

PHILIPPE J. R. KOK

AUTOREFERAT

ZAŁĄCZNIK 2

2. AUTOREFERAT

1. IMIĘ I NAZWISKO

Philippe J. R. Kok

2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE LUB ARTYSTYCZNE – Z PODANIEM PODMIOTU NADAJĄCEGO STOPIEŃ, ROKU ICH UZYSKANIA ORAZ TYTUŁU ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

2011 – 2013 Doktorat, Faculty of Science, Uniwersytet w Lejdzie (Leiden University), **Holandia**

Tytuł rozprawy: "Islands in the Sky: Species Diversity, Evolutionary History, and Patterns of Endemism of the Pantepui Herpetofauna". Promotorzy: Prof. dr E. Gittenberger i Prof. dr E. Smets.

3. INFORMACJA O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH LUB ARTYSTYCZNYCH

2021 (2. semestr)–	Stypendysta Programu Marie Skłodowska-Curie Department of Life Sciences, Muzeum Historii Naturalnej, Londyn (UK)
2020 (grudzień)–	Profesor uczelni Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki (Polska)
2019–	Współpracownik naukowy (zaproszony) Department of Life Sciences, Muzeum Historii Naturalnej, Londyn (UK)
2016–2019	Research Foundation – Flanders (FWO) starszy badacz podoktorski i wykładowca Laboratorium Ewolucji Płazów, Vrije Universiteit Brussel (Belgia)
2013–2016	Research Foundation – Flanders (FWO), młodszy pracownik naukowy i wykładowca Laboratorium Ewolucji Płazów, Vrije Universiteit Brussel (Belgia)
2009–2013	Pracownik naukowy i wykładowca Laboratorium Ewolucji Płazów, Vrije Universiteit Brussel (Belgia)
1994–	Pracownik naukowy Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Recent Vertebrates) (Belgia)

4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY Z DNIA 20 LIPCA 2018 R. PRAWO O SZKOLNICTWIE WYŻSZYM I NAUCE (DZ. U. Z 2020 R. POZ. 85 Z PÓŹN. ZM.)

Tytuł

Ewolucja kręgowców w niesprzyjającym środowisku na naturalnie pofragmentowanych neotropikalnych paleopowierzchniach (tepuj) – podejście zintegrowane

Publikacje

Osiągnięcie naukowe habilitanta obejmuje 9 artykułów powstałych po doktoracie, opublikowanych w latach 2015-2020 (numeracja jak w Załączniku 3 pkt II.4):

86. Vacher, J-P., Chave, J., Ficetola, F., Sommeria-Klein, G., Tao, S., Thébaud, C., Blanc, M., Camacho, A., Cassimiro, J., Colston, T. J., Dewynter, M. Ernst, R., Gaucher, P., Oliveira Gomes, J., Jairam, R., **Kok, P. J. R.**, Dias Lima, J., Martinez, Q., Marty, C., Noonan, B. P., Nunes, P., Ouboter, P., Recoder, R., Rodrigues, M. T., Snyder, A. Marques-Souza, S. & Fouquet, A. 2020. Large scale DNA-based survey of frogs in Amazonia suggests a vast underestimation of species richness and endemism. *Journal of Biogeography* doi: 10.1111/jbi.13847
(IF = 3,723, IF5y = 4,107, MNiSW = 140, liczba cytowań = 15). Wkład: pozyskanie funduszy (na badania terenowe), pobranie prób w terenie, zgromadzenie danych, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków
85. **Kok, P. J. R.**, Van der Velden, M., Means, D. B., Ratz, S., Josipovic, I., Boone, M. & McDiarmid, R. 2020. Coping with the extremes: comparative osteology of the tepui-associated toad *Oreophrynella* and its bearing on the evolution of osteological novelties in the genus. *Zoological Journal of the Linnean Society* doi: 10.1093/zoolinnea/zlz172
(IF = 2,824, IF5y = 2,920, MNiSW = 140, liczba cytowań = 1). Wkład: pozyskanie funduszy (na badania terenowe i laboratoryjne), opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zgromadzenie i analiza danych, przygotowanie manuskryptu, sformułowanie wniosków.
84. **Kok, P. J. R.**, van Doorn, L. & Dezfoulian, R. 2019. Predation by non-bioluminescent firefly larvae on a tepui-summit endemic toad. *Current Biology* doi: 10.1016/j.cub.2019.10.001
(IF = 9,601, IF5y = 10,174, MNiSW = 200, liczba cytowań = 0). Wkład: pozyskanie finansowania (na prace terenowe i laboratoryjne), opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zebranie i analiza danych, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków
82. Torres-Carvajal, O., Echevarría, L. Y., Lobos, S. E., Venegas, P. J. & **Kok, P. J. R.** 2019. Phylogeny, diversity and biogeography of Neotropical sipo snakes (Serpentes: Colubrinae: *Chironius*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* doi: 10.1016/j.ympev.2018.10.022
(IF = 3,496, IF5y = 3,886, MNiSW = 140, liczba cytowań = 5). Wkład: opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zbieranie danych, analiza biogeograficzna, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków
81. Pinheiro, P. D. P., **Kok, P. J. R.**, Noonan, B. P., Means, D. B., Haddad, C. F. B. & Faivovich, J. 2019. A new genus of Cophomantini, with comments on the taxonomic status of *Boana liliae* (Anura: Hylidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* doi: 10.1093/zoolinnea/zly030
(IF = 2,824, IF5y = 2,920, MNiSW = 140, liczba cytowań = 14). Wkład: pobranie prób w terenie, zebranie i analiza danych, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków
75. **Kok, P. J. R.**, Ratz, S., MacCulloch, R. D., Lathrop, A., Dezfoulian R., Aubret, F. & Means D. B. 2018. Historical biogeography of the palaeoendemic toad genus *Oreophrynella* (Amphibia: Bufonidae) sheds a new light on the origin of the Pantepui endemic terrestrial biota. *Journal of Biogeography* doi: 10.1111/jbi.13093
(IF = 3,884, IF5y = 4,107, MNiSW = 140, liczba cytowań = 13). Wkład: pozyskanie funduszy (na badania terenowe i laboratoryjne), opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zebranie i analiza danych, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków
69. **Kok, P. J. R.**, Russo, V. G., Ratz, S., Means, D. B., MacCulloch, R. D., Lathrop, A., Aubret, F. & Bossuyt, F. 2017. Evolution in the South American "Lost World": insights from multilocus

phylogeography of stefanias (Anura, Hemiphractidae, *Stefania*). *Journal of Biogeography* doi: 10.1111/jbi.12860

(IF = 4,154, IF5y = 4,107, MNiSW = 140, liczba cytowań = 22). Wkład: pozyskanie funduszy (na badania terenowe i laboratoryjne), opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zgromadzenie i analiza danych, opracowanie manuskryptu, sformułowanie wniosków

62. **Kok, P. J. R.** 2015. A new species of the Pantepui endemic *Riolama* (Squamata, Gymnophthalmidae) from the summit of Murisipán-tepui (Pantepui region, South America), with the erection of a new gymnophthalmid subfamily. *Zoological Journal of the Linnean Society* doi: 10.1111/zoj.12241

(IF = 2,316, IF5y = 2,920, MNiSW = 140, liczba cytowań = 15)

59. Leite, Y. L. R., **Kok, P. J. R.** & Weksler, M. 2015. Evolutionary affinities of the "Lost World" mouse suggest late Pliocene connection between the Guiana and the Brazilian shields. *Journal of Biogeography* doi:10.1111/jbi.12461

(IF = 3,997, IF5y = 4,107, MNiSW = 140, liczba cytowań = 20). Wkład: pozyskanie funduszy (na badania terenowe), opracowanie koncepcji, pobór prób w terenie, zgromadzenie danych, napisanie manuskryptu, sformułowanie wniosków

Podsumowanie naukometryczne dla osiągnięcia naukowego

Sumaryczny 5-letni Impact Factor: **39,2**

Sumaryczny Impact Factor (rok publikacji): **36,8**

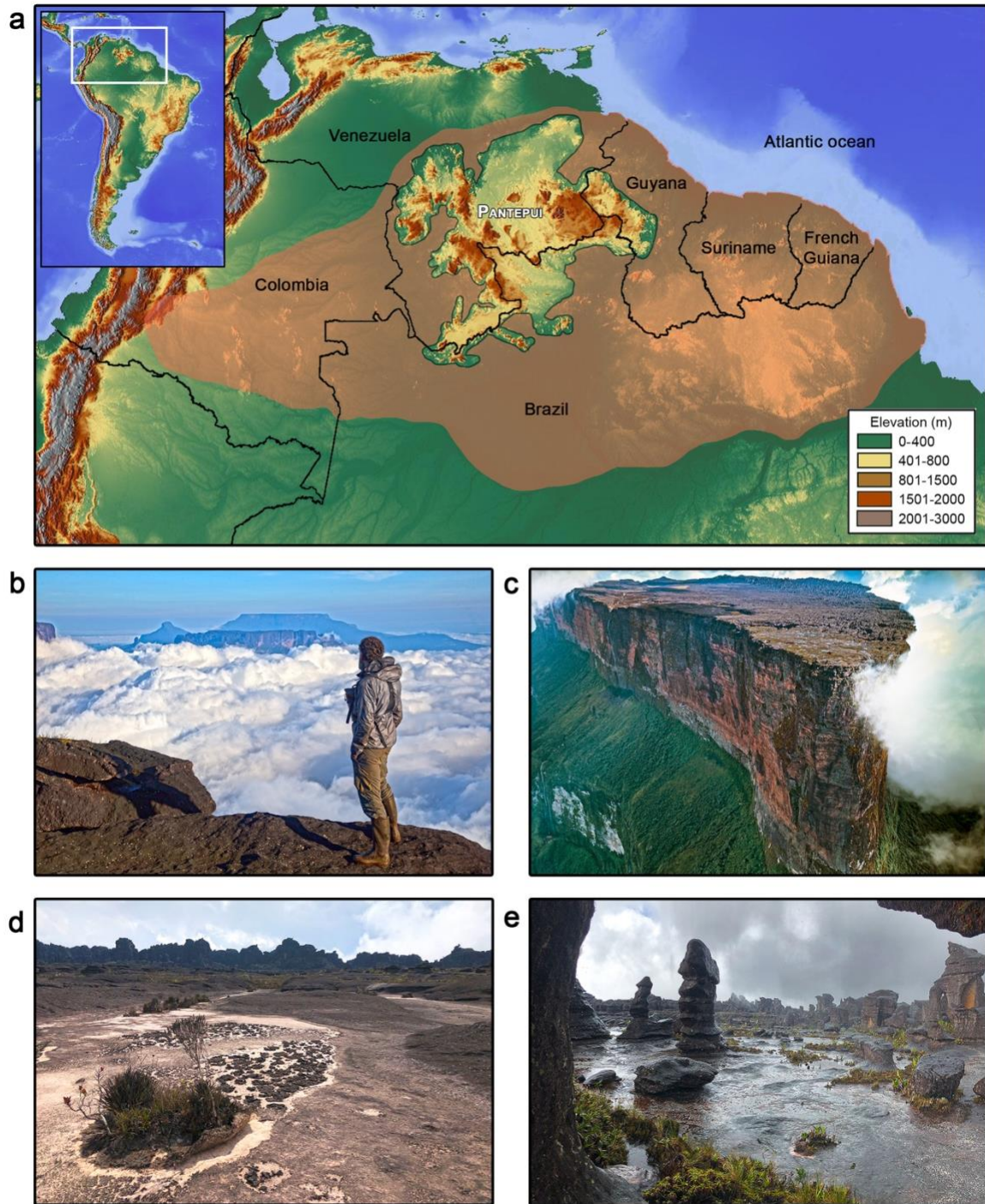
Łączna liczba punktów MNiSW (lista opublikowana w 2020 r.): **1320**

Łączna liczba cytowań wg Scopus (20-05-2021): **105**

Wprowadzenie

Tepui są izolowanymi prekambryjskimi piaskowcowymi górami stołowymi rozrzuconymi w regionie biogeograficznym Pantepui (Mayr i Phelps, 1967; McDiarmid i Donnelly, 2005; Kok, 2013), tworzącymi zasadniczy przedplejstocenijski krajobraz (paleopowierzchnię) Neotropików. Pantepui leży w zachodniej części Tarczy Gujany (Fig. 1a), a jej unikalnie prastary i niedostępny krajobraz często określany jest mianem "Zaginionego Świata". Nazwa ta jest bezpośrednim nawiązaniem do tytułowej powieści Sir Arthura Conan Doyle'a (1912), w której autor przedstawia odkrycie dinozaurów i prehistorycznej cywilizacji w podobnie odizolowanym prastarym środowisku. Ww. stare i ubogie w składniki odżywcze obszary należą do rzadkich obecnie "OCBILs" (Old, Climatically Buffered, Infertile Landscapes) scharakteryzowanych przez Hoppera (2009). Tepui, zwane też "niebiańskimi wyspami" (Ryc. 1b, c), osiągają wysokość do ok. 3000 m n.p.m. i są zarówno fizjograficznie (przez pionowe klify o wysokości do ok. 1000 m), jak i ekologicznie odizolowane od okolicznych żyzniejszych siedlisk (głównie sawanny wyżynnej i lasów tropikalnych). Ich charakterystyczna roślinność kształtuje się na silnie kwaśnych, oligotroficznym glebach (McDiarmid i Donnelly, 2005). Wysoki poziom endemizmu flory i fauny jest kolejną charakterystyczną cechą tych gór (Berry i in., 1995; McDiarmid i Donnelly, 2005). Tepui składają się z wielu warstw skał osadowych liczących ponad 1,5 miliarda lat, pozbawionych skamieniałości, a ich szczyty należą do najstarszych odsłoniętych skał na Ziemi (Santos i in., 2003). Na szczytach tepui (> 2500 m wysokości) panują wysoce kontrastowe warunki środowiska charakteryzujące się silnymi zimnymi wiatrami, dużą zmiennością temperatury i wilgotności oraz intensywnym promieniowaniem słonecznym (podczerwonym i ultrafioletowym), a także ostrymi zmianami

sezonowymi, od ekstremalnych suszy w porze suchej do silnych opadów i powodzi w porze mokrej (Fig. 1d, e). Kręgowce lądowe na szczytach najwyższych tepui są reprezentowane przez nieliczne gatunki, zazwyczaj przez endemiczne, stare linie filogenetyczne oraz bardziej współczesne, ekologicznie plastyczne i nierodzące, napływowe gatunki (np. Recoder et al., 2020).



Rysunek 1. (a) Mapa Pantepui i jej położenie w Ameryce Południowej (lewa górna część). Kolorem pomarańczowym zaznaczono obszar Tarczy Gujany. (b) Zachodnia krawędź szczytu Roraima-

tepui, ukazująca fizjograficzną i ekologiczną izolację szczytu od otaczających go wyżyn i sąsiednich tepui. (c) Zdjęcie Roraima-tepui z drona. (d) Szczyt Roraima-tepui w porze suchej. (e) Szczyt Roraima-tepui w porze wilgotnej.

Badania dotyczące krajobrazów postplejstoceniowych, tj. większości krajobrazów otaczających nas obecnie, stanowią podstawę większości obecnych teorii ekologicznych i ewolucyjnych, od teorii ewolucji Karola Darwina do podstawowych zasad ekologii. Na krajobrazy te składają się powierzchnie o długiej historii regeneracji oraz ekosystemy bogate w składniki odżywcze (Young, Often Disturbed, Fertile Landscapes; "YODFELS" sensu Hopper, 2009). Jednakże, przedplejstoceniowe, ubogie w składniki odżywcze obszary z długotrwałym ograniczonym odmładzaniem powierzchni (OCBILs) rzadko były brane pod uwagę przez genetyków populacyjnych i ekologów. Pofragmentowane paleopowierzchnie prawdopodobnie cechuje bardziej złożona dynamika populacji w porównaniu z obszarami postplejstoceniowymi, nie tylko ze względu na możliwe utrzymywanie się starych linii filogenetycznych i zachodzenie zjawisk refugialnych, lecz również ze względu na stosunkowo nowe populacje rozwijające się na tych obszarach, które muszą przystosować się do środowiska o ograniczonych zasobach i przetrwać w warunkach silnej konkurencji, a także przeciwdziałać chowowi wsobnemu wobec mniejszej liczebności populacji i rozwinąć wysoką odporność względem niższego potencjału ewolucyjnego.

Dostosowanie się do tych rygorystycznych ograniczeń i ich możliwy wpływ na ewolucję kręgowców są wciąż w dużej mierze niezbadane.

W prowadzonych pracach badawczych zastosowałem metody filogenetyczne i uwzględniłem aspekty biogeograficzne, morfologiczne i ekologiczne w celu zbadania, w jakim stopniu nieprzyjazne środowisko naturalnie pofragmentowanych neotropikalnych paleopowierzchni wpływa na ewolucję kręgowców (głównie płazów i gadów, ale także gryzoni).

W wyniku prowadzonych badań opublikowałem liczne prace dotyczące systematyki i taksonomii neotropikalnych płazów i gadów (>50, patrz: powyżej oraz w Załączniku pkt II.4), niejednokrotnie wykorzystujące metody filogenetyczne, np. do wykrywania gatunków kryptycznych i rekonstrukcji rozmieszczenia gatunków macierzystych. Między innymi podczas wyprawy badawczej opisanej w publikacji **Kok 2015 (Zool. J. Linn. Soc. [62])** zastosowałem molekularne analizy filogenetyczne oparte na genach jądrowego i mitochondrialnego DNA do zaproponowania nowej podrodziny okularkowatych (Gymnophthalmidae: Riolaminae) zawierającą endemiczny dla Pantepui rodzaj jaszczurki *Riolama*, który na podstawie ogólnych podobieństw morfologicznych był przez długi czas uważany za należący do podrodziny Cercosaurinae. Praca **Torres-Carvajal i in. 2019 (Mol. Phylogenet. Evol. [82])** zawiera obszerną molekularną analizę filogenetyczną rodzaju *Chironius*, jednego z najbardziej rozpowszechnionych neotropikalnych taksonów węży. Badania oparte zostały na kompleksowym pod względem geograficznym poborze prób (172 osobników odpowiadających około 90% tego gatunku) potwierdzające monofiletyczność *Chironius* (kwestionowaną przez poprzednie badania), wskazując na kryptyczne zróżnicowanie w obrębie tego szeroko rozpowszechnionego taksonu i sugerując, że obecne wzorce rozmieszczenia gatunków *Chironius* w całej Ameryce Południowej wynikały z wielokrotnego rozszerzania zasięgów. Zgodnie z naszą dominującą hipotezą

sklasyfikowaliśmy *C. challenger* (Pantepui) + *C. grandisquamis* (Las deszczowy Chocó) jako siostrzane względem wszystkich innych gatunków. W pracy **Pinheiro i in. 2019 (Zool. J. Linn. Soc. [81])**, przedstawiliśmy analizę sekwencji *Boana liliae*, gatunku endemicznego dla Pantepui, pierwotnie przypisanego do grupy *B. punctata*, w zbiorze danych Cophomantini, który uzyskał nowe relacje filogenetyczne dla tej linii rzekotkowatych (Hylidae). Uzyskane wyniki wskazują, że *Myersiohyala* (endemiczna dla Pantepui) jest parafiletyczna względem *B. liliae*. *Myersiohyala kanaima* występowała jako takson siostrzany innych rodzajów Cophomantini (z wyłączeniem *Myersiohyala*) lub jako takson siostrzany pozostałych gatunków *Myersiohyala* (w tym *B. liliae*). Wyniki te skłoniły nas do zgłoszenia propozycji dwóch zmian taksonomicznych, mających na celu zarządzenie parafilii *Myersiohyala*: (1) nowy rodzaj (*Nesorohyla*) został opisany dla *M. kanaima*, oraz (2) *Boana liliae* została przeniesiona do *Myersiohyala*. Przedstawiliśmy również uwagi na temat historii naturalnej i wokalizacji nowego monotypowego gatunku, a także omówiona została ewolucja morfologii i biogeografii kijanek wcześniej rozbieżnych kładów Cophomantini.

Nieintuicyjne wyniki uzyskane przeze mnie podczas studiów doktoranckich (vide infra 7.) ostro kontrastują z wieloma doniesieniami o znacznej kryptycznej różnorodności i endemizmie w innych regionach, które mają nieporównywanie mniej zmienne krajobrazy; podkreśliliśmy to np. w ostatniej pracy opublikowanej w **J. Biogeogr. (Vacher i in. 2020 [86])**. Wykorzystując obszerny materiał genetyczny płazów bezogonowych zgromadzony w Amazonii oraz sekwencjonowanie nowej generacji w celu wyznaczenia Operacyjnych Jednostek Taksonomicznych (OTU), wykazaliśmy, że endemizm i bogactwo gatunkowe w większości z ośmiu zbadanych przez nas bioregionów Amazonii są nadal znacznie niedoszacowane. Dowiedliśmy także endemizmu sięgającego nawet 82%, co jest wartością trzykrotnie wyższą niż wcześniejsze szacunki, a pozyskane przez nas dane sugerują wzrost z 440 rozpoznanych gatunków do 876 OTU. Publikacja ta dostarcza kolejnych dowodów na to, że Pantepui działała jako siła napędowa różnorodności dla otaczającej ją Tarczy Gujany i nizin amazońskich (vide infra 69, 81), choć ewolucja ekologiczna w skali lokalnej w Pantepui wciąż pozostaje słabo poznana.

W swojej pracy naukowej często podważałem główne hipotezy na temat pochodzenia i zróżnicowania fauny i flory Pantepui. W ramach pracy zespołowej jako pierwsi wykazaliśmy znaczenie kilku zaniedbanych hipotez dot. dywersyfikacji. Przykładowo, w artykule opublikowanym w **J. Biogeogr. (Kok et al. 2018 [75])** wyprowadzona została molekularna filogeneza endemicznego dla Pantepui rodzaju ropuchy *Oreophrynella* i innych "bazowych" rodzajów Bufonidae z wykorzystaniem sekwencji mitochondrialnego i jądrowego DNA oraz metod bayesowskich i maksymalnego prawdopodobieństwa, a także oszacowany został czas dywergencji i zrekonstruowane obszary przodków za pomocą wielu modeli w ramach wspólnego prawdopodobieństwa. W publikacji tej wykazaliśmy, że przynajmniej część różnorodności Pantepui pochodzi z dyspersji z proto-Andów – hipotezy stale, a często gwałtownie, odrzucanej przez większość autorów dla nielatających kręgowców (np. Hoogmoed, 1979; McDiarmid i Donnelly, 2005). Podobnie, w kolejnej pracy opublikowanej w **J. Biogeogr. (Kok et al. 2017 [69])**, wykorzystana została metoda filogeografii wieloogniskowej kladu żab endemicznych Pantepui wykazująca, że wikariancja – kolejna często odrzucana hipoteza dotycząca dywersyfikacji w Pantepui (np. Salerno et al., 2012; Voss et al., 2013) – również znacząco przyczyniła się do specjacji w tym regionie. Kolejne badania własne na gryzoniach wskazywały na ten sam kierunek,

podkreślając złożoność dywersyfikacji w Pantepui: w pracy **Leite et al. 2015 (J. Biogeogr. [59])** analizy maksymalnego prawdopodobieństwa i bayesowską zastosowano do sekwencji mitochondrialnego i jądrowego DNA z okazji myszy z Roraimy, *Podoxymys roraimae*, jednego z najrzadszych ssaków na Ziemi, i na tej podstawie sformułowano wnioski o pokrewieństwach filogenetycznych i szacowano czasy dywergencji *Podoxymys* od jego najbliższych krewnych w oparciu o model rozluźnionego zegara molekularnego. Uzyskane wyniki własne wskazały, że *Podoxymys roraimae* jest gatunkiem reliktowym, ograniczonym do szczytów tepui, a jego najbliższymi krewnymi są taksony występujące w odległych geograficznie biomach otwartej roślinności, zwłaszcza roślinności Cerrado na Płaskowyżu Brazylijskim. Również te wyniki nie były zgodne z przewidywaniami proponowanych modeli ewolucji faunistycznej Pantepui, lecz wskazywały na możliwy związek między tarczami gujańską i brazylijską w pliocenie. Wszystkie ww. prace sugerowały, że postulat, iż obecne rozmieszczenie fauny szczytów tepui jest jedynie wynikiem dyspersji z otaczających je nizin, po której nastąpiła lokalna adaptacja, jest nadmiernie uproszczony i zdecydowanie nie znajduje potwierdzenia w danych.

Choć – głównie dzięki moim badaniom – zrozumienie ewolucji filogenetycznej w skali regionalnej wzrasta, to ewolucja ekologiczna w skali lokalnej nadal pozostaje słabo poznana w Pantepui. Prawdopodobnym jest, że gatunki ze szczytów tepui reagowały inaczej na zmiany historyczne, ponieważ mają inną ekologię, a zatem badanie ich ekologii jest bardzo istotne dla lepszego zrozumienia ich ewolucji w skali lokalnej. Jednak historia naturalna i ekologia fauny szczytów tepui to nadal w większości *terra incognita*, z nielicznymi anegdotycznymi danymi na temat płazów, często tylko pobieżnie omówionymi w ramach opisów gatunków. Wynika to głównie z trudności logistycznych w prowadzeniu długoterminowych badań terenowych w tak ekstremalnych i odizolowanych środowiskach. Dlatego niedawno rozpocząłem długoterminowe badania ekologiczne, skupiające się głównie na ropusze *Oreophrynella quelchii*, które szybko doprowadziły do przełomowego odkrycia (**Kok et al. 2019 w Curr. Biol. [84]**), które otwiera ekscytujące ścieżki badawcze dotyczące koewolucji interakcji drapieżnik-ofiara w szczególnie nieprzyjaznych i wymagających warunkach środowiskowych. Mianowicie opisaliśmy zjadanie toksycznych ropuch, endemicznych dla szczytów tepui, przez nieemitujące światła larwy świetlików. Podkreśliliśmy, że brak bioluminescencji u larw "świetlików z Roraimy" (unikalny w rodzinie świetlików, spowodowany utratą aposematyzmu) może stanowić unikalne przesunięcie ewolucyjne w obrębie świetlików, być może dając ewolucyjną przewagę względem zmiany diety (żerowanie na ropuchach, a nie ich odstraszenie).

Kolejne niedawno opublikowane badanie własne (**Kok et al. 2020 w Zool. J. Linn. Soc. [85]**), w którym wykorzystując wysokorozdzielczą rentgenowską tomografię mikrokomputerową wszystkich dziewięciu opisanych gatunków *Oreophrynella* (wśród ropuchowatych jedyne, które posiadają przeciwstawne palce), przedstawiono dowody wiążące ewolucję nowości osteologicznych z adaptacją do unikalnego środowiska Pantepui. W jednym z wniosków opisano rekonstrukcję cech przodków, która wykazała, że nadrzewny tryb życia u niektórych gatunków *Oreophrynella* prawdopodobnie pojawił się po wyewoluowaniu przeciwstawnych palców. Przeciwstawne palce, w połączeniu z przedłużeniem integumentu międzypalcowego i względną długością/pochyleniem palców, są prawdopodobnie przystosowaniami ułatwiającymi życie na skalistych szczytach tepui i egzaptacją do nadrzewnego trybu życia.

Zaprezentowana część badań własnych, podsumowana w opisanym powyżej osiągnięciu naukowym, była kluczowa w wykazaniu, że (1) Pantepui działała jako siła napędowa różnorodności kręgowców lądowych dla otaczającej Tarczy Gujany i nizin amazońskich; (2) obecne rozmieszczenie fauny na szczytach tepui jest wynikiem złożonego wzorca implikującego wikariancję i kilka zdarzeń dyspersyjnych w dół, na otaczające wyżyny i niziny, ale także w górę na obecnie izolowane szczyty tepui; (3) wczesne rozgałęziające się linie są często pochodzenia eoceńskiego/oligocenceńskiego i są prawdopodobnie wysoce przystosowane do siedlisk na szczytach tepui, co potwierdza, że są one pozostałością po zakładanym dużym prastarym płaskowyżu; (4) koewolucja interakcji drapieżnik-ofiara w szczególnie nieprzyjaznych i trudnych warunkach środowiskowych otwiera nowe ścieżki intrygujących badań; (5) bogactwo gatunkowe w Pantepui jest niedoszacowane w kilku prastarych kładach (np. żaba *Stefania*), podczas gdy nadal jest ono w dużym stopniu niedoszacowane w Tarczy Gujany i całym amazońskim biomie.

Bibliografia

- Berry, P. E., Huber, O., & Holst, B. K. (1995). Floristic analysis and phytogeography. In P. E. Berry, B. K. Holst & K. Yatskiyevych (Eds). *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1. Introduction* (pp. 161–192). St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Doyle, A. C. (1912). *The Lost World*. London: Hodder and Stoughton.
- Hoogmoed, M. S. (1979). The herpetofauna of the Guianan region. In W. E. Duellman (Ed.). *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal, Museum of Natural History* (pp. 241–279). University of Kansas, Monograph 7.
- Hopper, S. D. (2009). OCBIL theory: towards an integrated understanding of the evolution, ecology and conservation of biodiversity on old, climatically buffered, infertile landscapes. *Plant Soil*, 322, 49–86.
- Mayr, E., & Phelps, W. H. Jr. (1967). The origin of the bird fauna of the south Venezuelan highlands. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 136, 269–328.
- McDiarmid, R. W., & Donnelly, M. A. (2005). The herpetofauna of the Guayana Highlands: amphibians and reptiles of the Lost World. In M.A Donnelly, B. I. Crother, C. Guyer, M. H. Wake & M. E. White (Eds.). *Ecology and evolution in the tropics: a herpetological perspective* (pp. 461–560). Chicago: University of Chicago Press.
- Recoder, R., Prates, I., Marques-Souza, S., Camacho, A., Sales Nunes, P. M., Dal Vechio, F., Ghellere, J. M., McDiarmid, R. W., & Rodrigues, M. T. (2020). Lizards from the Lost World: two new species and evolutionary relationships of the Pantepui highland *Riolama* (Gymnophthalmidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 190, 271–297.
- Salerno, P. E., Ron, S. R., Señaris, J. C., Rojas-Runjaic, F. J. M., Noonan, B. P., & Cannatella, D. C. (2012). Ancient tepui summits harbor young rather than old lineages of endemic frogs. *Evolution*, 66, 3000–3013.
- Santos, J. O. S., Potter, P. E., Reis, N. J., Hartmann, L. A., Fletcher, I. A., & Mcnaughton, N. J. (2003). Age, source, and regional stratigraphy of the Roraima Supergroup and Roraima-like outliers in northern South America based on U-Pb geochronology. *GSA Bulletin*, 115, 331–348.

5. INFORMACJA O WYKAZYWANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ ALBO ARTYSTYCZNĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ LUB INSTYTUCJI KULTURY, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

Do grudnia 2020 r. cała moja praca zawodowa i naukowa odbywała się w instytucjach poza Polską (zlokalizowanych łącznie w trzech krajach: w Holandii, Belgii i Wielkiej Brytanii; patrz powyżej „3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu”). Pracę doktorską obroniłem w Holandii, następnie uzyskałem w postępowaniach konkursowych dwa staże post-doc w Belgii (FWO) oraz prestiżowe stypendium w Wielkiej Brytanii (Marie Skłodowska-Curie Actions).

Spędziłem łącznie ponad 900 dni w terenie w różnych odległych rejonach świata. W ramach prac taksonomiczno-systematycznych odwiedziłem liczne kolekcje muzealne za granicą (Wenezuela, Gujana, Wielka Brytania, Niemcy, Holandia, Francja, Tajlandia, USA) i przebadałem tysiące okazów muzealnych.

Moja praca została doceniona kilkoma nagrodami, m.in. „Destination Promotion Award” od Ministerstwa Turystyki Gujany (2014) za moje wysiłki na rzecz sprowadzania studentów do Gujany, a także Marie Skłodowska-Curie Actions Seal of Excellence (2020).

6. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ LUB SZTUKĘ

Koordynowałem i prowadziłem zajęcia z przedmiotu "Field Trip Herpetology" w ramach programu studiów magisterskich na kierunku Biologia w ramach specjalności Herpetologia na Vrije Universiteit Brussel (VUB, Belgia). Ze względu na znaczącą liczbę punktów ECTS, kurs ten zajmował istotne miejsce w programie studiów magisterskich i często był głównym powodem, dla którego studenci decydowali się na studia magisterskie z Herpetologii w VUB. Samodzielnie zainicjowałem i opracowałem ten kurs w roku akademickim 2012-2013 oraz co roku organizowałem i prowadziłem zajęcia aż do końca umowy post-doc/wykładowcy w październiku 2019 r. Kurs ten obejmował od 2 do 4 tygodniową wyprawę do odległego tropikalnego obszaru w Ameryce Południowej (zorganizowałem zajęcia terenowe w Gujanie, Wenezueli i Ekwadorze, od nizinnych lasów deszczowych po szczyty tepui i wysokie paramo). Brało w nim udział do 12 studentów obcokrajowców drugiego roku studiów magisterskich (szkolonych przez mnie poprzez połączenie wykładów, pokazów, zajęć praktycznych oraz szkoleń i mentoringu) w zakresie systematyki płazów i gadów, jak również w zakresie praktycznych umiejętności i metod terenowych wymaganych do prowadzenia badań ekologicznych, morfologicznych i genetycznych/biochemicznych.

Oprócz prowadzenia opisanego kursu, zaliczanego na podstawie egzaminów ustnych i pisemnych (prowadzonych i ocenianych przeze mnie) oraz raportu terenowego, byłem również mentorem 20 studentów (13 staży zawodowych magistrantów, 2 prac licencjackich i 5 prac magisterskich). W pełni opracowałem projekty badawcze studentów o tematyce od biologii ewolucyjnej do ekologii i biogeografii.

Współorganizowałem warsztaty ekologiczne w indiańskiej wiosce Chenapau (Gujana) w listopadzie 2004 roku oraz warsztaty IUCN Red List Workshop for the Guianas na Vrije Universiteit Brussel (Belgia) w listopadzie 2017 roku (przewodnicząc IUCN SSC Amphibian Specialist Group for the Guiana Shield od 2012 roku).

Moja praca badawcza była przedstawiana w szerokim zakresie w mediach. Moje badania były prezentowane w prasie (drukowanej i cyfrowej) i w książkach. Uczestniczyłem także w kilku telewizyjnych filmach dokumentalnych (niektórych 26-minutowych, niektórych 52-minutowych, takich jak "Kaieteur", "Une Amitié singulière", "Er was eens").

7. OPRÓCZ KWESTII WYMIENIONYCH W PKT. 1-6, WNIOSKODAWCA MOŻE PODAĆ INNE INFORMACJE, WAŻNE Z JEGO PUNKTU WIDZENIA, DOTYCZĄCE JEGO KARIERY ZAWODOWEJ

Jestem znany jako „hardkorowy” biolog terenowy, a wiele ze stawianych przeze mnie pytań badawczych wywodzi się z obserwacji poczynionych podczas pracy w terenie. Nadrzędnym celem **badania własnych po doktoracie** było zbadanie, w jakim stopniu na trajektorie ewolucyjne kręgowców wpływają nieprzyjazne dla środowiska naturalnie pofragmentowane neotropikalne paleopowierzchnie. Jednak duża część badań własnych miała również na celu zrozumienie różnorodności taksonomicznej i genetycznej, wzorców ewolucyjnych (i procesów, które je wytwarzają) oraz różnicowania się w czasie i przestrzeni neotropikalnych płazów i gadów.

Jak w dużej mierze wykazano w "4. Omówienie osiągnięć" w badaniach własnych po doktoracie zastosowałem zintegrowane i multidyscyplinarne (często komplementarne) podejście, obejmujące **filogenetykę molekularną** (np. 49, 58, 72, 74, 76, 78), **biogeografię** (np. 88, 89), **ekologię/obserwacje behawioralne** (np. 90) i **morfologię** (np. 49, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 64, 65, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 87, 89, 91), przy czym znaczna część badań własnych nadal poświęcona jest **systematyce i taksonomii** płazów i gadów Tarczy Gujany (np. 49, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 64, 65, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 87, 89, 91).

Filogenetyka molekularna

W badaniach zastosowałem głównie metody maksymalnej parsymonii, maksymalnej wiarygodności i metody bayesowskie do rekonstrukcji filogenetyki molekularnej (konkatenacja, drzewo genealogiczne; w oparciu o mtDNA i nuDNA; coraz częściej z wykorzystaniem mitogenomów). Moi współpracownicy i ja istotnie poszerzyliśmy wiedzę o związkach filogenetycznych różnych grup, jak na przykład w rodzajach żab *Anomaloglossus* (72), *Dendropsophus* (58), *Osteocephalus* i *Tepuihyla* (49, 64), *Stefania* (66) i *Synapturanus* (89), w rodzaju jaszczurek *Neusticurus* (które również okazały się być ekologicznie plastycznymi przybyszami na szczyty tepui; 78, 79). Badania własne, obejmujące niekiedy metody wyznaczania gatunków oparte na DNA, takie jak Automatic Barcode Gap Discovery (ABGD) (Puillandre i in., 2012) oraz dwie metody uwzględniające filogenezę, General Mixed Yule Coalescent (GMYC) (Monaghan i in., 2009; Pons i in., 2006) oraz Poisson-Tree Process (PTP) (Zhang i in., 2013), również często podkreślały występowanie dużej liczby wcześniej niewykrytych gatunków kryptycznych (np. 49, 51, 58, 65, 72, 78, 83).

Systematyka/taksonomia/morfologia

Poza filogenetyką molekularną, morfologia pozostała centralnym elementem moich badań systematycznych/taksonomicznych – od klasycznych cech zewnętrznych do morfologii kijanek (np. 64), morfologii wewnętrznej (np. morfologii pólprącia, vide infra. 56, 78) i osteologii, z wykorzystaniem danych morfometrycznych ze skanów tomografii mikrokomputerowej (μ CT-scan, np, 89, 91, kilka prac w toku). Dotychczas opisałem 53 nowe taksony płazów i gadów (w tym nowe rodziny i nowe rodzaje): 30 przed doktoratem (10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 26, 27, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42), 2 wymienione w "4. Omówienie osiągnięć " (62, 81) oraz kolejnych 21 opisanych po doktoracie (49, 51, 54, 55, 57, 61, 64, 65, 77, 78, 80, 83, 87, 91).

Biogeografia

Jestem autorem/współautorem wielu badań biogeograficznych, które dostarczyły kluczowych informacji na temat przeszłości Pantepui, ale także regionu Tarczy Gujany i całego biomu amazońskiego (np. 88, 89). Badania własne, głównie z wykorzystaniem filogenezy kalibrowanej w czasie do wnioskowania o obszarach przodków i wydarzeniach biogeograficznych w pakiecie BioGeoBEARS w R (Matzke, 2013) ujawniły nowe scenariusze dywersyfikacji i poprawiły wiedzę o bioregionalizacji i endemizmie na tym obszarze.

Ekologia

Historia naturalna i ekologia fauny na szczytach tepui to nadal w większości *terra incognita*, z nielicznymi anegdotycznymi danymi o płazach i gadach, często tylko pobieżnie omówionymi w ramach opisów gatunków. Niedawno zapoczątkowałem pierwsze badania ekologiczne na wysokich szczytach tepui, których wynikiem są dwie publikacje w renomowanych czasopismach międzynarodowych (qui supra, vide infra 90). Wykorzystując śledzenie radarem harmonicznym i badania techniką mark-recapture, badam obecnie zdolności dyspersyjne, wykorzystanie mikrosiedlisk i wielkość populacji endemicznej ropuchy *Oreophrynella quelchii* (praca w przygotowaniu, planowana do złożenia w Nature Ecology and Evolution).

Ponadto, moje badania dotyczą dwóch ważnych metodycznych opracowań z zakresu taksonomii (29, książka) i bioakustyki (71, monografia). Uzyskały do dziś odpowiednio 117 i 352 cytowań (Google Scholar 20-05-2021).

Wpływ doktoratu

Od czasu uzyskania doktoratu w maju 2013 roku opublikowałem 44 recenzowane prace. Wkrótce po doktoracie jako wiodący specjalista w dziedzinie biologii ewolucyjnej herpetofauny Pantepui, dokonałem kilku przełomowych odkryć, wnosząc istotny wkład w tym względzie, często podważając stare paradygmaty. Jednym z kluczowych badań opublikowanych podczas studiów doktoranckich był manuskrypt w **Curr. Biol. (Kok et al. 2012 [44])** i wyróżniony w czasopiśmie Science, w którym to jako autorzy nie tylko podważyliśmy tradycyjny pogląd o reliktowych liniach z tepui (= prekambryjskie góry stołowe z piaskowca) żyjących w długiej izolacji, ale także wiek rozczłonkowania poszczególnych tepui; wówczas powszechnie uważano, że miało ono miejsce w kredzie, kiedy to dinozaury wciąż jeszcze przemierzały ziemię. Badając DNA licznych okazów należących do sześciu grup płazów i gadów z 17 tepui i masywów tepui (największy zbiór danych, jaki kiedykolwiek zebrano na tym obszarze), stwierdziliśmy, że zamiast być starymi i daleko

spokrewnionymi, większość populacji z wierzchołków tepui jest stosunkowo "młoda" i blisko spokrewniona ze sobą lub z populacjami z otaczających je wyżyn. Co ciekawe, nawet gatunki lub populacje żyjące w bardzo specyficznych siedliskach, występujące tylko na najwyższych i najbardziej izolowanych szczytach tepui (a więc nie na sąsiadujących z nimi wyżynach), były niespodziewanie blisko spokrewnione. Ponieważ płazy i gady – zwłaszcza ekologicznie wyspecjalizowane taksony – mają prawdopodobnie ograniczone możliwości rozprzestrzeniania się, obserwacje te stawiają pod znakiem zapytania dokładny wiek fragmentacji niektórych obecnie izolowanych tepui, który może być niższy niż przypuszczano. Mimo że kilka kładów Pantepui jest bardzo starych (przedmioceniowych), oszacowanie czasu dywergencji wskazało, że wiele populacji ze szczytów kontaktowało się ze sobą niedawno – w późnym plejstocenie i holocenie (mniej niż 1,8 miliona lat temu), podważając w ten sposób niektóre aspekty romantycznego przekonania o całkowitej izolacji "Zaginionej Ziemi", które prawdopodobnie przez wiele lat wpływało na sposób myślenia naukowców.

Przed doktoratem

Przebieg mojej kariery naukowej jest nietypowy. Pracę naukową rozpocząłem jako taksonom/systematyk i przed rozpoczęciem studiów doktoranckich opublikowałem 47 recenzowanych prac. Prowadziłem również w tym okresie wiele ekspedycji terenowych, głównie w odległych rejonach Neotropików. Większość pracy przed doktoratem dotyczyło rewizji systematyki i opisów nowych taksonów płazów i gadów. Rozpocząłem również pracę nad biogeografią Pantepui we współpracy z botanikami, zwłaszcza z wykorzystaniem mszaków jako modelu (36). Prowadzone badania własne po raz pierwszy wykazały, że powtarzające się braki ciągłości w rozmieszczeniu mszaków obserwowane między Andami a Pantepui sugerują, że większość endemicznych gatunków w rejonie Pantepui mogła powstać w wyniku długodystansowej dyspersji od przystosowanych do zimna przodków z Andów. Badania te zapoczątkowały moje zainteresowanie biogeografią i były ważnym krokiem w kierunku opracowania koncepcji pracy doktorskiej.

Dotychczas pozyskałem ponad 1 230 000 € (ok. 5 570 000 PLN) na badania własne (jako post-doc i w ramach grantów badawczych), w tym stypendium Marii Skłodowskiej-Curie, grant NCN SONATA i grant Advanced Researcher in Residence (IDUB UŁ). Przedstawiłem 15 seminariów i prezentacji konferencyjnych oraz jeden wykład inauguracyjny na ostatnim Światowym Kongresie Herpetologii (styczeń 2020) w Dunedin, Nowa Zelandia.

Kontynuuję prace nad prawdziwie unikalnym ekosystemem Pantepui, obecnie kierując swoje zainteresowania badawcze w stronę genomiki ekologicznej – łącząc badania ekologiczne na poziomie systemowym (głównie dynamika populacji, ekologia termiczna i przestrzenna, ale także interakcje drapieżnik-ofiara i ekologia odżywiania) z badaniami różnorodności fenotypowej (z wykorzystaniem np. histologii, mikrokomputerowej tomografii rentgenowskiej, morfometrii geometrycznej) i genomiki populacyjnej nowej generacji. Aktualnie realizuję dwa główne, uzupełniające się projekty:

HOSTILE – Ecological genomics of vertebrates across environmentally hostile naturally fragmented paleosurfaces (EU funded, MSCA)

Streszczenie: Długotrwałe utrzymywanie się populacji w pofragmentowanych krajobrazach jest przedmiotem zainteresowania biologów ewolucyjnych oraz badaczy zajmujących się ochroną przyrody. Choć przyczyny fragmentacji populacji i ich wpływ na strukturę genetyczną były badane w plejstocenijskich żywnych krajobrazach, przedplejstocenijskie ubogie w składniki odżywcze krajobrazy (paleosfery) rzadko były brane pod uwagę przez genetyków populacyjnych. Zespoły organizmów na paleopowierzchniach różnią się zasadniczo od zespołów ewoluujących w krajobrazach postplejstocenijskich. Postawiono hipotezę, że wykazują one bardziej złożoną dynamikę populacji ze względu na utrzymywanie się starych linii, zjawiska refugialne, chów wsobny, adaptacje do środowisk o ograniczonych zasobach i wysokiej konkurencyjności oraz wysoki poziom odporności na niższy potencjał ewolucyjny. W tym kontekście, region Pantepui w zachodniej części Tarczy Gujany jest szczególnie interesujący, ponieważ zawiera liczne odizolowane prekambryjskie piaskowcowe góry stołowe (tepui) sięgające do 3000 m n.p.m. i jest znany z endemizmu florystycznego i faunistycznego. „Zaginiony świat” szczytów tepui zmagają się z wyjątkowo nieprzyjawnymi, trudnymi warunkami środowiskowymi, a ich charakterystyczna roślinność wzrasta na silnie kwaśnych, oligotroficznych glebach. Nadrzędnym celem moich badań jest określenie stopnia, w jakim struktura genetyczna, cechy fenotypowe, a ostatecznie trajektorie ewolucyjne kręgowców są kształtowane przez te nieprzyjawnne, naturalnie pofragmentowane, paleopowierzchnie. Zastosowane zostaną najnowocześniejsza genomika populacyjna i technologie obrazowania (histologia, mikrotomografia komputerowa) zintegrowane z danymi ekologicznymi na poziomie systemowym w odniesieniu do trzech endemicznych taksonów płazów i gadów występujących na szczytach czterech sąsiadujących odizolowanych tepui. Pozwoli to na uzyskanie nowego wglądu w genomikę ekologiczną tego ekstremalnie nieprzyjawnego środowiska, a także stworzy podstawę do odpowiedzi na fundamentalne pytania poprzez porównanie i zestawienie z innymi, lepiej poznanymi gatunkami i ich mniej nieprzyjawnymi środowiskami.

EXILE – EXobloLogy on Earth (NCN SONATA)

Streszczenie: Podczas gdy potencjalne reakcje zespołów kręgowców na ograniczenia środowiskowe były szeroko testowane w krajobrazach postplejstocenijskich, to zewnętrzne i wewnętrzne czynniki wpływające na zagęszczenie populacji kręgowców w starych wyspiarskich krajobrazach lądowych (pofragmentowanych paleopowierzchniach) są w zasadzie nieznanymi. Nadrzędnym celem tego projektu jest zbadanie, udokumentowanie i zrozumienie, w jaki sposób nieprzyjawnne dla środowiska naturalnie pofragmentowane paleopowierzchnie mogły wpłynąć na/zmodyfikować osobliwe behawioralne, biofizyczne i ekofizjologiczne adaptacje, a ostatecznie trajektorie ewolucyjne kręgowców. EXILE koncentruje się na "Zaginionym Świecie" – niczym księżycowych górach stołowych północnej Ameryki Południowej (tepui). Postawiliśmy hipotezę, że prastare endemiczne linie kręgowców żyjące na tych paleopowierzchniach, takie jak rodzaj ropuch *Oreophrynella* i rodzaj jaszczurek *Riolama*, rozwinęły unikalne behawioralne, biofizyczne i ekofizjologiczne cechy/strategie, aby poradzić sobie z wysoce kontrastowymi warunkami środowiskowymi na tepui. EXILE wywodzi się z naszej wcześniejszej pracy w tym unikalnym systemie i został zainspirowany najnowszymi odkryciami, świadczącymi o tym, że w tym niezwykłym ekosystemie można jeszcze dokonać ogromnych odkryć badawczych. W szczególności, projekt ten jest zainspirowany ekscytującymi odkryciami dokonanymi ostatnio u ropuchy *Oreophrynella quelchii* endemicznej dla szczytów tepui. Zauważyliśmy na przykład, że te

małe ropuchy (ok. 2 cm długości) są w stanie wygrzewać się w pełnym słońcu i przy wysokim promieniowaniu słonecznym, utrzymując temperaturę ciała znacznie niższą niż temperatura podłoża, co pozwala im pozostawać ponad godzinę na suchych, bardzo ciepłych (>30°C) skałach, co jest niezwykle ze względu na silne promieniowanie słoneczne na szczytach tepui. Ponadto, wstępne eksperymenty terenowe w małych komorach środowiskowych wykazały, że silnie wysuszone osobniki odzyskują siły w ciągu kilku godzin, nawet po uznaniu ich za martwe. Temperatura ciała i bilans wodny są wspólnie kształtowane przez wymianę ciepła i wody w organizmie oraz między organizmem a środowiskiem. Wymiana ta jest kształtowana przez (i) biofizyczne i fizjologiczne właściwości organizmu oraz przez (ii) strategie behawioralne. Właściwości biofizyczne obejmują morfologię, właściwości powierzchniowe i procesy metaboliczne. Na przykład, kolor skóry, jej grubość i ultrastruktura u gadów i płazów określają zdolność do nagrzewania i odporność na utratę wody. EXILE będzie zatem koncentrować się na dwóch głównych, uzupełniających się osiach badawczych: (1) biologii termicznej oraz (2) przystosowaniach biofizycznych do odwodnienia. W projekcie wykorzystane zostaną trzy wybrane taksony kręgowców (jeden gad i dwa płazy) na jednym szczycie tepui na wysokości ok. 2800 m n.p.m. W celu umiejscowienia tych wyników w odpowiednim kontekście ekologicznym i ewolucyjnym, zbadane zostaną również „niewyspiarskie” blisko spokrewnione taksony żyjące w otaczającym je tropikalnym lesie deszczowym Pantepui (ok. 1000 m n.p.m.), jak również najbliższe pokrewne taksony z tepui, żyjące w neotropikalnym krajobrazie postplejstocenijskim na podobnej wysokości (ok. 2800 m n.p.m. w sub-paramo w Andach Ekwadorskich). Zrozumienie ogólnej ekofizjologii, a w szczególności fizjologii termicznej, ektotermicznych kręgowców jest warunkiem wstępnym do wnioskowania o ich wrażliwości na ocieplenie klimatu w tym regionie. Niestety, zmiany klimatyczne zostały uznane za główne zagrożenie dla fauny i flory szczytów tepui. Niektóre badania przewidują wyginięcie 80% roślin naczyniowych Pantepui do 2100 roku, przy czym wskaźnik wyginięcia gatunków endemicznych wynosi 30%-50%. Wyprawy terenowe połączone z wykorzystaniem zaawansowanych technik, takich jak wysokoczułe obrazowanie termiczne, w tym wykorzystanie dronów do rejestrowania obrazów termicznych krajobrazów z powietrza, zostaną przeprowadzone w celu ukończenia projektu. Przeprowadzone będą również nowatorskie testy behawioralne w rodzimym środowisku zwierząt lub w laboratorium terenowym wraz z wykorzystaniem nowoczesnych technik obrazowania (takich jak wysokorozdzielcza mikrokomputerowa tomografia rentgenowska i mikroskopia elektronowa). EXILE wypełni dużą lukę w podstawowej wiedzy poprzez dokładne udokumentowanie tych unikalnych biofizycznych/ekofizjologicznych adaptacji, potencjalnie zapewniając nowe ścieżki badawcze dla ekofizjologii i badań związanych ze zmianami klimatu we wszystkich częściach świata, jak również wskazówki dla globalnych działań łagodzących i ochronnych.

Współpraca

Prowadzę rozległą współpracę w ramach owocnych interdyscyplinarnych i wielodyscyplinarnych projektów badawczych, głównie z badaczami z Francji, USA, Kanady i Brazylii. Jestem współautorem badań ekofizjologicznych na węzłach we współpracy z badaczami z CNRS w Moulis, Francja (63, 67, 68, 73), którzy są również zaangażowani w projekt EXILE (qui supra), oraz prac na temat toksyn i feromonów u płazów ze współpracownikami z Amphibian Evolution Lab (53, 60).

Bibliografia

- Matzke, N. J. (2013). *BioGeoBEARS: biogeography with Bayesian (and likelihood) evolutionary analysis in R scripts. R Package, Version 0.2, 1.* 2013. <https://cran.r-project.org/web/packages/BioGeoBEARS/index.html>
- Monaghan, M. T., Wild, R., Elliot, M., Fujisawa, T., Balke, M., Inward, D. J., Lees, D. C., Ranaivosolo, R., Eggleton, P., Barraclough, T. G., & Vogler, A. P. (2009). Accelerated species inventory on Madagascar using coalescent-based models of species delineation. *Systematic Biology*, 58, 298–311.
- Pons, J., Barraclough, T. G., Gomez-Zurita, J., Cardoso, A., Duran, D. P., Hazell, S., Kamoun, S., Sumlin, W. D., & Vogler, A. P. (2006). Sequence-based species delimitation for the DNA taxonomy of undescribed insects. *Systematic Biology*, 55, 595–609.
- Puillandre, N., Lambert, A., Brouillet, S., & Achaz, G. (2012). ABGD, Automatic Barcode Gap Discovery for primary species delimitation. *Molecular Ecology*, 21, 1864–1877.
- Zhang, J., Kapli, P., Pavlidis, P., & Stamatakis, A. (2013). A general species delimitation method with applications to phylogenetic placements. *Bioinformatics*, 29, 2869–2876.

Podsumowanie naukometryczne dorobku przed doktoratem

Sumaryczny 5-letni Impact Factor: **43,6**

Sumaryczny Impact Factor (rok publikacji): **38,0**

Łączna liczba punktów MNiSW (lista opublikowana w 2020 r.): **2100**

Łączna liczba cytowań wg Scopus + Google Scholar w przypadku braku publikacji w Scopus (10-05-2021): **1383**

Podsumowanie naukometryczne dorobku po doktoracie (bez osiągnięcia z pkt. 4)

Sumaryczny 5-letni Impact Factor: **79,3**

Sumaryczny Impact Factor (rok publikacji): **77,4**

Łączna liczba punktów MNiSW (lista opublikowana w 2020 r.): **3000**

Łączna liczba cytowań wg Scopus + Google Scholar w przypadku braku publikacji w Scopus (20-05-2021): **744**

Podsumowanie naukometryczne całego dorobku (w tym przed doktoratem i osiągnięcia z pkt. 4)

Sumaryczny 5-letni Impact Factor: **162,1**

Sumaryczny Impact Factor (rok publikacji): **152,2**

Łączna liczba punktów MNiSW (lista opublikowana w 2020 r.): **6420**

Łączna liczba cytowań tylko wg Scopus (20-05-2021): **1940**

Łączna liczba cytowań wg Google Scholar (20-05-2021): **3046**

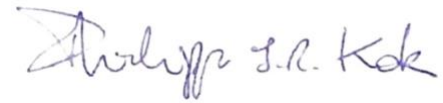
Liczba publikacji recenzowanych: **91**

Liczba publikacji JCR: **71**

h-index (20-05-2021): 19 (Scopus)/24 (Google Scholar)

Dokumentację w języku angielskim przygotowałem w maju 2020 r. Z uwagi na wymóg przedstawienia jej w języku polskim, przekazałem ją do biura tłumaczeń. Pierwsze tłumaczenie było dalece niesatysfakcjonujące, przez co skierowałem je do poprawy do biura tłumaczeń.

Również druga wersja wymagała korekty, której pomimo długiego oczekiwania nie otrzymałem. Z tego powodu ostateczną wersję tłumaczenia na polski przygotowali dwaj profesorowie zoologii, a zarazem moi koledzy z Katedry Ekologii i Zoologii Kręgowców UŁ. Wakacje 2021 i 2022 dodatkowo wydłużyły cały proces.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Andrzej S.R. Kok". The signature is fluid and cursive.

.....
(podpis wnioskodawcy)