



Poznań, 20.12. 2022 r.

Prof. UAM dr hab. Mirosław Jurczyszyn
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Zoologii Systematycznej

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Anny Bator-Kocoł pt. „Wpływ warunków mikroklimatycznych na skład gatunkowy i strategię hibernacji nietoperzy Chiroptera w rezerwacie „Nietoperek”

Promotor: prof. dr hab. Grzegorz Gabryś
Promotor pomocniczy: dr inż. Jan Cichocki

Przedstawiona do oceny praca doktorska mgr Anny Bator-Kocoł pt. „Wpływ warunków mikroklimatycznych na skład gatunkowy i strategię hibernacji nietoperzy Chiroptera w rezerwacie „Nietoperek” jest maszynopisem liczącym 95 ponumerowanych stron, w tym 103 właściwie dobrane pozycje literatury, 24 tabele (z czego 22 w tekście i 2 w załączniku na końcu pracy) oraz 48 rycin, wśród których około jedną czwartą stanowią fotografie. Starannie wykonana strona graficzna pracy robi bardzo dobre wrażenie.

Praca napisana jest w języku polskim. Rozpoczyna ją skondensowany i stosunkowo bogaty w informacje wstęp, a kolejne rozdziały zawierają cele badań, opis terenu badań, materiał i metody, wyniki, dyskusję oraz wnioski; kończy się piśmiennictwem i załącznikiem z dwiema tabelami. W pracy nie zamieszczono streszczenia w języku angielskim. Możliwe, że nie jest ono konieczne, ponieważ w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r., poz. 1789 z późn. zm.) podano, że rozprawa doktorska powinna być opatrzona streszczeniem w języku angielskim, a nie, iż musi być nim opatrzona.

Obiektem badań były nietoperze zimujące w rezerwacie przyrody „Nietoperek” zlokalizowanym w podziemiach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (MRU). Do badań został wybrany fragment korytarza tzw. „odcinka wjazdowego”, w którym zimowało 9 gatunków nietoperzy: nocek duży *Myotis myotis*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocek Natterera *Myotis nattereri*, nocek Brandta *Myotis brandtii*, nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*, nocek rudy *Myotis daubentonii*, mroczek późny *Eptesicus serotinus*, gacek brunatny *Plecotus auritus*, mopek zachodni *Barbastella barbastellus*. Autorka pracy postawiła sobie za cel określenie zależności między strategią hibernacji poszczególnych gatunków nietoperzy, a warunkami mikroklimatycznymi w zimowisku. Sprecyzowała w rozprawie bardziej szczegółowe cele, do których sformułowała odpowiednie hipotezy. Cele te były następujące:

1. Określenie stopnia grupowania się poszczególnych gatunków nietoperzy w klastry podczas hibernacji. Doktorantka założyła, że poszczególne gatunki różnią się od siebie pod względem tendencji do grupowania się a skład gatunkowy klastrow nie jest przypadkowy, gdyż niektóre gatunki chętniej zimują wspólnie z innymi.
2. Określenie czynników, które wpływają na tworzenie klastrow przez nietoperze oraz różnic międzygatunkowych w tym zakresie. Autorka założyła, iż tendencja do łączenia się w klastry zmienia się podczas zimowania, warunki mikroklimatyczne wpływają na gromadzenie się nietoperzy, a tworzenie klastrow w niszach lub na ścianach jest niezależne od momentu w okresie hibernacji.
3. Określenie preferencji w stosunku do warunków mikroklimatycznych u hibernujących gatunków nietoperzy. Doktorantka wyszła z założenia, że poszczególne gatunki przebywają w stałym zakresie temperatur podczas hibernacji.
4. Określenie czy przepływ powietrza wpływa na wybór miejsca hibernacji. Założenie autorki było takie, że nietoperze starają się unikać przebywania w strumieniu przepływającego powietrza.

Doktorantka dość szczegółowo zbadała i opisała dynamikę zmian mikroklimatu w okresie zimowym w badanym odcinku podziemi MRU, w tym zmienianie się kierunku przepływu powietrza w zimowisku. Ze względów biologicznych, ale też jak się wydaje praktycznych, dokonała podziału okresu hibernacji na trzy fazy: I – obejmującą listopad i grudzień, II – przypadającą na styczeń, luty i marzec oraz III – uwzględniającą kwiecień i maj.

Opis dynamiki liczebności populacji badanych gatunków nietoperzy, znajdujący się za charakterystyką mikroklimatu badanego fragmentu MRU, daje czytelnikowi pojęcie jak

dużych grup tych zwierząt dotyczyły badania. Szkoda jednak, że ten opis zaczyna się dopiero od listopada, a nie od października, w którym już znaczna liczba nietoperzy rozpoczyna hibernację.

Ciekawym aspektem pracy jest analiza tworzenia klastrow (zgrupowań) przez nietoperze. Aspekt ten był już wcześniej badany przez chiropterologów, ale najczęściej w sposób pobieżny. Autorka stwierdziła, że część zimujących gatunków wykazywała tendencję do grupowania się (nocek duży, mopek zachodni, nocek Natterera, nocek Bechsteina), inne częściej hibernowały pojedynczo (gacek brunatny, mroczek późny, nocek łydkowłosy), a takie gatunki jak nocek rudy i nocek Brandta wykazywały preferencję do samotnego zimowania, choć nierzadko spotykane były również w klastrach. Wśród nietoperzy tworzących zgrupowania występowały zarówno te preferujące zimowanie w obrębie własnego gatunku (np. nocek duży, mopek zachodni), jak i zimujące w różnych proporcjach w klastrach mieszanych. Z badań doktorantki wynika, że skład gatunkowy mieszanych zgrupowań nie był przypadkowy. Nocek Natterera, na przykład, chętnie zimował wspólnie z innymi gatunkami, u mopka zachodniego zjawisko wspólnego zimowania z innymi gatunkami miało miejsce dużo rzadziej, a do klastrow nocka dużego dołączały się najczęściej jedynie pojedyncze osobniki wszystkich pozostałych gatunków. Bardzo obrazowo sposoby zimowania badanych nietoperzy ilustruje w doktoracie rycina 5.3.1, na której można prześledzić preferencje nietoperzy poszczególnych gatunków do hibernowania pojedynczo, w grupach jednogatunkowych i w grupach mieszanych wielogatunkowych. Wyniki badań doktorantki wskazują, że generalnie liczebność nietoperzy w klastrach zmieniała się podczas okresu hibernacji, a wyraźny wpływ na nią miały zmiany warunków mikroklimatycznych w podziemiach.

W pracy interesująco została przeanalizowana sezonowa dynamika frakcji osobników – hibernujących w klastrach – zajmujących nisze i wiszących bezpośrednio na ścianach. Doktorantka zwróciła uwagę na odmienną dynamikę tego zjawiska u poszczególnych gatunków i przyjęła, że zmiany te stanowią behawioralny sposób regulacji warunków hibernacji przez nietoperze.

Badane gatunki nietoperzy hibernowały w szerokim spektrum temperatury otoczenia. W najniższych średnich temperaturach – w ciągu trzech lat badań – stwierdzany był nocek Bechsteina i nocek łydkowłosy, w nieco wyższych mroczek późny, mopek zachodni i nocek Brandta, w jeszcze wyższych nocek Natterera i gacek brunatny, a w najwyższych nocek duży i nocek rudy. Średnie wartości temperatur, w których zimowały w korytarzu wjazdowym

MRU, mieściły się w przedziałach temperatur podawanych w literaturze dla każdego z badanych gatunków. W każdej z faz hibernacji (I, II i III) osobniki wszystkich gatunków znajdowały się w innych średnich temperaturach powietrza (wyjątek stanowiły jedynie nocki Natterera o nieróżniących się średnich w fazach I i III). Interesującą kwestią są dwumodalne rozkłady temperatur, w których stwierdzano osobniki mopka zachodniego i gacka brunatnego podczas drugiej fazy hibernacji oraz nocka dużego podczas drugiej i trzeciej fazy. Szkoda, że doktorantka tak niewiele miejsca poświęciła na próbę wyjaśnienia tego zjawiska.

Spektakularnie przedstawiła doktorantka wpływ ruchu powietrza w korytarzu wjazdowym na zachowanie zimujących nietoperzy związane z wyborem kryjówki. Wykazała, że większość z nich hibernowała na tej stronie poprzecznych legarów, na której mogły uniknąć przebywania w strumieniu przepływającego przez korytarz powietrza. Po zmianach kierunku przepływu powietrza w grudniu/styczniu oraz w marcu, wzrastały udziały nietoperzy zajmujących stronę „zawietrzną” (czyli miejsca osłonięte).

Znalazłem w pracy pewną liczbę niedociągnięć, z których najważniejsze przedstawiam poniżej:

1. Doktorantka używa nazw klaster i klastrowanie. Przyznaję, że podobają mi się te określenia, gdyż dość precyzyjnie określają zjawiska opisywane w pracy. Ponieważ nie są one jednak ugruntowane w języku polskim, autorka powinna poświęcić im nieco więcej uwagi i wyjaśnić w pracy co oznaczają.
2. Wszystko wskazuje na to, że na podstawie kontroli z dnia 18.03.2017 r autorka przyjęła, iż z grupy *Myotis mystacinus* complex w badanym korytarzu wjazdowym MRU, podczas trzech kolejnych sezonów, zimował tylko nocek Brandta *M. brandtii*. Niestety, w doktoracie nie zostało to wyraźnie wyjaśnione. W dalszej części metod i w wynikach zaczęła się po prostu pojawiać nazwa nocka Brandta.
3. Zgodnie z polskimi zwyczajami typograficznymi część dziesiątą oddziela się przecinkiem od całkowitej. Kropki używa się do innych celów, na przykład do oddzielania tysięcy. Nie wiem, dlaczego doktorantka odstąpiła od tego zwyczaju?
4. W celach badań (str. 9) konstrukcja zdania w punkcie 4. jest nieprawidłowa, ponieważ sugeruje wpływ ekspozycji nietoperzy na przepływ powietrza w podziemiach, zamiast wpływu ruchu powietrza na wybór miejsca hibernacji przez nietoperze.
5. Określenie, że badania miały miejsce w Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym (MRU) pojawia się w pracy po raz pierwszy w podpisie pod ryciną 3.2 (str. 12) bez żadnego

wyjaśnienia co ta nazwa oznacza. Nie ma takiego wyjaśnienia nigdzie w tekście doktoratu. Przeszedłbym nad tym nawet do porządku dziennego, ponieważ nazwa MRU jest powszechnie znana w środowisku przyrodników, ale niestety autorka wprowadziła zamieszanie przez wcześniejsze podanie innej nazwy dla terenu badań. Przy opisie terenu badań (str. 10) pojawiła się informacja, że zostały one przeprowadzone w rezerwacie przyrody „Nietoperek” zlokalizowanym w podziemiach Centralnego Odcinka Frontu Umocnionego Łuku Odry i Warty. Ta ostatnia nazwa została użyta w tym miejscu doktoratu po raz pierwszy i ostatni. Należałoby jednak podać w opisie terenu obie nazwy albo tylko nazwę MRU, do której doktorantka odwoływała się kilka razy w dalszej części pracy.

6. W pracy naprzemiennie używane są określenia „wilgotność” i „wilgotność względna”. Mogłoby tak być we wstępie i ew. dyskusji, ale w metodach i wynikach powinno być jednoznacznie „wilgotność względna”.
7. Podrozdział 4.1 zaczyna się frazą „Do rejestracji temperatury wewnątrz rezerwatu ...”; zdecydowanie słowo „temperatury” powinno zostać zastąpione przez słowo „mikroklimatu”, ponieważ w dalszej części zdania pada wyjaśnienie, że chodzi o pomiary temperatury i wilgotności.
8. W całej pracy ryciny były opatrzone kolejnymi numerami, ale w rozdziale 4 pierwszą ryciną jest 4.2, a ryciny 4.1 nie znalazłem.
9. W rozdziale 5.6 w wynikach dotyczących hibernowania w klastrach w niszach i na ścianie panuje bałagan, co utrudnia czytanie tego rozdziału. W określonej kolejności omawiane są poszczególne gatunki w tekście, w innej pojawiają się ryciny ilustrujące zmiany w lokalizacji nietoperzy w niszach i na ścianie, a jeszcze inna kolejność została zastosowana w tabeli 5.6.1, w której prezentowane są udziały osobników poszczególnych gatunków hibernujących w klastrach w niszach w różnych miesiącach podczas zimowania. Możliwe, że z tym bałaganem związane są błędy w cytowaniach własnych rycin: dotyczącej nocka rudego na stronie 53, na której zamiast ryciny 5.6.3 zacytowano 5.6.1 oraz na stronie 54, gdzie zamiast ryciny 5.6.5 zacytowano 5.6.2.
11. W tabeli 5.9.1 zabrakło oznaczeń **g** i **w**, które oznaczają procentowy udział nietoperzy hibernujących odpowiednio od strony głównej drogi ruchu i od wjazdu. Informacje o tych oznaczeniach znajdują się w opisie tabeli.

12. We fragmencie, w którym jest opisywane tworzenie klastrow mopka zachodniego z gackiem brunatnym (str. 72), pomyłkowo – jak sądzę – został wpisany gacek szary zamiast gacka brunatnego.
13. Występują niezgodności między cytowaniami w tekście doktoratu, a spisem publikacji w Piśmiennictwie:
- w tekście Wstępu zacytowany jest Urbańczyk 1983, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w tekście Wstępu zacytowany jest Burles et al. 2014, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w tekście Wstępu zacytowany jest Kañuch et al. 2005, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w tekście Wstępu wielokrotnie zacytowany jest McGuire et al. 2021, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w tekście Wstępu zacytowany jest Boyles & Brack 2009, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w tekście Wstępu zacytowany jest Meyer et al. 2016, a brakuje tej pozycji w spisie publikacji w Piśmiennictwie
 - w spisie publikacji w Piśmiennictwie znajduje się pozycja, której doktorantka nie cytuje w tekście; jest to: Kuenzil A.J., Downard G.T., Morrison M.L. 1999. Bat distribution and hibernacula use in west central Nevada. *Great Basin Naturalist*, 59 (30): 213-220.
14. W spisie literatury w Piśmiennictwie znajdują się ponadto dwa niedociągnięcia:
- brakuje daty w pozycji: Cichocki J., Bator-Kocoł A., Jurga R.M., Warchałowski M., Bocheński M., Ciebiera O., Jerzak L. Nietoperze rezerwatu Nietoperek. *Badania, zagrożenia, ochrona. Oficyna Wydawnicza UZ. Zielona Góra.*
 - błędnie podano datę (2003 zamiast 2006) publikacji: Lausen C.L., Barclay R.M.R. 2006. Thermoregulation and roost selection by reproductive female big brown bats (*Eptesicus fuscus*) roosting in rock crevices. *Journal of Zoology*, 260 (3): 235-244.
15. W pracy znajduje się wiele literówek; poniżej wymienię tylko te istotniejsze:
- na str. 6 zamiast Geiser 2004 jest Gaiser 2004
 - na stronie 24, gdzie wymienione zostały skróty nazw gatunkowych badanych nietoperzy, łacińska nazwa nocka Natterera zamiast *Myotis nattereri* została podana jako *Myotis nattererii*

- na stronie 43 w zdaniu „... można zaobserwować zależność pomiędzy prawdopodobieństwem zmiany zachowania osobników w kierunku gromadzenia się w klastry, a pokrywa się ze spadkiem średniej temperatury i wilgotności powietrza zimowiska ...” najprawdopodobniej „a” powinno być zastąpione przez „co” i wówczas zdanie to nabrałoby sensu
- na str. 77 (w 18 linii od góry) zbędne są nawiasy obejmujące cytowane publikacje
- na str. 62 (w 2 linii od góry) zdanie kończy się „... w których stwierdzane były nocki.”, a powinno kończyć się „... w których stwierdzane były nocki duże.”, aby nie pozostawiać niejasności jakiego gatunku zdanie to dotyczy.

Podsumowując, praca zrobiła na mnie dobre wrażenie mimo sporej liczby wyżej przedstawionych niedociągnięć. Doktorantka uzyskała ciekawe wyniki poszerzające zakres naszej wiedzy o hibernacji nietoperzy. Postarała się przedstawić rezultaty swojej pracy w sposób interesujący i przejrzysty.

Konkluzja

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji dysertacja doktorska Pani mgr Anny Bator-Kocoł pt. „Wpływ warunków mikroklimatycznych na skład gatunkowy i strategię hibernacji nietoperzy Chiroptera w rezerwacie „Nietoperek” spełnia wymogi przewidziane w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r., poz. 1789 z późn. zm.). Wnioskuje w związku z tym o dopuszczenie mgr Annę Bator-Kocoł do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Mirosław Jurczyszyn

