



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU
Wydział Biologii
Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok
Tel.: 085 738 83 80, e-mail: ermi@uwb.edu.pl

Prof. dr hab. Mirosław Ratkiewicz

Białystok, 07.05. 2023 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Żeromskiej

pt. "Wykorzystanie analiz kopalnego DNA (aDNA) do rekonstrukcji filogenezy i ewolucji populacji nornika północnego (*Alexandromys oecnomus*)"

wykonanej na Wydziale Biotechnologii Uniwersytetu Wrocławskiego w Zakładzie Bioinformatyki i Genomiki pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Pawła Mackiewicza oraz promotora prof. dr hab. Adama Nadachowskiego z Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

Ocena ogólna

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska posiada tradycyjną formę i jest opatrzona polskim oraz anglojęzycznym streszczeniem a także Słownikiem skrótów. Pani mgr Aleksandra Żeromska uzyskała starodawne sekwencje cytochromu b oraz kompletne mitogenomy norników północnych z plejstocenu oraz porównała je z sekwencjami współczesnymi z zasobów NCBI. Dokonała ona też datowania radiowęglowego wybranych próbek w celu uzyskania wiarygodnych punktów kalibracyjnych. Umożliwiło to precyzyjne oszacowanie czasów dywergencji zidentyfikowanych kładów oraz linii filogenetycznych mtDNA. Wyznaczone zostały także prawdopodobne obszary powstania tych linii oraz ich historyczne i obecne zasięgi. Autorka rozprawy zastosowała nowoczesne technologie, w tym najnowsze metody datowania izotopowego (usługa zlecona) jak i sekwencjonowanie nowej generacji (NGS). Wykonane z pietyzmem i starannie przedstawione w rozprawie doktorskiej oryginalne badania są bardzo obszerne, przez co tworzą kompletny i spójny obraz filogeografii nornika północnego. Z całą pewnością może być to powodem do dumy, że tak profesjonalne i staranne badania są prowadzone w naszym kraju.

Rozprawa doktorska Pani mgr Aleksandry Żeromskiej liczy 156 stron, wliczając obszerny Suplement rozpoczynający się na stronie 118. Wstęp, Materiał i Metody, Wyniki oraz Dyskusja zostały napisane i zredagowane bardzo starannie i zgodnie ze standardami dla prac doktorskich. Literatura, która znajduje się na stronach od 106 do 117 omawianej rozprawy jest aktualna i zawiera bardzo dużą liczbę pozycji dotyczących analizowanych zagadnień. Autorka rozprawy wykazała się bardzo dobrą znajomością problematyki naukowej, a badania wykonała stosując bardzo wysokie standardy pracy laboratoryjnej z antycznym DNA, w tym kontroli jakości na każdym etapie oraz weryfikacji i oceny analiz statystycznych oraz bioinformatycznych. Praca jest napisana niezwykle starannie - nie odnalazłem w niej żadnych błędów merytorycznych ani potknięć stylistycznych. **Z pełnym przekonaniem uważam, że rozprawa doktorska**

Pani mgr Aleksandry Żeromskiej spełnia ustawowe wymogi stawiane rozprawom doktorskim i zasługuje na wyróżnienie. Wnoszę o dopuszczenie Autorki pracy do dalszych etapów przewodu doktorskiego. W tym miejscu kieruję także wyrazy uznania dla obu Panów Promotorów niniejszej rozprawy doktorskiej, gdyż to oryginalne dzieło, nad którym sprawowali pieczę naukową jest bardzo dobre.

Ocena szczegółowa

W ocenianej, niezwykle spójnej pracy nie odnalazłem kwestii dyskusyjnych, mam jedynie kilka drobnych sugestii i propozycji rozwinięcia omawianych badań, które potencjalnie mogą być wykorzystane podczas przygotowywania maszynopisów publikacji naukowych zawartych w niniejszej rozprawie doktorskiej nowatorskich wyników. Wstęp ma on dosyć wyjątkową strukturę, gdyż zaczyna się od informacji o przyznaniu profesorowi Svante Pääbo Nagrody Nobla w 2022 roku. To nieco zaskakujące podejście jest w pełni uzasadnione, gdyż idealnie pokazuje rangę i znaczenie badań nad antycznym DNA. Doskonałym punktem wyjścia i argumentem za przeprowadzeniem niniejszych badań jest też omówienie dotychczasowych wyników analiz filogeograficznych nornika północnego wykonanych przez Brunhoff i in. oraz Bannikova i in. Zaraz po Wstępie podany jest cel główny pracy i osiem celów szczegółowych. Cel główny to rekonstrukcja filogenezy i historii ewolucyjnej nornika północnego. Warto tu doprecyzować, że chodzi o filogenezę wewnątrzgatunkową i identyfikację mitochondrialnych linii ewolucyjnych, co mieści się w zakresie filogeografii. Wybór gatunku do badań jest niezwykle trafny, gdyż faktycznie nie podlegał on bezpośredniej presji człowieka. Warto mieć jednak na uwadze, że prowadzone na masową skalę osuszanie terenów podmokłych w Europie w minionych wiekach mogło mieć silny i zarazem negatywny wpływ na ten gatunek. Kolejne rozdziały: Materiał i Metody oraz Wyniki są napisane bardzo dobrze. Jedynie kolory poszczególnych linii na drzewach filogenetycznych przy dużej liczbie sekwencji nieco utrudniają odczyt ilustracji nr 11 i w Suplemencie. Ponieważ sam wcześniej badałem strukturę filogeograficzną tego gatunku, mam pewien niedosyt informacji o miejscach, gdzie obecnie (i w przeszłości) mogłyby znajdować się strefy kontaktu między poszczególnymi liniami ewolucyjnymi nornika północnego, w tym w Polsce. Mogłyby być one zaznaczone np. liniami na rycinie 12. Warty rozważenia jest dodanie w przyszłych publikacjach sieci ewolucyjnych dla cytochromu b oraz całych mitogenomów (sekwencji DNA jak i sekwencji aminokwasów w odcinkach kodujących białka), gdyż niekiedy ułatwiają one wnioskowanie o przebiegu i kierunkach zmian ewolucyjnych. Porównanie sieci nukleotydów i sieci aminokwasowych pozwoli też ustalić, czy ewolucja DNA i białek przebiegały u tego gatunku w podobny sposób. Dyskusja jest napisana starannie i czyta się ją płynnie, a tok rozumowania jest niezwykle logiczny. Wszystkie ważne wyniki zostały omówione w Dyskusji. Nie odnalazłem niczego, co wskazywałoby na niezgodności wnioskowania z wynikami. W Dyskusji przydałaby się tabela pokazująca (standaryzująca) nazewnictwo linii filogenetycznych nornika północnego. Stosowane symbole (począwszy od litery A) w recenzowanej rozprawie doktorskiej warto zestawzić z wcześniejszym nazewnictwem zaproponowanym przez Brunhoff i in. oraz Bannikova i in. Na przykład, Ryc. 4 przedstawia drzewo filogenetyczne z pracy Brunhoff i in. 2003, na którym norniki północne z m.in. z Finlandii należą do linii północnoeuropejskiej, podczas gdy w niniejszej rozprawie, wnioskując z ryciny 11 i 12, jest to lina H (oznaczona na rycinie 11 i 12 kolorem ciemnozielonym). Autorka rozprawy w

Dyskusji umiejętnie podejmuje interesujące wątki z zakresu filogeografii porównawczej i odnosi uzyskane przez siebie wyniki do opublikowanych wcześniej wyników dla innych gatunków. I choć się zgadzam z tezą, że wzorce filogeograficzne dla dużych ssaków mogły być w dużym stopniu zaburzone przez człowieka, to porównanie wyników dla nornika północnego z np. z wzorcem filogeograficznym niedźwiedzia brunatnego (i nie tylko) mogłoby doprowadzić do interesujących spostrzeżeń, co szczególnie widać np. na półwyspie Skandynawskim, gdzie obecne są dwie różne linie ewolucyjne u nornika północnego jak i u *U. arctos*. Powyższe drobne uwagi oraz sugestie dodania dodatkowych analiz oraz poszerzenia dyskusji o większy zestaw gatunków w przyszłych publikacjach w żaden sposób nie podważają niezwykle wysokiej wartości naukowej rozprawy. Na uznanie zasługuje wręcz niezwykle staranność Badaczki zmierzająca do uzyskania jak najrzetelniejszych danych, co szczególnie mocno jest widoczne w tej części Dyskusji, która poświęcona jest datowaniu molekularnemu zdarzeń ewolucyjnych. Dyskusja kończy się dziewięcioma poprawnie sformułowanymi wnioskami.

Ocena końcowa:

Biorąc pod uwagę wysoką wartość merytoryczną rozprawy oraz jej poprawność redakcyjną ja, niżej podpisany stwierdzam, że przedstawiona praca doktorska pt. "Wykorzystanie analiz kopalnego DNA (aDNA) do rekonstrukcji filogenezy i ewolucji populacji nornika północnego (*Alexandromys oeconomicus*)" spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim, o których mówi artykuł 13 *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. z 2003 r. nr 65, poz. 595; ze zm. w Dz. U. z 2011 r. nr 84, poz. 455) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne, Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Żeromskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na dużą skalę przeprowadzonych analiz starodawnego DNA norników północnych, niezwykle staranność i dokładność analiz, w szczególności datowania zdarzeń ewolucyjnych oraz duże znaczenie poznawcze ww. badań dla pełnego poznania i zrozumienia filogeografii tego i innych gatunków wnoszę o wyróżnienie niniejszej rozprawy przez Radę Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne, Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Białystok, 7 maja 2023 r.

Z poważaniem

