



MUZEUM I INSTYTUT ZOOLOGII
POLSKA AKADEMIA NAUK

dr hab. Magdalena Witek, prof. MiZ PAN
Muzeum i Instytut Zoologii, PAN
e-mail: mwitek@miiz.waw.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Przemysława Klimczuka zatytułowanej
„Preferencje siedliskowe dwóch ekotypów dostojki eumonii *Boloria eunomia* w północno-
wschodniej Polsce”**

Wstęp

Przedstawiona do oceny rozprawa jest obszernym opracowaniem omawiającym różne aspekty ekologii dwóch ekotypów motyla dostojki eumonii (*Boloria eunomia*). Rozprawa została przygotowana w sposób klasyczny, obejmuje 263 strony maszynopisu i została podzielona na: „Wstęp”, „Cele”, „Hipotezy”, „Materiały i metody,” „Wyniki”, „Dyskusję”, „Podsumowanie”, „Bibliografię” (liczącą 180 pozycji) a także „Streszczenie” w języku polskim i angielskim. Dodatkowo w pracy przedstawione są liczne wykresy, zdjęcia, rysunki oraz tabele (umieszczone zarówno w głównej części rozprawy jak i w osobnym rozdziale „Tabele dodatkowe”).

Głównymi celami pracy było: 1) zbadanie preferencji siedliskowych i pokarmowych dorosłych osobników dostojki eumonii w dwóch różnych siedliskach ich występowania, tj. torfowiskach wysokich i wilgotnych łąkach, 2) zbadanie preferencji pokarmowych larw obu ekotypów motyla oraz wzorców owipozycji, 3) określenie różnorodności gatunkowej motyli dziennych w miejscach występowania dostojki eumonii a także określenie udziału tego motyla w strukturze fauny motyli.

Dostojka eunomia jest w Polsce uznawana jako gatunek zagrożony głównie ze względu na szybkie zanikanie siedlisk, na których występuje. Tymczasem siedliska te są często miejscami odznaczającymi się wysoką bioróżnorodnością. Zatem dokładne i kompleksowe poznanie wymagań siedliskowych zagrożonego wyginięciem gatunku motyla, zwłaszcza jego słabo poznanego ekotypu wysokotorfowiskowego oraz określenie stopnia bioróżnorodności fauny motyli dziennych szybko zanikających siedlisk jest istotne z punktu widzenia ochrony gatunkowej i środowiskowej.

Dodatkowym atutem pracy jest fakt, że oba ekotypy badane były w małej skali geograficznej, głównie na terenie Puszczy Knyszyńskiej, co pozwoliło na zbadanie różnic wynikających z zasiedlania odmiennych siedlisk, bez konieczności uwzględniania innych parametrów środowiskowych, takich jak klimat czy położenie geograficzne. Zatem uważam że wybór tematu oraz celów pracy jest trafiony, aktualny i merytorycznie uzasadniony.

Omówienie rozprawy

Poniżej przedstawiam omówienie poszczególnych części wchodzących w skład rozprawy, wraz z zaznaczeniem ich mocnych i słabych stron.

Badania do pierwszej części rozprawy zebrane były w Puszczy Knyszyńskiej a także w Puszczy Augustowskiej przy czym dokładne informacje dotyczące wymagań siedliskowych imago zostały zebrane na dwóch stanowiskach wysokotorfowiskowych i dwóch łąkowych w Puszczy Knyszyńskiej. Na tych stanowiskach Doktorant wyznaczył powierzchnie, charakteryzujące się różnym zagęszczeniem dostojki eunomii (dane te pochodziły z wcześniejszych obserwacji), a na nich kwadraty, na których zebrał szczegółowe dane dotyczące pokrycia roślinności. Dodatkowo na każdej powierzchni zebrane były na transektach dane dotyczące liczebności motyla. Łącznie, na czterech stanowiskach zebrano dane z 172 kwadratów, dotyczące 27 lub 24 parametrów siedliskowych związanych z roślinnością, i dane ze 103 transektów. Z całą pewnością zebranie tak dużej liczby danych wymagało sporo wysiłku i pozwoliło na dokładne scharakteryzowanie siedlisk występowania dostojki eunomii co jest niewątpliwym plusem omawianej pracy. Aby określić zależność pomiędzy względną liczebnością motyla na powierzchniach badawczych od poszczególnych parametrów siedliskowych wykonano analizy korelacji. Ponadto, w obrębie każdego ekotypu porównano stanowiska pod względem liczebności motyla jak i poszczególnych parametrów środowiskowych. Do tych porównań użyty został test t Studenta lub U Manna-Whitneya.

Moje uwagi dotyczące tej części rozprawy dotyczą sposobu analizy tak zebranych danych oraz pewnych nieścisłości, które pojawiły się zarówno w rozdziale „Materiały i metody” jak i w „Wynikach”. Uwagi szczegółowe:

1. Podział powierzchni badawczych w obrębie siedliska opierał się na wcześniejszych informacjach dotyczących zagęszczenia osobników dorosłych dostojki eunomii. Na stronie 40tej napisane jest że zagęszczenie to było: „duże, małe lub znikome”. W opracowaniu naukowym powinno się unikać tak ogólnych sformułowań, bo nie wiadomo co to znaczy dużo a co mało. Lepiej było dokonać podziału wskazując konkretne przedziały liczbowe.
2. Ponieważ powierzchnie zostały wybrane w oparciu o kryterium zagęszczenia motyli nie były zatem losowe. W analizach statystycznych wykorzystanych w rozprawie są one użyte w tej

samej analizie (korelacji), a w żaden sposób nie został wykorzystany fakt zastosowanego kryterium podziału. Warto rozważyć porównanie parametrów środowiskowych pomiędzy powierzchniami o różnym zagęszczeniu motyla pochodzących z różnych stanowisk, a stanowisko potraktować jako czynnik losowy w analizie. Porównywane były między sobą stanowiska w obrębie tego samego typu siedliska ale, jak rozumiem, głównym celem była próba odpowiedzi na pytanie, które czynniki środowiskowe i w jaki sposób wpływają na liczebność imago dostojki eumonii. Zatem spojrzenia na dane w sposób, w którym stanowisko traktowane jest jako powtórzenie może być bardziej trafne i pozwoliłoby także wykorzystać dane zebrane z innych, dodatkowych stanowisk na każdym z ekotypów.

3. Doktorant w celu scharakteryzowania poszczególnych warstw roślinności określił 27 lub 24 (w zależności od ekotypu) parametry siedliskowe, które zostały później użyte w analizach. Ta liczba parametrów wydaje mi się niepotrzebnie tak duża, zwłaszcza że Autor nie uzasadnia dla wszystkich użytych parametrów dlaczego mogą one wpływać na liczebność imago dostojki eumonii. Być może warto zredukować tę liczbę do najważniejszych czynników. Może to ułatwić późniejszą interpretację, gdyż jak pisze sam Autor, wiele z tych zmiennych jest ze sobą skorelowanych.
4. Warto także pomyśleć o wykorzystaniu metod statystycznych pozwalających na jednoczesną analizę wielu zmiennych. Może to być wykorzystane przy porównaniu parametrów siedliskowych pomiędzy stanowiskami (np. za pomocą analizy MANOVA).
5. Opis wyników, zwłaszcza dotyczących omówienia poszczególnych parametrów środowiskowych jest bardzo długi i momentami mało konkretny. Np. na stronie 71 napisane jest: „Z kolei brzozy *Betula* spp. (głównie brzoza omszona *Betula pubescens*) nie występowały w wielu kwadratach” lub inny fragment: „W podroście nie stwierdzono żadnych krzewów, tworzyły go niskie drzewa, głównie sosna i brzoza. W niektórych kwadratach stwierdzono tylko jeden gatunek, w innych oba”. Lepiej podać konkretne liczby bo tak użyte sformułowania nie wnoszą żadnej istotnej informacji. Dodatkowo, wiele z tych danych zostało przedstawionych w tabelach umieszczonych na końcu rozprawy więc nie ma potrzeby powtarzania tego w tekście.

Druga część rozprawy poświęcona jest preferencjom pokarmowym larw dwóch ekotypów dostojki eumonii. Badane były: przeżywalność i rozwój larw przed zimowaniem (eksperymenty laboratoryjne) i po zimowaniu (obserwacje laboratoryjne i w środowisku naturalnym), wybór rośliny żywicielskiej a także możliwości pionowego przemieszczania się larw na roślinie żywicielskiej. W tej części rozprawy przedstawione są również wyniki dotyczące owipozycji, która badana była

zarówno w warunkach naturalnych jak i laboratoryjnych. Niewątpliwie mocną stroną tej części rozprawy jest eksperymentalne podejście do badań, które pozwoliło na dokładne zbadanie wzorca rozwoju larw i porównanie go między dwoma ekotypami. Zostało to zaprezentowane w ciekawy sposób na jednym z wykresów. Równie interesujące są wyniki dotyczące wyboru rośliny żywicielskiej przez larwy ekotypu łąkowego i wysokotorfowiskowego. Do tej części rozprawy mam kilka uwag i pytań:

1. Analiza przeżywania mogła być wykonana przy użyciu metod statystycznych dedykowanych tego typu analizom, np. metodą regresji Coxa albo metodą Kaplana-Meiera, a nie testem U-Mann-Whitneya. Pozwoliło by to także na graficzną prezentację wyników, pokazując krzywe przeżycia dla larw odżywiających się na różnych roślinach żywicielskich.
2. W testach porównujących przeżywalność larw dwóch ekotypów na poszczególnych roślinach żywicielskich były ogromne różnice w wielkości prób w porównywanych grupach (np. na borówce bagiennej liczba larw ekotypu łąkowego wynosiła 7 a wysokotorfowiskowego 79). Również liczba larw ekotypu łąkowego hodowana na rdeście wężowniku wynosiła w 2018 roku 302, a na żurawnie czy modrzewicy tylko po 10 larw. Takie różnice w wielkości prób na grupę mogły wpłynąć na otrzymane wyniki i uważam że powinno to być przynajmniej skomentowane w dyskusji. Dodatkowo, informacje o wielkości grup zazwyczaj umieszcza się w opisach materiałów i metod czego zabrakło w rozprawie (tabela z tą informacją zawarta jest przy prezentowaniu wyników).
3. W opisach wyników ponownie pojawiło się dość lakoniczne stwierdzenie. Na str. 96 napisane jest: „Procent larw, (*chodzi o larwy ekotypu łąkowego hodowane na rdeście wężowniku*), które przeżyły dłuższy czas był wysoki i podobny w obu latach”. Lepiej napisać konkretne jak długi był to czas i jaki procent larw.
4. W podrozdziale dotyczącym badań nad owipozycją, w opisie metod statystycznych na str. 55 napisane jest że do porównań pokrycia roślinności użyto testu Manna-Whitneya. Zabrakło natomiast informacji, jakie grupy będą ze sobą porównywane. Opis wyników dotyczących różnic siedliskowych w miejscach owipozycji pomiędzy stanowiskami w obrębie ekotypu jest długi i sprawia że czytelnik może łatwo zapomnieć co tak naprawdę jest w tych wynikach istotnego.

W nawiązaniu do tej części rozprawy chciałbym też zapytać o opinie Doktoranta.

1. Czy uważa On, że fakt użycia 30 lub 15 larw w jednym w powtórzeniu w teście wyboru rośliny żywicielskiej (a nie użycia np. pojedynczych larw) mógł w jakiś sposób wpłynąć na otrzymane wyniki? Można sobie wyobrazić że larwy mogły produkować substancje chemiczne, które mogły wpłynąć na wybory innych larw, albo np. dochodziło do nadmiernej konkurencji i to też mogło wpływać na wybór roślin.

2. W dyskusji zabrakło informacji na temat wzajemnego rozmieszczenia potencjalnych roślin żywicielskich ekotypu wysokotorfowiskowego w mikroskali siedliska. Czy rośliny te rosną zazwyczaj tuż obok siebie co dawałoby możliwość przemieszczania się larw pomiędzy roślinami? - tak jak sugeruje Autor.
3. Moim zdaniem, zabrakło także przedyskutowania specyficzności gatunkowej larw dwóch ekotypów motyla względem rośliny żywicielskiej w kontekście ewolucyjnym. Ciekawa jestem zatem co myśli Doktorant na temat tego czy i w jaki sposób różny stopień specyficzności larw ekotypu łąkowego i wysokotorfowiskowego względem roślin żywicielskich może wpływać na przeżywalność, odmienny wzorec rozwoju larw a także na odmienne strategie owipozycji samic?

W trzeciej części rozprawy przedstawione są wyniki dotyczące różnorodności fauny motyli dziennych na stanowiskach występowania dostojki eumonii. Otrzymane wyniki przedstawione zostały w postaci licznych tabel i wykresów gdzie umieszczono dane o liczebności poszczególnych gatunków zarówno na konkretnych stanowiskach (całościowo) jak i na poszczególnych odcinkach transektów. Dane te pokazano także w kontekście liczebności dostojki eumonii, tzn. opisano skład i liczebność innych gatunków motyli na odcinkach o dużej liczbie dostojki eumonii. Wyniki mają charakter bardzo opisowy i znów ma się wrażenie że jest tam za dużo powtarzanych informacji (w tekście i tabelach) co utrudnia wychwycenia najbardziej istotnych wyników. Nie zostały także użyte w zasadzie żadne testy statystyczne a tymczasem być może warto rozważyć porównanie struktury gatunkowej motyli pomiędzy odcinkami z dużą i niską liczebnością lub brakiem dostojki (np. przy użyciu wskaźnika odmienności Bray-Curtis, czy chociażby porównując wskaźniki bioróżnorodności Shannna-Wienera).

W dyskusji poświęconej tej części badań zabrakło skomentowania wyniku dotyczącego dużych różnic pomiędzy sezonami w składzie gatunkowym motyli na dwóch szczegółowo badanych stanowiskach wysokotorfowiskowych (wyniki ze str. 122), gdy tymczasem skład gatunkowy na stanowiskach łąkowych wydaje się być dużo bardziej stabilny w czasie. Prosiłabym zatem Doktoranta o skomentowanie tego wyniku.

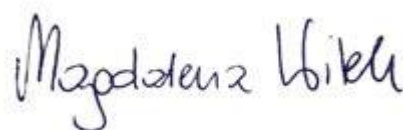
Mam jeszcze drobną uwagę dotyczącą dwóch zdań z dyskusji poświęconej tej części badań. Na str. 191 napisane jest: zdanie 1. „Jest on przykładem gatunku higrofilnego, a więc wyspecjalizowanego, który jednak dzięki stosunkowo szerokiej niszy ekologicznej dobrze znosi fragmentację siedlisk”, zdanie 2, str. 195: „Jednakże, ten szerokoniszowy specjalista, częściej był obserwowany na innych kwiatach”. Być może nie zrozumiałam intencji Autora ale generalnie wyspecjalizowane gatunki to te, które mają raczej wąskie a nie szerokie nisze ekologiczne.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgr Przemysława Klimczuka jest obszerna i wielowątkowa. Doktorant zebrał niezwykle bogaty materiał a dane pochodziły zarówno z licznych badań terenowych jak i z eksperymentów laboratoryjnych. W swojej pracy wykazał się bardzo dobrym warsztatem faunistycznym. Z całą pewnością wykazał się też sumiennością i wytrwałością gdy podczas eksperymentów laboratoryjnych istniała intensywna potrzeba dbania o hodowlę larw przez długi okres czasu. Na pochwałę zasługuje także bardzo staranne przygotowanie tekstu pod względem edytorskim. Ogólnie pracę oceniam wysoko a moje uwagi zawarte w recenzji, mam nadzieję, mogą okazać się pomocne przy przygotowywaniu publikacji z tej rozprawy jak i innych opracowań naukowych.

Wobec powyższego uważam, że rozprawa doktorska mgr. Przemysława Klimczuka spełnia wszelkie wymagania określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595 z późn. zm. Dz.U. z 2017 r. poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku, poz. 1669). Wnioskuje do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu w Białymstoku o dopuszczenie mgr Przemysława Klimczuka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Warszawa, 16.11.2021



Magdalena Witek