



Prof. dr hab. Mirosław Ratkiewicz  
Wydział Biologii,  
Uniwersytet w Białymstoku  
ul. Ciołkowskiego 1J  
15-245 Białystok

Białystok, 04.10.2020.

Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Czynniki kształtujące ogólnogenomową zmienność u ptaków – historia demograficzna, dobór naturalny i aspekty metodologiczne” stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz dorobku naukowego, działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej **dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej** z Instytutu Nauk o Środowisku, Wydział Biologii II w Krakowie wszczętego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Recenzję wykonałem po zapoznaniu się z kompletem materiałów dotyczących ww. postępowania habilitacyjnego: wniosku dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej z dnia 20 stycznia 2020 r. skierowanego do Rady Doskonałości Naukowej jak i 8 załączników. Wymienione materiały umożliwiają przeprowadzenie oceny osiągnięć naukowo-badawczych, działalności dydaktycznej i współpracy międzynarodowej habilitantki zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 ze zm.) oraz par. 19 ust. 6 i ust. 8 Procedury postępowania o nadanie stopni naukowych na Uniwersytecie Jagiellońskim (Załącznik nr 1 do uchwały nr 87/IX/2019 Senatu UJ z dnia 25 września 2019 roku).

### 1. Sylwetka habilitantki

Dr Krystyna Nadachowska-Brzyska uzyskała tytuł magistra biologii w roku 2006 na Uniwersytecie Jagiellońskim. Stopień doktora nauk biologicznych uzyskała w 2011 r. na tej samej Uczelni. Promotorem jej rozprawy doktorskiej był Prof. dr hab. Jacek Radwan. W latach 2012-15 była zatrudniona jako asystent w INOŚ UJ, w latach 2011-13 jako postdoc na Uppsala University w Szwecji, gdzie później kontynuowała (2014-20) pracę jako asystent (researcher) u profesora Hansa Ellgrena. Od 2019 ponownie pracuje na etacie asystenta w INOŚ UJ w Krakowie.

Jej zainteresowania naukowe dotyczą przede wszystkim ekologii molekularnej, genomiki i ekologii ewolucyjnej ptaków oraz specjacji. W swoich badaniach habilitantka stosuje zaansowane metody bioinformatyczne do analizy genomów i szacowania zmian efektywnej wielkości populacji oraz działania doboru.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej pt. „Czynniki kształtujące ogólnogenomową zmienność u ptaków – historia demograficzna, dobór naturalny i aspekty metodologiczne”**

Jako podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dr Krystyna Nadachowska-Brzyska przedstawiła spójne i merytorycznie doniosłe osiągnięcie naukowe, w którego skład wchodzi 4 opublikowane w latach 2013-2019 publikacje. Prace te ukazały się w bardzo dobrych czasopiśmie naukowych w obiegu międzynarodowym oraz są znakomicie cytowane. Habilitantka jest pierwszym autorem wszystkich czterech prac wchodzących w skład osiągnięcia i podaje ona przy każdej z prac swój wkład w ich powstanie, który wynosi od 50% do 70%, jest więc on znaczący. Do wniosku zostały dołączone stosowne i jednoznacznie opisane oświadczenia współautorów poniższych czterech prac habilitantki:

1. Nadachowska-Brzyska et al. 2013. PloS Genetics 9. e1003942.
2. Nadachowska-Brzyska et al. 2015. Current Biology 25: 1375-1380.
3. Nadachowska-Brzyska et al. 2016. Molecular Ecology 25: 1058-1072.
4. Nadachowska-Brzyska et al. 2019. Molecular Ecology 28: 2290-2304.

Omawiane osiągnięcie naukowe bazuje na nowoczesnych analizach bioinformatycznych i dedykowanych narzędziach, w tym statystycznych, które umożliwiają wgląd w ewolucję i genomu oraz pozwalają na odczytanie zawartych w genomach informacji o zmianie efektywnej wielkości populacji czy gatunków a także o genomice specjacji. Habilitantka dokonała ważnych odkryć, takich jak: poznanie charakteru specjacji dwóch gatunków muchołówek, która zapewne była allopatryczna, a po rozdzielaniu się gatunków nastąpił wzrost populacji, po którym doszło do gwałtownego spadku. Spadek ten był bardzo znaczący, bo obecna efektywna wielkość populacji ( $N_e$ ) jest wyraźnie niższa niż aktualna wielkość populacji badanych gatunków. Co niezmiernie ciekawe, habilitantka wykazała, że tempo specjacji u ptaków jest szybsze niż dotychczas sądzono. W analizach habilitantka wykorzystwała tradycyjną metodę ABC jak i nowatorską PSMC. Ta druga metoda była też przez nią użyta w kolejnych dwóch pracach, w których habilitantka wykazała podobne fluktuacje wartości  $N_e$  u kilkudziesięciu gatunków ptaków, a spadki liczebności następowały zazwyczaj na początku chłodnych okresów. Zatem parametr  $N_e$  jest silnie powiązany ze zmianami klimatycznymi. Istotny aspekt praktyczny to wykryta niska wartość  $N_e$  u gatunków zagrożonych, która czyni je niezmiernie podatnymi na wpływ człowieka. W kolejnej pracy habilitantka analizując niemal 200 genomów u 4 gatunków

muchołówek pokazała, że różne gatunki jak i populacje w różnym czasie zmieniały swoją efektywną wielkość, bez powiązania z innymi populacjami czy gatunkami w obrębie rodzaju. Dokładna analiza tego parametru w czasie, pozwoliła habilitantce prześledzić czas i kierunki rozprzestrzeniania się gatunków i populacji po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia. Niezmiernie istotna jest wysoka jakość i staranność wykonanych analiz, a habilitantka wskazuje innym badaczom standardy i wzorce w tego typu obliczeniach genomowych. Fakt ten odzwierciedla doskonale tytuł rozprawy, w którym pojawiły się aspekty metodologiczne. Równie imponujące w wadze osiągnięcia jak i w trosce o jakość danych (i w konsekwencji wyników i wniosków) jest wykazanie działania doboru na chromosomie Z u samic (płeć heterogamiczna ZW) dwóch gatunków muchołówek, co okazało się niemożliwe w przypadku samców posiadających oba chromosomy i w analizie sekwencji ich homogamiznych chromosomów ZZ uzyskanych w opcji unphase. Analiza doboru na chromosomie Z u samic, u których występuje on tylko w jednej kopii jest intensywnie podejmowana przez badaczy, gdyż brak jego drugiej kopii u samic (płeć heterogamiczna) przy obecnym stanie genomiki faktycznie pozwala mierzyć siłę doboru. Nadaje to niezwykle nowatorski charakter osiągnięciu habilitantki. Byłoby niezmiernie interesujące, jeśli w przyszłości habilitantka dokonałaby próby sprawdzenia, czy wykrytemu w jej badaniach spadkowi efektywnej wielkości populacji towarzyszy wzrost częstości rzadkich alleli wskutek dryfu genetycznego, który jest główną siłą ewolucyjną w małych populacjach. Wzrost rzadkich alleli dotyczyć powinien sekwencji neutralnych (introny, odcinki poza-genowe niepodlegające ekspresji, etc.), ale nie odcinków DNA, na które działa dobór, gdyż u samic selekcja skutecznie by takie warianty eliminowała, co zresztą wykazała habilitantka w pracy nr 4 swego osiągnięcia. Warto, by w nieodległej przyszłości habilitantka porównała również uzyskane wyniki dotyczące zmian efektywnej wielkości u ptaków z analogicznymi badaniami w przypadku ssaków, w tym człowieka. Takie porównanie zmian  $N_e$  dla różnych grup kręgowców pozwoli odkryć i opisać ogólne wzorce wpływu zmian klimatycznych jak i działalności człowieka na ww. zwierzęta, podobnie jak w przypadku powiązania spadku  $N_e$  u przeżuwaczy ze wzrostem  $N_e$  populacji ludzi (Chen i in 2019).

Na uznanie zasługuje fakt, że wszystkie prace habilitantki wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są napisane pięknym i zrozumiałym językiem. Skupiają się na meritum i nie ma w nich żadnych zbędnych akapitów czy powtórzeń, co dodatkowo stanowi o kunszcie naukowym habilitantki.

W mojej opinii wskazane przez dr Krystynę Nadachowską-Brzyską osiągnięcie naukowe w postaci zbioru czterech ściśle powiązanych tematycznie i merytorycznie publikacji naukowych w pełni spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz stanowi podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Uważam, że jest ono dziełem zasługującym na wyróżnienie.

**3. Ocena istotnej działalności naukowej dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej (nie wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego habilitantki) oraz dorobku popularyzatorskiego i dydaktycznego a także współpracy międzynarodowej.**

Oprócz 4 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, habilitantka opublikowała kolejnych 11 publikacji, z czego 8 po doktoracie. Na ogromne uznanie zasługuje jej udział w publikacji w Nature w roku 2012, która do dziś ma ponad 500 cytacji. Jej tematyka badawcza spoza osiągnięcia habilitacyjnego to: analiza ekspresji genów zależna od płci u mucholówek oraz ich dywergencja na poziomie genomowym, dywergencja populacji traszki górskiej i karpackiej, introgresja genów MHC między gatunkami traszek, ewolucja owodniowców, filogeografia w rodzaju Bombina, dywergencja gatunków kumaków w obecności przepływu genów. Te rozległe i zarazem skupione na dywergencji i analizach genetycznych i genomowych zainteresowania i osiągnięcia habilitantki pokazują, jak skutecznym i dojrzałym w formułowaniu celów badawczych i ich realizacji jest dr K. Nadachowska-Brzyska. Habilitantka brała czynny udział w międzynarodowych konferencjach naukowych (7 razy po i 5 razy przed doktoratem), zatem brała udział w upowszechnianiu wiedzy. Była ona przewodniczącą komitetu organizacyjnego 50th Workshop of Evolutionary Biology w 2010. Na podkreślenie zasługuje jej udział w 4 projektach badawczych, a kolejny, pod jej kierownictwem jest realizowany w latach 2019-2024 i dotyczy „genomiki gradacji”.

Habilitantka odbyła trzy długoterminowe staże zagraniczne, fakt ten zasługuje na wielkie uznanie i świadczy o światowym poziomie jej badań i horyzontów naukowych. Była ona redaktorem w Ecology and Evolution, recenzowała maszynopisy dla wiodących czasopism naukowych, takich jak Nature, Ecology and Evolution i inne. Dostarczone informacje naukometryczne są imponujące: jej sumaryczny impact factor wynosi ponad 117, wg WoS ma



ona 801 cytacji, Indeks Hirscha (wg WoS) wynosi 9, a sumaryczna liczba punktów MNiSW to 2130. Habilitantka naukowo osiągnęła więc naprawdę dużo, a biorąc pod uwagę jej trzy długie urlopy macierzyńskie, należy uznać, że jest ona jedną z najzdolniejszych, młodych, polskich badaczek.

**Uważam, że dorobek naukowy dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej w pełni spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i jest on wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.**

Już w czasie studiów doktoranckich habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne z genetyki, ewolucjonizmu i metod molekularnych. Podczas pobytu na Uniwersytecie w Uppsali prowadziła wykłady na kursach z genetyki molekularnej jak i ewolucyjnej. Była ona koordynatorem kursu z genetyki specjacji i in. Sprawowała także opiekę nad dwoma pracami magisterskimi i była promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej obronionej w 2015 na UJ oraz opiekunem rozprawy doktorskiej (w Uppsali, obroniona w 2017).

#### 4. Wnioski końcowe

**Uważam, że dr Krystyna Nadachowska-Brzyska w zakresie osiągnięcia naukowego, działalności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej w pełni spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Z pełnym przekonaniem pozytywnie opiniuję wniosek dr Krystyny Nadachowskiej-Brzyskiej o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne oraz wnoszę o wyróżnienie rozprawy, na co wskazuje jej zakres, staranność i dokładność analiz oraz nowatorskie podejście.**

Z poważaniem

Mirosław  
Rathemier