



Zakład Taksonomii Roślin
ul. Umultowska 89
61-614 Poznań
tel: 61 8295694
lembicz@amu.edu.pl

Poznań, 3 sierpnia 2018 roku

Ocena

rozprawy doktorskiej Pani mgr Urszuli Biereźnoj-Bazille pt.

**„Historie życia i filogeografia niebielistki trwałej *Swertia perennis* L.
w europejskiej części zasięgu geograficznego”**

wykonanej na Wydziale Biologiczno – Chemicznym Uniwersytetu w Białymstoku
pod kierunkiem prof. dr hab. Emilii Alicji Brzosko

Forma pracy

Rozprawa ma postać monografii liczącej 197 stron, łącznie ze streszczeniem i podziękowaniami. Monografia to wymagająca forma pracy i Doktorantka – mając wsparcie w swoim promotorze, Pani Prof. dr, hab. Emilii Brzosko – sprostала podjętemu zadaniu zarówno pod względem naukowym jak i redakcyjnym. Całość zawiera elementy charakterystyczne dla tego typu opracowania:

(1) **Wstęp** – gdzie Doktorantka prezentuje teorie i hipotezy istniejące w ekologii, które wykorzystuje do rozwiązywania swoich problemów badawczych. Tutaj także formuluje cele badań i stawia hipotezy.

(2) **Obiekt i teren badań** – w tej części Doktorantka przedstawia dane o biologii i ekologii wybranej do badań rośliny wykorzystując dane z literatury. To niebielistka trwała (*Swertia perennis* L.), gatunek zagrożony na świecie. Doktorantka wybrała do badań 13 populacji (10 z terenu Polski, 3 z Litwy) wymienionego gatunku i opisała siedlisko

występowania każdej z nich, wyznaczając główne czynniki zagrażające ich trwałości. Do analiz genetycznych zebrano 67 prób z 25 populacji z obszaru nizinnego i górskiego Europy.

(3) **Metody badań** – powszechnie stosowane w rozwiązywaniu problemów z zakresu ekologii populacji, filogeografii i badań historii życia osobników. Opisy obejmują sposoby próbkowania, wybór cech osobników/populacji, markerów DNA i zastosowane analizy statystyczne.

(4) **Wyniki** – stanowią główną część pracy. Ich układ jest przemyślany: od cech populacji i wybranych elementów z historii życia osobnika do zróżnicowania genetycznego populacji. Doktorantka przedstawia więc wyniki dotyczące poziomu populacji (liczebność, zagęszczenia, struktura przestrzenna, struktura wieku, wielkości osobników, rozrodczość i śmiertelność, udział reprodukcji generatywnej i wegetatywnej, różnorodność genetyczną) i poziomu osobnika (np. płodność, cykl życiowy, system rozrodu, zróżnicowanie morfologiczne).

(5) **Dyskusja** – krytyczna analiza uzyskanych wyników, oparta na umiejętnie dobranych danych literaturowych. Niewątpliwie doktorantka udowodniła, że przeczytała wszystko co jest obecnie opublikowane w odniesieniu do Jej problemu badawczego. Całość jest zakończona wnioskami i spisem literatury. Dodam, że dyskusja napisana jest znakomicie. Doktorantka nie tylko konfrontuje swoje wyniki z wynikami istniejącymi już w literaturze, ale także wskazuje problemy (i stawia nowe pytania) do dalszych badań. Czytając tę dyskusję zrozumiałam, że gdyby to był zestaw publikacji (zapewne wieloautorskich), nie byłoby mi danym tak dobrze poznać dojrzałości naukowej Doktorantki. Artykuły zwykle mają ograniczoną liczbę stron, w monografii nie ma tego typu obostrzeń, stąd Autorka mogła w całej pełni (i zrobiła to) zaprezentować swoje zdolności polemiczne w stosunku do istniejących wyników badań innych autorów.

Zastosowana teoria

Pani mgr Urszula Biereźnoj-Bazille już w tytule, a następnie we wstępie zasygnalizowała teorię, którą postanowiła wykorzystać w badaniach. To teoria historii życia, utrwalona w literaturze przez STEPHENA C. STEARNSA (1992), znana najpierw ekologom zwierząt, a dopiero później botanikom. Historie życiowe leżą u podstaw badań biologicznych, ponieważ wyjaśniają zróżnicowanie istot żywych i pozwalają zrozumieć różne sposoby

ekspresji zróżnicowania genetycznego. Plastyczność cech historii życiowych oraz ich ewolucja determinują dynamikę populacji gatunków. Uważam, że Doktorantka trafnie wybrała teorię, na podstawie której zaplanowała badania mające na celu poznanie biologii niebielistki trwałej w różnych regionach europejskiej części jej zasięgu geograficznego. Dzięki takiemu podejściu metodologicznemu uzyskała zestaw faktów niezbędnych do zdiagnozowania zagrożeń dla biologii badanego gatunku i zaplanowania strategii jej ochrony.

Opracowanie strategii ochrony gatunku z wykorzystaniem cech historii życia, oraz przeprowadzenie analizy filogeograficznej jest nadal zbyt rzadko stosowane, zwłaszcza w odniesieniu do roślin wieloletnich. Natura tych organizmów wymusza prowadzenie badań kilkuletnich, aby oszacować rzeczywiste (całozyciowe) koszty rozkładu zasobów na proces wzrostu, reprodukcji i obrony i móc jasno określić *trade offs* między cechami opisującymi historię życia organizmu. Ograniczony czas realizacji badań w ramach pracy doktorskiej nie sprzyja podejmowaniu takich długoterminowych badań. Prawdopodobnie m.in. dlatego Doktorantka wybrała monografię, a nie powszechniej stosowany cykl publikacji jako formę pracy doktorskiej. W ten sposób mogła wydłużyć czas badań. Wyniki jakie uzyskała będą stanowiły zapewne podstawę do co najmniej pięciu bardzo dobrych publikacji naukowych.

Hipotezy, eksperymenty, techniki badań

Doktorantka testowała pięć hipotez, dotyczących przebiegu cyklu życiowego niebielistki w różnych warunkach środowiskowych, wpływu sposobu zapylenia na liczbę i kondycję potomstwa, alokacji zasobów między proces wzrostu a reprodukcję oraz wpływu fragmentacji zasięgu geograficznego na różnorodność genetyczną populacji badanego gatunku. Postawione hipotezy testowane były w terenie i (częściowo) w laboratorium. Tak różne zadania i eksperymenty realizowane w oddalonych od siebie miejscach wymagały bardzo dobrej organizacji pracy. Uważam, że mgr Biereznoj-Bazille doskonale wywiązała się z tych zadań. Zostały zastosowane standardowe metody badań historii życia osobników, cech populacji oraz filogeograficznych. Doktorantka udowodniła, że opanowała powyższe metody i jest przygotowana do rozwiązywania wieloaspektowych zadań badawczych.

Wyniki

Do najważniejszych, nowych wyników, dzięki którym lepiej rozumiemy biologię i ekologię *Swertia perennis* zaliczam:

(1) odkrycie w historii życia niebielistki zjawiska tzw. odpoczynku (inaczej uśpienia) osobnika w postaci organów podziemnych. Dotąd nie opublikowano informacji na ten temat

w odniesieniu do omawianego gatunku i niewiele jest artykułów dokumentujących istnienie wyżej wymienionego zjawiska u roślin wieloletnich, w tym klonalnych. Doktorantka przedstawiła alternatywne hipotezy umożliwiające wyjaśnienie znaczenia tego zjawiska zarówno na poziomie osobnika jak i dynamiki populacji. W tym miejscu stawiam pytanie do dyskusji. Która z przedstawionych hipotez jest Doktorantce najbliższa? Jakie należałoby wykonać eksperymenty aby zweryfikować taką hipotezę?

(2) opis cyklu życiowego niebielistki z uwzględnieniem relacji między wielkością osobnika a jego reprodukcją. Doktorantka pokazała, że relacja wielkość – reprodukcja osobnika jest zależna od regionu geograficznego. W regionie południowym (S) – torfowiska górskie, wielkość osobników przystępujących do reprodukcji była mniejsza niż na innych obszarach. Doktorantka alokacji w reprodukcję nie mierzyła jednorazowo, lecz dysponując bazą znakowanych osobników dokonywała pomiarów w ciągu kolejnych lat ich życia. To ważne podejście metodyczne w przypadku roślin wieloletnich. Alokacja w reprodukcję jest procesem dynamicznym, mierzy się ją zazwyczaj w czasie dojrzewania roślin. Często trudno jest jednoznacznie stwierdzić kiedy roślina osiąga maksymalną produkcję. Ponadto koszty reprodukcji mogą wystąpić dopiero po kilku latach życia osobnika. Szczególnie doceniam zastosowane przez Doktorantkę podejście metodyczne do tej części badań. Zastosowanie takiej procedury do badań roślin wieloletnich niewątpliwie wynika z możliwości pracy w grupie badawczej promotora - prof. dr hab. Emilii, Alicji Brzosko. W Polsce jest to strategia badawcza ciągle zbyt rzadko stosowana.

Doktorantka badała historie życia niebielistki w terenie. Jest to podejście prawidłowe, jednak obserwuje się wtedy cechy zmodyfikowane przez środowisko. Warto byłoby sprawdzić, czy obserwowana zmienność cech gatunku, takich jak wielkość ciała, wiek przystąpienia do reprodukcji i liczba epizodów rozrodczych utrzymuje się w warunkach wyrównanych. Stąd moje drugie pytanie sformułuję następująco: czy badanie historii życia w warunkach wyrównanych jest konieczne, a jeśli tak to dlaczego?

(3) zdiagnozowanie w eksperymencie systemu rozrodu niebielistki. Jest to gatunek samozgodny, z mieszanym systemem rozrodu. Choć Doktorantka potwierdziła wcześniejsze dane dotyczące sytemu rozrodu badanego gatunku, to odkryła w trakcie swoich badań nowe relacje między typem zapylania a poziomem kiełkowania nasion. Odkryła także nowych, potencjalnych zapylaczy niebielistki.

(4) wykazanie odrębności genetycznej populacji karpackich i sudeckich niebielistki, co mgr Biereźnoj-Bazille potwierdza skonstruowanym drzewem filogenetycznym. Również w tym przypadku stwierdzono odrębność morfologiczną populacji nizinnych i górskich. Doktorantka uznała, że są to raczej różne ekotypy niż odrębne podgatunki.

Znaczenie

Uzyskane wyniki będą stanowiły podstawę do opracowania strategii ochrony gatunku – *Swertia perennis* L. w Europie. Doktorantka ostatni podrozdział w dyskusji zatytułowała - *Wskazówki konserwatorskie*. To zdecydowanie zbyt skromne sformułowanie. Mgr Biereźnoj-Bazille dysponuje przecież pełnym zestawem ekologicznych i genetycznych danych uzyskanych w badaniach terenowych i laboratoryjnych, które upoważniają ją do przedstawienia strategii ochrony niebielistki. To będzie skuteczna strategia ochrony tego gatunku, bo oparta na wynikach aktualnych badań naukowych. *Swertia perennis* niewątpliwie wymaga ochrony, gdyż wycofuje się z siedlisk w obrębie zasięgu. Doktorantka, co oceniam wysoko, wskazuje dodatkowe badania, które należy jeszcze wykonać aby skutecznie chronić niebielistkę. Są to działania związane z glebowym bankiem nasion. Wprawdzie wg Doktorantki, niebielistka z racji słabej odporności na zaburzenia i stres może nie tworzyć trwałego banku nasion. Wymaga to jednak potwierdzenia. Najważniejsze, że nasiona tego gatunku posiadają zdolność do kiełkowania przynajmniej w warunkach laboratoryjnych. W terenie natomiast ma miejsce, (co stwierdziła Doktorantka) rozrost wegetatywny, który istotnie może wpływać na dynamikę liczebności populacji. Ponadto występuje w historii życia niebielistki zjawisko tzw. odpoczynku (uśpienia) osobnika i w efekcie możliwość jego trwania w postaci organów wegetatywnych. Może niebielistka nie tworząc banku nasion może dla odnowienia populacji korzystać z „banku organów podziemnych”. Czy taki bank, obok banku nasion i genów jest możliwy? To kolejne pytanie dla Doktorantki.

Podsumowując stwierdzam, że praca Pani mgr Urszuli Biereźnoj-Bazille spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim (*Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych oraz o stopniach naukowych w zakresie sztuki, Dz. U. 2003.56.595*, z późniejszymi zmianami) ze względu na: (1) aktualny problem naukowy – badania historii życia roślin wieloletnich oraz ocena różnorodności genetycznej populacji w czasie i przestrzeni, (2) sprecyzowany cel, hipotezy, zaplanowane zadania i eksperymenty w terenie i laboratorium do ich weryfikacji, oraz (3) wyniki, które zwiększają naszą wiedzę na temat biologii i ekologii niebielistki trwałej, która jest bazą do wykorzystania w opracowaniu

strategii jej ochrony. Ponadto bardzo wysoko oceniam krytycyzm Doktorantki zastosowany w interpretacji wyników i wnioskowaniu oraz umiejętność tworzenia nowych hipotez.

Przedkładam wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku o dopuszczenie Pani mgr Urszuli Biereźnoj-Bazille do dalszych etapów przewodu doktorskiego i ubiegania się o stopień naukowy doktora nauk biologicznych. Biorąc pod uwagę interdyscyplinarność badań zaprezentowanych w rozprawie doktorskiej Pani Urszuli Biereźnoj-Bazille, wyjaśnianie otrzymanych wyników z trzech perspektyw – perspektywy ekologicznej, genetycznej i ewolucyjnej uwzględniając poziom osobnika i populacji oraz aplikacyjny charakter badań oparty na kompleksowych danych, **pozwalam sobie również wystąpić z wnioskiem do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku o wyróżnienie przedstawionej mi do recenzji rozprawy doktorskiej.**

Marek Rembicz