



dr. hab. Monika Szczecińska prof. UWM
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Wydział Biologii i Biotechnologii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dyscyplina naukowa: nauki biologiczne
e-mail: monika.szczecinska@uwm.edu.pl

Olsztyn, 20.09.2023 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Meyzy,

pt.: Procesy ewolucyjne kształtujące zmienność genetyczną kompleksu dębowego w rezerwacie „Bielinek” nad Odrą.

Recenzja została wykonana na wniosek Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy z dnia 4 lipca zgodnie z wymogami określonymi w art. 20 ust. 5 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 , Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami).

1. FORMALNY OPIS ROZPRAWY

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem naukowym pana dr hab. Igora Chybickiego prof. UKW, w Katedrze Genetyki, Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Rozprawa doktorska mgr Katarzyny Meyzy została przygotowana w formie liczącego 199 stron jedno autorskiego manuskryptu, napisanego w języku polskim. Struktura pracy odpowiada typowym założeniom przyjętym dla tego typu opracowań. Recenzowana rozprawa doktorska jest bardzo dobrze przygotowana pod względem redakcyjnym. Pierwszą część rozprawy stanowi wstęp wraz z przeglądem literatury, który kończy podrozdział zawierający cele pracy i postawione hipotezy naukowe (27 stron). Kolejne rozdziały to; Materiał i Metody (23 strony), Wyniki (66 stron), Dyskusja (69 stron) oraz Podsumowanie i Wnioski (5 stron). Pracę zamyka obszerny zestaw literatury liczący 355 pozycji. Ponadto integralną częścią rozprawy są: dwustronicowe streszczenie w języku polskim i angielskim oraz załączniki zawierające rozszerzone wyniki badań. Na szatę graficzną pracy składa się 46 rycin oraz praca zawiera 47 tabel.

Rozprawa doktorska Pani mgr. Katarzyny Meyzy dotyczy procesów mikroewolucyjnych kształtujących zmienność genetyczną w ramach kompleksu dębowego w rezerwacie „Bielinek” nad Odrą. Rezerwat Bielinek, utworzony w celu ochrony rzadkich w skali kraju zbiorowisk leśno-stepowych, wraz ze stanowiskami wielu rzadkich i zagrożonych gatunków roślin od dawna przyciągał uwagę naukowców, szczególnie w kontekście rozważań pochodzenia i przynależności taksonomicznej,



występującej na tym obszarze i jedynej na terenie naszego kraju populacji dębu omszonego. Wcześniejsze badania wykazały m.in., że populacja *Q. pubescens* w rezerwacie Bielinek morfologicznie bardziej odbiega od populacji tego gatunku z centrum zasięgu geograficznego w porównaniu do rodzimych gatunków dębów współwystępujących w badanym rezerwacie. Wykazano również, że pośredniej morfologii liścia nie zawsze towarzyszy admiksja genetyczna. Ponadto wcześniejsze badania prowadzone w zespole promotora rozprawy dr. hab. Igora Chybickiego wykazały, że populacja dębu omszonego charakteryzuje się dużą odrębnością genetyczną w stosunku do rodzimych gatunków dębów. Jednak kwestia pochodzenia populacji tego gatunku w rezerwacie Bielinek nie została do tej pory rozwikłana i nadal pozostaje przedmiotem dyskusji.

Autorka w swojej dysertacji podjęła te najważniejsze problemy, dotyczące m.in. statusu gatunkowego, roli dryfu genetycznego, hybrydyzacji i introgresji jako mechanizmów kształtujących zmienność genetyczną tej unikalnej w skali kraju populacji *Q. pubescens*. Praca Pani mgr. Katarzyny Meyzy jest bardzo szczegółową i kompleksową analizą systemu kojarzenia w tym efektywnego rozprzestrzeniania genów wraz z oceną sukcesu reprodukcyjnego poszczególnych gatunków dębów w owym rezerwacie.

W obszernym, wstępie obejmującym również przegląd literatury Doktorantka bardzo umiejętnie wprowadziła czytelnika w problem badawczy. Rozdział ten napisany jest bardzo dobrym do lektury językiem i zawiera odniesienia do kluczowych kwestii i literatury w poruszonym temacie. W podrozdziale stanowiącym przegląd literatury Pani mgr. Katarzyna Meyza szczegółowo odniosła się do wcześniejszych badań rodzaju *Quercus*, w tym zmienności genetycznej w kontekście historii zasięgów geograficznych gatunków dębów, szczegółowo omawiając rolę hybrydyzacji w procesie rekolonizacji. Zawarte we wstępie informacje poparte są wieloma pozycjami literaturowymi, wśród których nie brakuje też najnowszych pozycji. Wstęp wieńczą określone cele badawcze oraz zdefiniowane hipotezy, które, w kontekście informacji zawartych we wstępie, można uznać za dość bezpieczne. Pewne wątpliwości budzi możliwość realizacji drugiego celu pracy dotyczącego określenia pochodzenia populacji *Q. pubescens* w rezerwacie Bielinek. Uważam, że stosując zaproponowane w pracy podejście metodyczne i obejmując badaniami jedynie populację z rezerwatu Bielinek nie da się udzielić odpowiedzi na to pytanie. Ponadto odnosząc się do wstępu uważam, że pewne zagadnienia, które poruszyła doktorantka w podrozdziale „Przegląd literatury”, można byłoby pominąć (np. informacje dotyczące loci mikrosatelitarnych i „alleli zerowych”). W moim odczuciu zagadnienia te nie są aż tak istotne do odpowiedniego zarysowania kontekstu pracy, a sam rozdział byłby krótszy i bardziej syntetyczny.

W drugim, liczącym ponad 20 stron rozdziale Materiał i Metody, Doktorantka szczegółowo i precyzyjnie opisała materiał badawczy i metody badań, w tym metody laboratoryjne i metody statystyczne. W mojej ocenie dobór metod i narzędzi statystycznych jest prawidłowy i w pełni



wystarczający do realizacji celów badawczych (z wyjątkiem celu 2, o którym już wcześniej wspomniałam). Na uznanie zasługuje bogactwo narzędzi statystycznych wykorzystanych przez doktorantkę, które równie precyzyjnie opisano i ponadto szczegółowo uzasadniono ich wybór. W tym miejscu chciałabym podkreślić że, część statystyczna pracy wygląda imponująco.

Najobszerniejszy ponad 60-stronicowy rozdział Wyniki, zawiera najważniejsze uzyskane przez doktorantkę wyniki badań własnych stanowiących bazę do sformułowania wniosków i weryfikacji postawionych hipotez naukowych. Sposób prezentacji wyników nie budzi zastrzeżeń. Ryciny, wykresy oraz zestawienia tabelaryczne są starannie przygotowane, dobrze opisane oraz wyczerpująco skomentowane.

Za szczególnie interesujące i bardzo wartościowe uważam wyniki badań odnoszące się do identyfikacji gatunkowej oraz analizy rodzicielstwa i wzorców kojarzenia, które ponadto umożliwiły ocenę introgresji i przepływu genów. Wyniki te dostarczyły cennych informacji potwierdzających przypuszczenia autorki, że rezerwat Bielinek wydaje się tworzyć swego rodzaju „syngameon”, w którym potencjał przepływu genów między gatunkami pozostaje znacznie niższy w porównaniu z kojarzeniem w obrębie gatunku, umożliwiając przetrwanie każdego z hybrydujących gatunków. Na podstawie uzyskanych wyników potwierdzono występowanie w rezerwacie Bielinek 3 odrębnych grup genetycznych. Przeprowadzona analiza identyfikacji genetycznej dla każdego testowanego zestawu loci wykazała, że najliczniejszą grupą taksonomiczną w rezerwacie jest grupa osobników *Q. pubescens* stanowiąca od 62 do 63%. Natomiast najmniejszy udział ilościowy miały nasze rodzime gatunki dębów, które stanowiły zaledwie 18% wszystkich badanych osobników. Uzyskane przez doktorantkę wyniki potwierdziły, że ponad 80% przebadanych prób stanowiły osobniki czyste gatunkowo (w tym najliczniej reprezentowany był *Q. pubescens*), natomiast niespełna 20% osobników miało mieszańcowe pochodzenie. Pokolenie siewek wykazywało zaś, prawie dwukrotnie mniejszy udział mieszańców niż pokolenie osobników dorosłych. Tym samym uzyskane wyniki nie potwierdziły hipotezy mówiącej o tym, że udział poszczególnych gatunków dębów drzewostanu w badanym rezerwacie jest równomierny. Wyniki dotyczące analizy rodzicielstwa, potwierdziły dominację kojarzenia wewnątrzgatunkowego. Najliczniej reprezentowaną grupą potomstwa były osobniki *Q. pubescens* (207), dęby rodzime współwystępujące w rezerwacie stanowiły zaś niewielką grupę potomstwa (28 siewek), a grupa mieszańców F1 i mieszańców typu „backcross” liczyła 29 osobników potomnych. Analiza wzorców kojarzeń wskazała na dominującą rolę *Q. pubescens* w tworzeniu populacji potomnej zarówno pod kątem ilości drzew biorących udział w kojarzeniu jak również ilości gamet wniesionych do pokolenia potomnego. *Q. pubescens* okazał się najbardziej efektywnym donorem pyłku i najczęściej odgrywał również rolę drzewa matecznego.



Ponadto doktorantka wykazała, różnice w poziomie zmienności genetycznej między badanymi gatunkami dębów nie potwierdzają tym samym hipotez o braku różnic w poziomie zmienności genetycznej między gatunkami dębów zarówno w stadium dorosłych drzew jak i siewek.

Równie wysoko należy ocenić liczącą 69 stron dyskusję, słusznie podzieloną na podrozdziały. Dyskusja prowadzona w większości podrozdziałów jest na wysokim poziomie. Doktorantka wykazała się umiejętnością właściwej interpretacji i krytycznej analizy wyników. O dobrej znajomości poruszanych zagadnień świadczy także liczący ponad 350 pozycji wykaz literatury, obejmujący zarówno kluczowe dla tematu monografie, jak również najnowsze prace oryginalne opublikowane w renomowanych czasopismach.

Składając rozprawę doktorską w formie manuskryptu ciężko nie ustrzec się drobnych błędów edytorskich i interpunkcyjnych, które obecne są również w recenzowanej pracy. Zauważyłam również błędną numerację tabel, w rozdziale Materiał i metody brakuje tabeli nr.6. Powyższe błędy nie wpływają ostatecznie na odbiór pracy i jej wartość merytoryczną. Zapewne zostaną (lub już zostały) poprawione przez doktorantkę podczas przygotowywania rozprawy lub jej części do druku.

Po zapoznaniu się z treścią manuskryptu uważam, że sposób zaplanowania i przeprowadzenia badań oraz opracowania wyników jest podstawą do mojej bardzo wysokiej oceny rozprawy doktorskiej dr. Katarzyny Meyzy pod kątem rozwiązania oryginalnego problemu naukowego oraz oryginalnego rozwiązania w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych.

W trakcie lektury nasunęły mi się pewne pytania i drobne uwagi:

1. Populacja *Q. pubescens* to jedyne stanowisko tego gatunku w naszym kraju, narażone na szereg efektów związanych z izolacją geograficzną. Wyniki badań uzyskane przez doktorantkę wskazują jednak na przewagę adaptacyjną tego gatunku w rezerwacie Bielinek. Chciałabym poznać opinię doktorantki „w świetle uzyskanych wyników, jaka jest przyszłość marginalnej, wyspowej populacji *Q. pubescens* w badanym rezerwacie ?
2. W dyskusji doktorantka umiejętnie dyskutuje uzyskane wyniki. Jednak po zapoznaniu się z rozdziałem Podsumowanie i wnioski, uważam, że ma on jedynie formę podsumowania, w którym doktorantka odnosi się jedynie do postawionych hipotez naukowych. W tym miejscu chciałabym poprosić doktorantkę o sformułowanie najważniejszych wniosków nasuwających po przeprowadzeniu niniejszych badań.
3. Po zapoznaniu się z postawionymi celami naukowymi, pewne moje wątpliwości budzi możliwość realizacji drugiego celu pracy dotyczącego określenia pochodzenia populacji *Q. pubescens* w rezerwacie Bielinek oraz testowania hipotezy mówiącej o jej monofiletycznym pochodzeniu w oparciu o analizowany materiał badawczy i zastosowane metody. W celu realizacji powyższego celu doktorantka przeprowadziła analizy zmienności 15 loci chloroplastowych, dla których stwierdziła ogółem 29 alleli i

wykazała obecność 4 haplotypów. Na podstawie tych analiz doktorantka wykazała że, *Q. pubescens* okazał się najbardziej jednorodną grupą genetyczną cechującą się obecnością dwóch haplotypów 1 i 4, które jednocześnie zaobserwowano u dwóch współwystępujących rodzimych gatunków dębów jak również u mieszańców. Uważam, że stosując zaproponowane w pracy podejście metodyczne i obejmując badaniami jedynie populację z rezerwatu nie można zrealizować powyższego celu naukowego i zweryfikować postawionej hipotezy. Grupa haplotypów bowiem może mieć charakter monofiletyczny, ale należy rozpatrywać to w szerszym kontekście historii ewolucyjnej gatunku. Moje pytanie jest następujące, jakie są dowody na to, że dwa stwierdzone haplotypy nie pochodzą od 1 linii. Niestety nie dowiemy się tego bez przeprowadzenia analizy filogenetycznej haplotypów.


4. PODSUMOWANIE

Rozprawa doktorska Pani mgr Katarzyny Meyzy jest wartościowym opracowaniem naukowym, uzupełniającym wiedzę o procesach mikroewolucyjnych kształtujących zmienność genetyczną w ramach kompleksu dębowego w rezerwacie „Bielinek” nad Odrą. Autorka wykonała imponującą pracę badawczą, a jej badania pozwoliły na uzyskanie wiarygodnych wyników o dużym znaczeniu praktycznym i poznawczym. Podsumowując ocenę rozprawy doktorskiej Pani mgr. Katarzyny Meyzy, pragnę podkreślić, że bez wątplenia stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydatki w dyscyplinie nauki biologiczne, a także potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

WNIOSEK KOŃCOWY

W mojej opinii recenzowana rozprawa doktorska pt. Procesy ewolucyjne kształtujące zmienność genetyczną kompleksu dębowego w rezerwacie „Bielinek” nad Odrą. spełnia wszystkie wymagania określone w art. 20 ust. 5 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 , Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) stawiane rozprawom doktorskim. Na tej podstawie zwracam się do Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy z wnioskiem o dopuszczenie Pani mgr. Katarzyny Meyzy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Olsztyn 20.09.2023


Z poważaniem