

Stromness, 29.04.2021 r.

dr hab. Karol Zub, profesor IBS PAN
Instytut Biologii Ssaków PAN
w Białowieży
e-mail: karolzub@ibs.bialowieza.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Anny Przybylskiej-Piech zatytułowanej
„Polimorfizm zimowego fenotypu w populacji heterotermicznego gryzonia, chomicznika
dżungarskiego, *Phodopus sungorus*”**

Rozprawa doktorska Pani mgr Anny Przybylskiej-Piech została wykonana w Katedrze Fizjologii Zwierząt i Neurobiologii Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, pod kierunkiem dr hab. Małgorzaty Jefimow, prof. UMK.

Rozprawa została przedstawiona w formie monotematycznego cyklu trzech publikacji, w których Doktorantka jest pierwszym autorem. Praca zawiera również komentarz Doktorantki, opis najważniejszych wyników uzyskanych w trakcie badań, podsumowanie i wnioski, bibliografię a także streszczenie wyników w języku polskim i angielskim. Łącznie rozprawa liczy 69 stron, z czego cztery przypadają na oświadczenia wszystkich współautorów prac.

Tematyka badawcza podjęta przez Doktorantkę dotyczy bardzo ciekawego zjawiska jakim jest utrzymywanie się polimorfizmu fenotypu zimowego u chomicznika dżungarskiego, który jest modelowym gatunkiem w tego typu badaniach. Jest to zagadnienie zyskujące na znaczeniu w dobie szybkich zmian klimatycznych, gdyż jest jednym z ważnych mechanizmów ewolucyjnych pozwalających zwierzętom radzenie sobie z nieprzewidywalnymi warunkami środowiskowymi.

Główne hipotezy badawcze postawione przez Doktorantkę dotyczą związku określonego fenotypu zimowego z cechami behawioralnymi, tempem metabolizmu podstawowego oraz zróżnicowaniem cech historii życiowych.

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

Pierwsza z prac przedstawionych przez Doktorantkę dotyczy związku między zachowaniem (a właściwie typem osobowości) a tempem metabolizmu. Wprawdzie wyniki badań nie potwierdziły zakładanych różnic pomiędzy osobnikami zmieniającymi całkowicie lub częściowo swój fenotyp na zimę i utrzymującymi cechy fenotypu letniego, jednak wykazały mniejszą elastyczność cech behawioralnych oraz podstawowego tempa metabolizmu u osobników odpowiadających. Ważnym wynikiem, chociaż moim zdaniem słabo wyeksponowanym i w niedostatecznym przedyskutowanym, były istotnie większa masa ciała osobników nieodpowiadających w porównaniu z osobnikami odpowiadającymi całkowicie lub częściowo. Pokazuje to, że pomimo braku istotnych różnic w przypadku podstawowego tempa metabolizmu skorygowanego o masę ciała, całkowite wydatki energetyczne osobników nieodpowiadających są dużo wyższe, więc ich występowanie w populacji zależne jest od dostępności odpowiednich zasobów pokarmowych lub bardziej korzystnych warunków środowiskowych. Warto przy okazji zaznaczyć, że poszukiwanie związku pomiędzy cechami osobowości a parametrami fizjologicznymi jest ciągle dosyć nowym kierunkiem badawczym. Stąd też wiele zależy od wyboru i sposobu pomiaru określonych cech behawioralnych charakteryzujących różne osobowości. Podobnie podstawowe tempo metabolizmu, pomimo iż istotnie koreluje z bardzo wieloma innymi cechami zwierząt, niekoniecznie musi dobrze odzwierciedlać różnice w cechach osobowości. Niewykluczone, że w tym przypadku lepszym wyborem mogłoby być użycie całkowitych wydatków energetycznych lub maksymalnego tempa metabolizmu (np. wymuszonego biegiem lub pływaniami). Dlatego wydaje się, że kwestia związku pomiędzy cechami osobowości a wydatkami energetycznymi u badanego gatunku jest nadal sprawą otwartą i wartą dalszych dociekań.

W drugiej pracy przedstawionej przez Doktorantkę, jej autorzy pokazują, że ekstremalne fenotypy zimowe (całkowicie odpowiadający i nieodpowiadający) różnią się cechami historii życiowych. Zgodnie z przewidywaniami osobniki odpowiadające przystępowały do rozrodu później i miały mniejsze młode, co wskazuje na lepsze przystosowanie do trudnych warunków zimowych. W czasie łagodniejszych zim osobniki nieodpowiadające mogą uzyskiwać przewagę, gdyż są w stanie przystąpić wcześniej do rozrodu i rodzą większe młode. Wyniki tych badań wskazują, że bezpośrednim powodem utrzymywania się w populacji różnych fenotypów zimowych jest nieprzewidywalna zmienność warunków środowiskowych, faworyzująca różne fenotypy i zwiększająca ich dostosowanie. W

poprzedniej pracy ta konkluzja była dużo słabiej poparta wynikami badań (brak różnic w podstawowym tempie metabolizmu), natomiast tutaj uzyskała dużo lepsze uzasadnienie.

Trzecia, moim zdaniem najciekawsza z zaprezentowanych prac, również dotyczy związku zróżnicowania fenotypu zimowego z cechami historii życiowych. Pokazuje ona, że wykształcenie się cech związanych z fenotypem zimowym nie jest związane z kolejnością miotów, jednak wydłużony okres oddziaływania długiego fotoperiodu zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się osobników nieodpowiadających lub odpowiadających później w reakcji na skracający się fotoperiod. Jest to o tyle ciekawe, że u wielu innych gatunków gryzoni cechy związane z przystosowaniem do warunków zimowych zazwyczaj pojawiają się u określonych kohort, np. mniejsza masa ciała charakteryzuje zazwyczaj osobniki urodzone w ostatnich miotach. Jednym z ciekawszych wyników przedstawionej pracy jest pojawianie się w tym samym miocie chomiczników wykazujących cechy różnych fenotypów zimowych. To zjawisko, wraz z występowaniem osobników częściowo odpowiadających, wskazuje na skomplikowany i zróżnicowany mechanizm regulujący wykształcanie się cech związanych z fenotypem zimowym. Jednocześnie jest to silne wsparcie dla hipotezy o wpływie zmiennych i nieprzewidywalnych warunków środowiskowych na utrzymywanie się polimorfizmu fenotypu zimowego w populacji badanego gatunku.

Mocną stroną wszystkich trzech prac jest eksperymentalne podejście do badań oraz właściwy dobór gatunku modelowego. Na wyróżnienie zasługują również wyjątkowo dobrze dobrane i zaawansowane metody statystyczne, które znacznie podnoszą wartość uzyskanych wyników. Jedyny niedosyt pozostawia brak odniesienia wyników badań do warunków naturalnych, w jakich żyje badany gatunek, oraz brak choćby krótkiego opisu jego biologii i warunków życia w stanie dzikim. Rozumiem, że badania na gatunku modelowym, mające na celu testowanie pewnych generalnych hipotez ewolucyjnych, nie wymagają takich odniesień. Skoro jednak główne konkluzje nawiązują do działania doboru naturalnego może warto by się pokusić o rozszerzenie wnioskowania o działanie takich mechanizmów w warunkach naturalnych.

W podsumowaniu brakuje mi też odniesienia do głównej hipotezy przedstawionej we wstępie, czyli wytłumaczenie pochodzenia oraz utrzymywania się polimorfizmu fenotypu zimowego. O ile mechanizmy utrzymywania się tego polimorfizmu są dobrze scharakteryzowane, o tyle jego powstawanie nie jest do końca jasno wyjaśnione. Moim zdaniem Doktorantce udało się wykazać, że polimorfizm ten nie jest artefaktem związanym z ograniczoną pulą genową czy stabilnymi warunkami panującymi w warunkach laboratoryjnych, ale występuje w warunkach

naturalnych. Powinno to być wyraźnie zaznaczone właśnie w odniesieniu do głównej hipotezy a nie potraktowane wyłącznie opisowo. Przy okazji mam jeszcze uwagę natury ogólnej, iż w niektórych publikacjach hipotezy badawcze są dosyć słabo wyartykułowane i opisane. Na przykład w przypadku pierwszej z przedstawionych prac główną hipotezą jest poszukiwanie związku pomiędzy cechami osobowości a tempem metabolizmu, jednak brakuje tutaj opisu przesłanek jakie skłoniły Autorów do takich dociekań. Warto pamiętać, że zmiana zachowania zwierząt jest często pierwszą i najprostszą do wykorzystania odpowiedzią na zmieniające się warunki środowiskowe a dalsze zmiany morfologiczne lub fizjologiczne są jej konsekwencją. Stąd poszukiwanie związku między zachowaniem a zróżnicowaniem innych cech ma ogromne znaczenie dla lepszego zrozumienia mechanizmów ewolucyjnych. Dlatego też zachęcam w przyszłości do bardziej wyczerpującego przedstawiania swoich hipotez i ujmowania ich w szerszym kontekście ewolucyjnym, co znacznie podnosi wartość publikacji.

Podsumowując, mogę stwierdzić, że rozprawa doktorska Pani mgr Anny Przybylskiej-Piech zasługuje na bardzo wysoką ocenę. Doktorantka wykazała się w niej dobrze ugruntowaną wiedzą w podejmowanym temacie, potwierdzając to znajomością literatury. Na wyróżnienie zasługuje dobór podjętej tematyki, eksperymentalne podejście do testowania hipotez, zastosowanie zaawansowanych technik badawczych oraz metod analizy statystycznej.

Wniosek końcowy

Wobec powyższego uważam, że rozprawa doktorska mgr Anny Przybylskiej-Piech spełnia wymogi stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. Nr. 65/03 poz. 595, z późniejszymi zmianami). Wniosuję do Rady Naukowej w Dyscyplinie Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie mgr Anny Przybylskiej-Piech do dalszych etapów przewodu doktorskiego oraz przyznanie wyróżnienia za rozprawę doktorską.



Dr hab. Karol Zub

Uwagi o charakterze redakcyjnym

Prace wchodzące w skład rozprawy są napisane w sposób przejrzysty i zrozumiały, natomiast Doktorantka nie ustrzegła się pewnych błędów językowych pisząc polskie streszczenie i podsumowanie. O ile pewne zdania brzmią poprawnie po angielsku o tyle zaczynanie zdania od stwierdzenia „Wykorzystałam chomicznika dżungarskiego...” brzmi nie najlepiej, jeżeli nie wręcz humorystycznie. Dlatego też bardzo zachęcam Doktorantkę do pisania tekstów popularno-naukowych po polsku, gdyż jest to często jedna okazja aby podszlifować swój język ojczysty, poprawiając formę i jasność przekazu.