

Czy jaszczurki mogą pozwolić zrozumieć ewolucję? „Lizards. *Windows to the Evolution of Diversity*” - „Jaszczurki. Okna na ewolucję różnorodności” – opracowanie amerykańskich badaczy gadów wprowadza czytelnika w niezwykle świat jaszczurek poruszając przy tym wielorakie aspekty ich ekologii, fizjologii, morfologii, biogeografii, czy etologii, które w oderwaniu od ewolucji zdają się być pozbawione sensu. Dobrym argumentem za tym by odpowiedzieć na postawione pytanie twierdząco jest fakt niezwyklej różnorodności jaszczurek, które wraz z węzami tworzy grupę gadów łuskonośnych (Squamata) obejmującą ponad 10 tysięcy niezwykle zróżnicowanych gatunków. W aspekcie ewolucyjnym przedstawiciele Squamata mogą stanowić grupę gatunków modelowych, które pomogą nam zrozumieć jakimi drogami przebiegała ewolucja kręgowców. Porównanie łuskonośnych do nowozelandzkiej hatterii (*Sphenodon punctatus*), która jest jedynym obecnie żyjącym przedstawicielem gadów ryjogłowych, pozwoliło na dokonanie polaryzacji cech tzn. stwierdzenie, które są „ewolucyjnie stare” (plezjomorficzne), które stanowią „nowe zdobycze” ewolucyjne (apomorfie). Tradycyjny podział gadów łuskonośnych oparty na danych morfologicznych, dzieli je na dwie grupy: Iguania i Scleroglossa. Podział ten, choć wsparty przez wiele cech budowy ciała, zwykle bardzo łatwo można wyjaśnić tylko na przykładzie budowy języka i zdolności chemoreceptywnych związanych z narządem Jacobsona, zwanym również narządem lemieszowo-nosowym, odpowiedzialnym za detekcję mniej lotnych cząsteczek takich jak feromony, czy substancje zawarte w zapachu potencjalnych ofiar. Narząd lemieszowo-nosowy występuje u większości czworonogów (Tetrapoda), jednak u gadów łuskonośnych jest szczególnie dobrze rozwinięty. Narząd lemieszowo-nosowy łuskonośnych zbudowany jest z nabłonka sensorycznego i niesensorycznego oraz jamy, uchodzącej do jamy gębowej, w przedniej części podniebienia. Na podstawie podobieństwa kładu Iguania (obejmującego: legwany, agamy i kameleony) do hatterii, uznano tą grupę gadów łuskonośnych jako bardziej pierwotną. Grupa ta charakteryzuje się m. in. „mięsistym” językiem umożliwiającym chwytanie ofiar, które lokalizowane są przede wszystkim za pomocą wzroku. U gadów należących do kładu Scleroglossa obejmującego pozostałe jaszczurki i węże narząd Jacobsona jest lepiej rozwinięty. Dodatkowo silne rozdwojenie języka, występujące u węży czy waranów, umożliwia przenoszenie cząsteczek zapachowych z dwóch różnych stron do odpowiednich narządów lemieszowo-nosowych (lewego lub prawego). Dzięki temu w czasie jednego wyciągnięcia języka możliwe jest porównanie zapachu po obu stronach głowy. Wysoki nabłonek sensoryczny narządu lemieszowo-nosowego zorganizowany w charakterystyczne kolumny, czy zanik podniebiennego rowka łączącego ten narząd z nozdrzami wewnętrznymi to kolejne cechy charakteryzujące takich wyspecjalizowanych przedstawicieli Scleroglossa jak węże. Na podstawie danych morfologicznych sugerowano, że rozdzielenie się Iguania i Scleroglossa może sięgać późnego triasu (ok. 230-200 mln lat temu). Problem pojawił się jednak wtedy kiedy do rekonstrukcji powiązań ewolucyjnych użyto „narzędzi” molekularnych. Sekwencje DNA wskazują, że kład Iguania zagnieżdżony jest w grupie Scleroglossa. Zgodnie z molekularną koncepcją filogenezy podobna ekologia, słabo rozwinięty narząd lemieszowo-nosowy, struktura języka oraz inne cechy morfologiczne, nie zostały odziedziczone przez Iguania po gadach ryjogłowych, a wyewoluowały od nich niezależnie. W literaturze taki stan określany jest mianem tzw. konwergencji, czyli podobieństwa powstałego niezależnie, nie odziedziczonego po wspólnym przodku. Obecnie panuje powszechne przekonanie, że „geny mają wyższość” nad morfologią w rekonstrukcjach filogenezy. Wiele przykładów wskazuje jednak na to, że nie zawsze jest to prawda. Najnowsze prace naukowe nie dają jednoznacznej odpowiedzi na ten temat, a ponadto brak jest rzetelnego wyjaśnienia tak skrajnych różnic między drzewami morfologicznymi i molekularnymi gadów łuskonośnych. Ciekawą alternatywą rozwiązania problemu niezgodności analiz filogenetycznych może okazać się porównanie sekwencji rozwojowych narządu lemieszowo-nosowego i struktur mu towarzyszących, kluczowych w aspekcie ekologicznym. Obecny projekt ma na celu zbadanie różnicowania narządu Jacobsona i towarzyszących mu struktur u gadów łuskonośnych reprezentujących kład Iguania (anolis brązowy, *Anolis sagrei*; agama brodata, *Pogona vitticeps*) oraz różne grupy Scleroglossa: gekony (gekon lamparci, *Eublepharis macularius*; gekon płaczący, *Lepidodactylus lugubris*), jaszczurki właściwe (jaszczurka zwinka, *Lacerta agilis*) oraz węże (zaskroniec zwyczajny, *Natrix natrix*). W celu ustalenia trójwymiarowej topografii badanych struktur wykorzystana zostanie mikrotomografia komputerowa oraz programy komputerowe używane do wykonywania rekonstrukcji 3D. W projekcie zbadana zostanie struktura zarodkowego nabłonka sensorycznego na poziomie mikroskopii świetlnej i ultrastruktury. Analizy ultrastrukturalne są rzadko stosowane w ustalaniu pokrewieństw między taksonami, chociaż potencjał tego typu danych jest dość znaczny w tym zakresie. Takie świeże spojrzenie na problem niezgodności analiz morfologicznych i molekularnych w rekonstrukcjach filogenezy gadów łuskonośnych przez „okno” ewolucyjnej biologii rozwoju może rzucić nowe światło nie tylko na ewolucję analizowanej grupy zwierząt, ale także na problem ewolucji morfologicznej w ogóle, ponieważ niezgodność pomiędzy analizami molekularnymi i morfologicznymi została stwierdzona w wielu grupach systematycznych