznego hałasu, takich jak dyskoteki, czy inne miejsca chętnie odwiedzane wieczorem i nocą przez ludzi (głośna muzyka, rozmowy), odgłosy fabryk, wentylatorów etc.

Co równie ważne, nie przeanalizowano nie tylko struktury gatunkowej drobnych gryzoni żyjących w różnych lokalizacjach, ale także dostępnej dla nich bazy pokarmowej. Z licznych badań wiadomo, że dostępność, jakość i rozmieszczenie naturalnego pokarmu ma zasadniczy wpływ na żerowanie zwierząt i korzystanie przez nie ze sztucznego, eksponowanego w

pojemnikach z piaskiem, pokarmu (Brown & Morgan 1995, Jensen et al. 2003, Schradin et al. 2010, Eccard et al. 2021, Dammhahn et al. 2022).

Dodatkowo, rejestrowano hałas przez godzinę pomiędzy 20:00 a 24:00, co mogło pozostać nie bez wpływu na otrzymane wyniki. Wydaje się także, że jedna godzina nocnej rejestracji akustycznej nie wystarczy do charakterystyki akustycznej konkretnego miejsca (odsylam do Ryciny 3).

Nasuwa się jeszcze jedno pytanie. Jeżeli Autorka prowadziła badania na 5 powierzchniach badawczych, a rejestracja dźwięków odbywała się przez godzinę w przedziale od 20:00 do 24:00, to z prostej kalkulacji wynika, że rejestracja hałasu na w różnych powierzchniach odbywała się w różnych dniach. Niestety, w metodyce nie ma żadnych informacji na ten temat.

Nieprecyzyjna jest także następująca informacja: *„Okazjonalnie również zainstalowana została fotopułapka, w celu weryfikacji gatunków małych ssaków korzystających z GUDów”*. Czy to oznacza, że zastosowano jedną foto-pułapkę raz, czy kilka razy, czy też użyto wielu foto-pułapek? Brak jest informacji przy jakiej liczbie pojemników wystawiona była foto-pułapka, na ilu powierzchniach i w jakim okresie. Ponadto nie znamy jej marki, charakterystyki oraz szczegółów dotyczących montażu i ustawień.

4.3. Metodyka badań w roku 2019

4.3.1. Badania obserwacyjne

W tym rozdziale, podobnie jak w poprzednim, brakuje uzasadnienia dla wyboru analizowanych sześciu powierzchni badawczych. Nie wiemy zatem, czym kierowano się wybierając konkretne lokalizacje. Czy był to wybór losowy, w obrębie tzw. „puli dostępnych do badań środowisk”, czy też kierowano się innymi kryteriami, a jeśli tak to jakimi?

Wiele moich uwag opisanych w poprzednim rozdziale dotyczy także niniejszego rozdziału. Dlatego powtórzę tylko kilka najważniejszych:

- nie wiadomo jakie gatunki gryzoni żerowały w eksponowanych pojemnikach,
- brak jest informacji odnośnie struktury roślinności (różna propagacja dźwięku, zróżnicowane ryzyko drapieżnictwa i różny udział gatunków drobnych ssaków) oraz dostępnych zasobów pokarmowych.

Brakuje informacji, dlaczego Autorka zdecydowała się na konkretny wzorzec rozkładu odległości od drogi: 10, 30, 50 i 70 m. Czy wybrała go w oparciu o dane literaturowe dotyczące propagacji dźwięku, czy sama analizowała rozchodzenie się hałasu drogowego w

środowisku, czy też zdecydowały o tym inne względy, a jeśli tak to jakie? W ocenianej rozprawie nie ma żadnych informacji na ten temat.

Czy zdanie: „Przy każdym pojemniku GUD mierzono wartość hałasu dBA.....” oznacza, że mierzono poziom hałasu przy różnych odległościach od drogi? Wykres 3 ze strony 36 (Rozdział 5 Wyniki) wskazuje, że tak właśnie było, z pewnością byłoby zatem opisać to w kontekście różnych odległości od drogi. Analizując omawiany wcześniej Wykres 3 zauważamy, że odległości od drogi wybrane do analiz nie różnią się między sobą poziomem hałasu (Tabela 4, str. 38). Należałoby zatem wykonać analizy rozkładu hałasu pomiędzy wybranymi odległościami na samym początku eksperymentu, by następnie zwiększyć odległość tak, aby był wyraźny kontrast w poziomie hałasu np. 10 i 150 m od drogi.

Nie ma informacji na jakiej wysokości był rejestrowany poziom hałasu, logiczne by było, gdyby był rejestrowany na poziomie gruntu.

Wracając do poziomu hałasu nie wiemy, jak bardzo pojemniki tłumią hałas, dlatego należałoby mierzyć jego poziom także w pojemnikach.

Zastanawia mnie także dlaczego w tym podrozdziale wstawiono zdjęcie żerującej myszy (prawdopodobnie myszy leśnej, do dokładnego określenia niezbędne są jednak badania genetyczne, bo bardzo łatwo jest ją pomylić z innym gatunkiem - myszą zaroślową) bez umocowania tej fotografii w tekście. Nie ma też żadnej informacji o rejestracji gatunków drobnych ssaków przy użyciu foto-pułapek w trakcie badań terenowych w 2019 roku, choć na zamieszczonym zdjęciu widnieje data 31.08.2019. Natomiast okazjonalna foto-pułapka wspomniana jest przy opisie badań prowadzonych w 2017 roku.

4.3.2. Badania eksperymentalne

W tym podrozdziale Doktorantka opisuje eksperyment dotyczący analizy żerowania drobnych gryzoni przy sztucznej emisji dźwięku. Niestety rysunek 10, który powinien wyjaśnić czytelnikowi cały design przeprowadzonego eksperymentu, niewiele pomaga, a być może nawet bardziej komplikuje ten prosty przecież układ. O ile dobrze zrozumiałem wykonano trzy etapy tego badania: pierwszy dotyczył analizy naturalnego poziomu żerowania gryzoni (tzn. bez emisji sztucznego dźwięku). W drugim emitowano hałas drogowy o wzrastającym natężeniu i w trzecim ponownie analizowano naturalny poziom żerowania gryzoni (bez hałasu). Wydaje mi się, że niepotrzebnie skomplikowano prosty układ eksperymentalny. Według mnie, pojemniki powinny pozostawać w tych samych odległościach przy każdym z trzech etapów eksperymentu. Być może nie dostrzegłem tutaj

koncepcji takiego podejścia jakie zostało zaprezentowane w pracy, ale Autorka nie pokusiła się także o wyjaśnienie przyjętej metodyki i dobre jej opisanie.

W tym rozdziale nasuwają się takie pytania jak:

1. Jaki rodzaj dźwięku wybrano do emisji jako tzw. „dźwięk drogowy” i jaka była jego charakterystyka?
2. W jaki sposób mierzono poziom dźwięku, czy na poziomie gruntu, czy w pojemnikach, czy też poza nimi?
3. Czy nie prościej byłoby podawać odległości od źródła dźwięku, a nie średnicę okręgu, która sama w sobie nie niesie ważnych informacji, a tylko zaciemnia przekaz? W tym przypadku należało podać promień okręgu, czyli odległość od źródła dźwięku.
4. Czy ciągłe odtwarzanie hałasu nie mogło powodować habituacji zwierząt?
5. Czy monitorowano poziom dźwięków tzw. tła w trakcie poszczególnych sesji?
6. Na jakiej podstawie przyjęto zastosowane w eksperymencie odległości od źródła hałasu: 4, 7 i 10 m?

5. Wyniki

Wydaje się, że obserwowany spadek intensywności żerowania gryzoni w kolejnych seriach ekspozycji pokarmu mógł być spowodowany całą gamą różnych czynników. Począwszy od tego, że nie wiadomo jakie gatunki gryzoni korzystały z eksponowanego pokarmu, poprzez fakt, że eksponowany pokarm mógł wygenerować dodatkową śmiertelność w wyniku zwiększenia drapieżnictwa w pobliżu eksponowanych pojemników. Nie wiadomo także, jak wyglądała dostępność zasobów pokarmowych. W końcu nie można wykluczyć, że nieliczne gryzonie (poziom wyjadania był bardzo niski) najadły się lub zgromadziły pokarm na początku ekspozycji pojemników.

Wykres 1 jest dość oczywisty, chociaż zastanawia fakt niewykorzystania przez Autorkę zawartych w nim informacji przy planowaniu lokalizacji pojemników z pokarmem w zależności od odległości od drogi.

Z Wykresu 2 widać wyraźnie, że poziom pobierania dodatkowego pokarmu przez drobne gryzonie był niewielki i raczej incydentalny. Może to świadczyć zarówno o bardzo niskich liczebnościach gryzoni, obfitości naturalnej bazy pokarmowej, trudności ze zlokalizowaniem eksponowanych źródeł pokarmu lub o niedopasowaniu metodyki (np. ekspozycja pojemników w miejscach unikanych przez gryzonie). Niestety, z uwagi na brak danych

dotyczących zgrupowań drobnych gryzoni żyjących na badanych powierzchniach oraz analizy dostępnej bazy pokarmowej odpowiedzi na powyższe pytania pozostają otwarte.

5.2. Wyniki badań obserwacyjnych w roku 2019.

Doktorantka zamieściła tu informacje nt. zależności pomiędzy zachmurzeniem, a opadami deszczu. Moim zdaniem niepotrzebnie, ponieważ czynniki meteorologiczne nie były przedmiotem dociekań w tej rozprawie doktorskiej.

Jeżeli chodzi o ograniczenie intensywności żerowania drobnych gryzoni podczas opadów deszczu, to wydaje się, że dwa wymienione w pracy gatunki gryzoni: mysz leśna i nornica ruda w odmienny sposób reagują na to zjawisko (Wróbel & Bogdziewicz 2015). W czasie deszczu nornica ruda ogranicza swoją aktywność, podczas gdy mysz leśna ją zwiększa. W oparciu o to założenie i otrzymane wyniki można pokusić się o bardzo ogólne stwierdzenie, że na terenach, na których przeprowadzono badania dominowały nornice rude.

Jak już wspomniałem wcześniej wybrane przez Autorkę odległości od drogi nie różniły się niestety między sobą natężeniem hałasu (Wykres 3), co z kolei przełożyło się na brak różnic w intensywności żerowania.

5.3. Wyniki badań eksperymentalnych w roku 2019.

Bardzo ciekawe wyniki przedstawione w tym podrozdziale nie są dla mnie do końca klarowne. Wynikać to może z zastosowanej metodyki nieuwzględniającej niestety efektu nęcenia, który wzrasta w trakcie kolejnych nocy, gdy gryzonie odnajdują nowe źródła pokarmu. Z jednej strony bowiem generowany sztucznie hałas zwiększał intensywność żerowania, co jest bardzo interesującym, choć dość nieoczekiwanym wynikiem. Sprawa się jednak komplikuje, gdy spojrzymy na rozkład wyjadania pokarmu rozłożony w czasie. W kolejnych tzw. „sesjach kontrolnych”, które następowały po okresie emisji dźwięków, żerowanie gryzoni było podobnie wysokie jak podczas emisji hałasu. Dlatego nie można tego zjawiska opisać tylko w kontekście maskującego efektu dźwięku i bardziej intensywnego żerowania. Analizując Wykres 3, wydaje mi się, że gdyby z danych o żerowaniu opisanych jako kontrolne (tzn. bez hałasu) wyjąć trzy pierwsze sesje (a tak powinno się zrobić z uwagi na efekt przynęcania), to najprawdopodobniej nie otrzymano by różnic w żerowaniu pomiędzy sesjami z dźwiękiem i bez dźwięku.

5. Dyskusja

Ten rozdział jest zdecydowanie najlepiej napisany z całej pracy i przeczytałem go z przyjemnością. Nie mogłem się jednak pozbyć wrażenia uzyskanego po poprzednich rozdziałach, że wnioskowanie Doktorantki oparte jest w znacznej mierze na domysłach i na bardzo słabych danych empirycznych. Jednak należy docenić fakt, że Autorka była w stanie przedyskutować otrzymane w tej pracy tak sprzeczne wyniki i skonfrontować je z literaturą światową. Pokrótce chciałbym się odnieść do wniosków wyciągniętych na podstawie tych badań. Autorka dyskutuje zależności pomiędzy żerowaniem i panującymi warunkami meteorologicznymi. Należy podkreślić, że postawione na wstępie hipotezy badawcze w żaden sposób się do nich nie odnosiły.

Chciałbym się tutaj zgodzić z wyjaśnieniem Doktorantki, że brak danych dotyczących żerowania mógł wynikać po części z terminu wystawienia pojemników z pokarmem – koniec zimy, wczesna wiosna, kiedy liczebność drobnych ssaków w cyklu rocznym jest najniższa, a także z niewielkiej próby. Jednak, warto zauważyć, iż bardzo podobne wyniki jak wiosną roku 2017 uzyskano także w roku 2019, gdy badania prowadzono w sezonie letnim. Może to wskazywać na bardzo niskie zagęszczenia drobnych ssaków w wytypowanych do badań lokalizacjach. Kolejnym problemem może być brak należytego kontrastu (brak różnic) w poziomie rejestrowanego dźwięku pomiędzy wybranymi odległościami od drogi. Jeżeli zakłada się, że hałas ma wpływ na żerowanie drobnych gryzoni, to nie należy oczekiwać różnic przy podobnym jego poziomie.

Pomimo cytowania w Dyskusji różnych prac wskazujących na fakt, że dźwięki same w sobie mogą generować stres u zwierząt bez dodatkowego efektu ryzyka drapieżnictwa, Doktoranta w żaden sposób się do tego zagadnienia nie odniosła. Wydaje się to tym bardziej dziwne, że jest to najprostsze wytłumaczenie oddziaływania hałasu na zachowania drobnych gryzoni, w tym zachowania pokarmowe. Wielka szkoda, gdyż takie ustawienie problemu byłoby znacznie ciekawsze i w moim odczuciu bardziej wiarygodne.

Zastanawia mnie fakt dyskusowania zawiłych kwestii związanych z ryzykiem drapieżnictwa i żerowaniem dwóch gatunków gryzoni: myszy leśnej i nornicy rudej, bez jakichkolwiek danych dotyczących zgrupowania drobnych ssaków, struktury środowiska i ryzyka drapieżnictwa (struktura krajobrazu, rodzaje drapieżników). Jak już wcześniej pisałem w żadnym miejscu dyskusji nie znalazłem najmniejszego odniesienia do faktu, że pokarm mogły zjadać inne gatunki gryzoni, być może różne w różnych lokalizacjach. Rozumiem, że w

pewien sposób zburzyłoby to logikę wypowiedzi i rozmyło kierunek argumentacji, ale jest duże prawdopodobieństwo, że tak właśnie było.

Następujące zdanie zawarte w dyskusji nie jest prawdziwe: „*Podczas emisji hałasu małe ssaki żerowały częściej i intensywniej w porównaniu do okresów kontrolnych bez emisji*”. Skąd możemy wiedzieć w jaki sposób żerowały gryzonie analizując jedynie wagę zjedzonych nasion? Mogły przecież żerować dłużej i intensywniej, ale dość rzadko lub też pojawiać się często, ale żerować krótko.

Bezasadnym wydaje się opisywanie i dyskutowanie aspektów pogodowych na żerowanie drobnych ssaków, tym bardziej, że jest to przedmiotem tej rozprawy.

Cały akapit o dotyczący roznoszenia nasion przez gryzonie jest niezwiązany z tematem rozprawy i zbędny w dyskusji.

Podsumowanie i wnioski końcowe

Przedłożona mi do oceny praca doktorska Pani mgr Pauli Antoniny Bednarz została napisana bardzo zwięźle – co jest jej niewątpliwą zaletą, jednak napisano ją niepoprawnym stylistycznie i gramatycznie językiem polskim. Z przykrością zauważyłem także pośpiech i brak należytej staranności w ostatecznej redakcji dysertacji. W tekście pozostały bardzo liczne usterki gramatyczne, składniowe i stylistyczne oraz lapsusy językowe. Praca zawiera też liczne błędy edytorskie, które wpływają na odbiór merytoryczny treści zawartych w pracy. Wyeliminowanie tych błędów i usterek pozwoliłoby na łatwiejsze skoncentrowanie uwagi czytelnika na meritum.

Niestety poza licznymi w/w błędami językowymi i niestarannością przygotowania, przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska zawiera wiele kardynalnych błędów metodycznych dyskwalifikujących zebrany w ten sposób materiał, co z kolei uniemożliwia przetestowanie postawionych na wstępie hipotez badawczych. Dlatego z przykrością zmuszony jestem do wystawienia oceny negatywnej. Poniżej przedstawię główne błędy metodyczne oraz przykłady lapsusów językowych i błędnych opisów rycin, wykresów i tabel.

Główne błędy metodyczne:

1. Nieznajomość gatunków gryzoni korzystających z eksponowanego pokarmu oraz ich choćby względnych liczebności.
2. Brak charakterystyki powierzchni badawczych pod kątem zasobów pokarmowych, struktury roślinności i ryzyka drapieżnictwa.

3. Brak opisu zasad wyboru powierzchni badawczych.
4. Niedopasowanie metodyki do testowanych hipotez.
5. Niewystarczający materiał.

Wszystkie w/w uwagi powodują, że jakość otrzymanych wyników jest wysoce niewystarczająca, a w związku z tym uniemożliwia wyciągnięcie jakichkolwiek wiarygodnych wniosków. Rozumiem, że jest to informacja niezwykle przykra dla Doktorantki, ale moim zdaniem zebrane dane i przedstawione wyniki mogą posłużyć jedynie do zaplanowania właściwej metodyki przyszłych badań.

Przykłady lapsusów językowych i błędnych opisów:

- „Dla gryzoni, człowiek był na początku był jedynie drapieżnikiem, którego należało unikać....”
- „Negatywny wpływ gryzoni na człowieka waha się od niewygodnego do śmiertelnego.”
- „Krótka ekspozycja na źródło hałasu może nie mieć długodystansowych konsekwencji.”
- „Warunki pogodowe nie modyfikowały tego wyników.”
- „W sumie pojemniki wystawione były na pięć nienastępujących po sobie nocy marca i kwietnia”.
- Często stosowane w tekście wymiennie z nazwą pojemniki określenie „GUDy” jest niepoprawne, należało przyjąć jakiś skrót, dobrze go opisać i posługiwać się nim w tekście.
- „Badane przeze mnie małe ssaki żyją w pojedynkę....”
- Zamiast „małe ssaki” powinno być „drobne gryzonie”.
- Wykresy i ryciny zaliczono do dwóch odrębnych kategorii, a przecież wykres to też rycina.
- Opisy rycin i wykresów są niewystarczające i czytelnik bez zagłębiania się w tekst nie jest w stanie właściwie odczytać zwartych na rycinach i wykresach informacji.
- Opis tabel jest niewystarczający i powinien zawierać opis wszystkich

analizowanych czynników, a nie tylko jednego, który wyszedł istotny statystycznie. Poza tym nie ma sekcji 4.4 „Metod”, choć po polsku powinno się napisać „Metody”, a podrozdział 4.4 nosi nazwę „Analiza statystyczna”.

W związku z powyższym, uważam, że rozprawa doktorska nie spełnia warunków określonych w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.), w zw. z art. 187 ust. 1-2 i art. 190 ust. 3 Ustawy z dn. 20.07.2018 r. Prawo o Szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.)

Zbigniew Borowski

Zbigniew Borowski

Literatura:

Brown, J.S. & Morgan, R.A. (1995). Effects of foraging behavior and spatial scale on diet selectivity: a test with fox squirrels. *Oikos*, 74, 122–136.

Ferreira, C. M., Dammhahn, M., & Eccard, J. A. (2022). Forager-mediated cascading effects on food resource species diversity. *Ecology and Evolution*, 12, e9523. <https://doi.org/10.1002/ece3.9523>

Eccard, J.A., Mendes Ferreira, C., Peredo Arce, A. & Dammhahn, M. (2022) Top-down effects of foraging decisions on local, landscape and regional biodiversity of resources (DivGUD). *Ecology Letters*, 25, 3– 16. <https://doi.org/10.1111/ele.13901>).

Jensen, S.J. Gray, J.L. Hurst How does habitat structure affect activity and use of space among house mice? *Anim. Behav.*, 66 (2003), pp. 239-250, <https://doi.org/10.1006/anbe.2003.2184>.

Krohn TC, Salling B, Hansen AK. How do rats respond to playing radio in the animal facility? *Laboratory Animals*. 2011;45(3):141-144. doi:10.1258/la.2011.010067

Mannström, P., Kirkegaard, M. & Ulfendahl, M. Repeated Moderate Noise Exposure in the Rat—an Early Adulthood Noise Exposure Model. *JARO* 16, 763–772 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10162-015-0537-5>).

Schradin, C., Schmohl, G., Rödel, H. G., Schoepf, I., Treffler, S. M., Brenner, J., Bleeker, M., Schubert, M., König, B., and Pillay, N. (2010). Female home range size is regulated by resource distribution and intraspecific competition: a long-term field study. *Animal Behaviour* 79, 195–203.

Wróbel, A., Bogdziewicz, M. It is raining mice and voles: which weather conditions influence the activity of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus*?. *Eur J Wildl Res* 61, 475–478 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10344-014-0892-2>).

analizowanych czynników, a nie tylko jednego, który wyszedł istotny statystycznie. Poza tym nie ma sekcji 4.4 „Metod”, choć po polsku powinno się napisać „Metody”, a podrozdział 4.4 nosi nazwę „Analiza statystyczna”.

W związku z powyższym, uważam, że rozprawa doktorska nie spełnia warunków określonych w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.), w zw. z art. 187 ust. 1-2 i art. 190 ust. 3 Ustawy z dn. 20.07.2018 r. Prawo o Szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.)

Zbigniew Borowski



Literatura:

Brown, J.S. & Morgan, R.A. (1995). Effects of foraging behavior and spatial scale on diet selectivity: a test with fox squirrels. *Oikos*, 74, 122–136.

Eccard, J.A., Mendes Ferreira, C., Peredo Arce, A. & Dammhahn, M. (2022) Top-down effects of foraging decisions on local, landscape and regional biodiversity of resources (DivGUD). *Ecology Letters*, 25, 3– 16. <https://doi.org/10.1111/ele.13901>).

Ferreira, C. M., Dammhahn, M., & Eccard, J. A. (2022). Forager-mediated cascading effects on food resource species diversity. *Ecology and Evolution*, 12, e9523. <https://doi.org/10.1002/ece3.9523>

Jensen, S.J. Gray, J.L. Hurst How does habitat structure affect activity and use of space among house mice? *Anim. Behav.*, 66 (2003), pp. 239-250, <https://doi.org/10.1006/anbe.2003.2184>.

Krohn TC, Salling B, Hansen AK. How do rats respond to playing radio in the animal facility? *Laboratory Animals*. 2011;45(3):141-144. doi:10.1258/la.2011.010067

Mannström, P., Kirkegaard, M. & Ulfendahl, M. Repeated Moderate Noise Exposure in the Rat—an Early Adulthood Noise Exposure Model. *JARO* 16, 763–772 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10162-015-0537-5>).

Schradin, C., Schmohl, G., Rödel, H. G., Schoepf, I., Treffler, S. M., Brenner, J., Bleeker, M., Schubert, M., König, B., and Pillay, N. (2010). Female home range size is regulated by resource distribution and intraspecific competition: a long-term field study. *Animal Behaviour* 79, 195–203.

Wróbel, A., Bogdziewicz, M. It is raining mice and voles: which weather conditions influence the activity of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus*?. *Eur J Wildl Res* 61, 475–478 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10344-014-0892-2>).