

**Formularz recenzji rozprawy doktorskiej
Wydziału Biologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego**

Imię i nazwisko kandydata: Andrzej Antoń

Tytuł rozprawy doktorskiej: Life history, cell size and physiological performance of the common rough woodlouse (*Porcellio scaber*) (Crustacea: Malacostraca: Isopoda)

Promotor: dr hab. Marcin Czarnołęski, prof. UJ

Promotor pomocniczy: dr Anna Maria Łabęcka

Recenzent: prof. dr hab. Michał Grabowski

1. Wartość naukowa rozprawy

a. Oryginalność badań (25-200 słów):

Rozprawa doktorska mgra Andrzeja Antoła dotyczy zagadnień na styku ekofizjologii, historii życiowych oraz ekologii ewolucyjnej lądowych skorupiaków równonogich (Isopoda) z podrzędu Oniscidea. Używając prosionka szorstkiego (*Porcellio scaber*), jako gatunku modelowego, doktorant podjął próbę opisanie i zrozumienia wpływu temperatury i warunków tlenowych na biologię rozrodu i rozwój oraz osiągi fizjologiczne lądowych równonogów, w wymagających metabolicznie warunkach, w odniesieniu do wielkości ich komórek. Wyniki swoich badań doktorant interpretuje w kontekście teorii ewolucji historii życiowych organizmów ektotermicznych a szczególnie optymalnej alokacji zasobów oraz optymalnej wielkości komórek ciała. W mojej ocenie, tematyka rozprawy doktorskiej twórczo wykorzystuje przewidywania wspomnianych wyżej teorii a poszczególne eksperymenty są oryginalne – są to jedne z pierwszych, jeśli nie w ogóle pierwsze, takie badania dotyczące skorupiaków ściśle lądowych.

b. Wartość naukowa rozdziałów/artykułów (25-200 słów):

Na rozprawę składają się cztery główne rozdziały (badania) opatrzone odpowiednim wstępem wprowadzającym w założenia teoretyczne pracy oraz ogólną dyskusją spajającą i podsumowującą realizowane wątki badawcze. Spośród wspomnianych wyżej czterech rozdziałów, dwa to wieloautorskie artykuły naukowe opublikowane w czasopismach z listy JCR a kolejne dwa to nieopublikowane, również wieloautorskie, manuskrypty. Jedna praca została opublikowana w czasopiśmie ZooKeys (Q2 w zoologii) a druga w periodyku PLOS One (Q2 w naukach multidyscyplinarnych). Manuskrypty również zostały złożone do publikacji w czasopismach z listy JCR - Journal of Thermal Biology (Q2 w Biologii, Q1 w zoologii), Ecology and Evolution (Q2 w ekologii). Poziom naukowy obydwu jest wysoki i adekwatny do wybranych periodyków naukowych. Warto wspomnieć, że jak wynika z oświadczeń współautorów, doktorant miał duży, również decydujący, udział w najważniejszych etapach tworzeniu wszystkich powyższych rozdziałów. Podsumowując uważam, że rozprawa przedstawiona mi do oceny jest wartościowym opracowaniem naukowym.

2. **Wartość merytoryczna rozprawy**

(umiejętność wprowadzenia w tematykę badawczą i jasność sformułowanych hipotez badawczych, dobór metod badawczych i narzędzi statystycznych do analizy danych, sposób przedstawienia wyników, krytyczna analiza wyników i umiejętność ich interpretacji na tle literatury przedmiotu, jasność i poprawność wniosków) (25-200 słów):

Biorąc pod uwagę, że każdy z rozdziałów dotyczący dość odmiennych aspektów historii życiowej, stanowi wyraźnie odrębną całość wysoko oceniam część wstępną rozprawy zapoznającą czytelnika z ogólnymi założeniami teoretycznymi i umocowującą w nich poszczególne zrealizowane badania/eksperymenty. Stanowi ona treściwe wprowadzenie do problematyki kolonizacji środowiska lądowego przez równonogi, wyzwań jakie to środowisko stawia, ograniczeń morfologicznych i fizjologicznych równonogów, jak również sposobów radzenia sobie z tymi wyzwaniami. Poszczególne rozdziały stanowiące zasadniczą część rozprawy doktorskiej, są również na wysokim poziomie, dobór metod badawczych oraz projekty eksperymentów są moim zdaniem bez zarzutu. Ogólna dyskusja kończąca rozprawę w zgrabny sposób dokonuje krytycznej syntezy tych badań w kontekście przewidywań teoretycznych zaprezentowanych w części wstępnej oraz dostępnej literatury. Podoba mi się również włączenie do dyskusji podrozdziału „Future prospects”, który skupia się na tych wątkach rozprawy, które pozostały niewyjaśnione i otwierają dalsze perspektywy badań.

3. **Poprawność redakcyjna rozprawy**

(układ pracy, jasność stylu, szata graficzna itp.) (25-200 słów):

Układ pracy jest poprawny, typowy dla rozpraw doktorskich stanowiących tzw. spinę manuskryptów, opatrzonej obszernym wprowadzeniem oraz ogólną dyskusją i podsumowaniem. Rozprawa napisana została w języku angielskim, na bardzo dobrym poziomie, zarówno pod względem gramatyki jak i stylu. W tekście, w częściach nieopublikowanych, zdarzają się nieliczne błędy literowe. Stronę ilustracyjną pracy oceniam bardzo dobrze – ilustracje są klarowne, nieprzeładowane treścią. Tabele są również poprawnie skonstruowane. W części wstępnej dobrze byłoby zamieścić zdjęcie jednego lub kilku osobników gatunku modelowego z cechami diagnostycznymi, pochodzących z badanej populacji.

4. **Uwagi krytyczne**

Moje uwagi krytyczne są niezbyt liczne i nie dotyczą fundamentalnych aspektów ocenianej rozprawy doktorskiej. Mają one raczej na celu zwrócenie uwagi doktoranta na aspekty jego badań, które warto byłoby doprecyzować lub przedstawić/przedyskutować w nieco szerszym kontekście.

Część wstępna

- (1) Dość częstym „grzechem” ekologów jest lekceważące podejście do kwestii poprawnego nazewnictwa i klasyfikacji badanych organizmów. Jest to problematyczne, zwłaszcza w przypadkach organizmów bezkręgowych, które są możliwe do poprawnego oznaczenia jedynie na podstawie określonych cech diagnostycznych. W ocenianej rozprawie brak jest informacji, w jaki sposób (oraz na podstawie jakiej literatury) zaklasyfikowano badane organizmy do gatunku *Porcellio scaber*. Jest to o tyle istotne, że w Polsce występują (często sympatrycznie) co najmniej cztery gatunki prosioków.
- (2) Pewną nieścisłością jest według mnie stwierdzenie, w Introduction, że po pierwszej fali kolonizacji lądów na przełomie kambru i ordowiku (wówczas dotyczyła on stawonogów, np. wijów i mogła mieć miejsce nawet ok. 530 mln lat temu), druga miała miejsce w karbonie i dotyczyła właśnie równonogów. Doktorant wydaje się zapomnieć o dość doniosłej w skutkach kolonizacji lądu przez kręgowce co najprawdopodobniej, jak wskazują dotychczasowe dane, miało miejsce w późnym dewonie.

- (3) Nie będąc specjalistą w zakresie ewolucji historii życiowych uważam, że doktorant bardzo skrótowo i nieprzekonująco uzasadnił adaptacyjność niezdeterminowanego wzrostu sezonowością środowiska. Bazując na tekście części wstępnej rozprawy trudno było mi zrozumieć tę zależność.

Study I

- (4) W tym, skądinąd bardzo interesującym, artykule omawiającym wpływ opieki rodzicielskiej na ewolucję niezdeterminowanego wzrostu u równonogów oraz korelację między wielkością matki a wielkością jej potomstwa, brakuje mi porównania z inną grupą skorupiaków o bardzo podobnej biologii, jaką są obunogi (Amphipoda). Z jednej strony są one dość blisko spokrewnione z równonogami, tworząc z nimi i kilkoma innymi grupami nadrząd torboraków (Peracarida), z drugiej – charakteryzują się bardzo podobną biologią rozrodu i systemem opieki nad potomstwem. Wreszcie, są wśród nich również liczne gatunki lądowe (rodzina Talitridae) zamieszkujące różne strefy klimatyczne, choć obunogi skolonizowały lądy znacznie później niż równonogi i nie mogą się z nimi równać pod względem odporności na wysuszenie. Co więcej, różne gatunki obunogów były modelem do badań z zakresu ekologii behawioralnej, ewolucyjnej i biologii rozrodu, co czyniłoby z nich dobrą grupę porównawczą. Brak odniesień do badań nad obunogami rzuca mi się również w oczy w przypadku pozostałych części rozprawy. Z drugiej strony, jest to na pewno po części spowodowane faktem, że organizmy te od lat pozostają grupą modelową dla moich badań.
- (5) Moim zdaniem skrótowo potraktowany został problem dużych samic inwestujących przede wszystkim w małą liczbę potomstwa o dużych rozmiarach. Gdzie leży kompromis pomiędzy wielkością potomstwa a jego liczbą? Co w ekologii tego gatunku może uzasadniać taką strategię rozrodczą – wydaje się, że nie konkurencja o pokarm i przestrzeń więc może presja ze strony drapieżników? Co może na ten temat powiedzieć doktorant, opierając się na swojej wiedzy na temat ekologii proسیونków. Wreszcie, czy zaobserwowana zależność może być rzeczywiście efektywną i stabilną strategią ewolucyjną? Jakie przesłanki na to wskazują?

Study II

- (6) Czy wiadomo coś na temat kosztów energetycznych inwestycji w rozmiar płuc pleopodalnych podczas rozwoju?
- (7) Skąd założenie, że w siedliskach proسیونków wzrost temperatury otoczenia wiąże się z obniżeniem wilgotności powietrza? Czy było to weryfikowane *in situ*? Zasadniczo, proسیونki zamieszkują raczej siedliska o dużej wilgotności, można więc mieć wątpliwości czy interpretacje wyników podane w manuskrypcie są dobrze umotywowane. Zresztą, w ostatnim artykule, doktorant nadmienia, że wilgotność w naturalnym siedlisku, skąd pochodzi badana populacja proسیونka, jest stała. Na marginesie, warto również pamiętać, że w okresie karbońskim, gdy równonogi kolonizowały środowiska lądowe, panował przeważnie klimat ciepły/bardzo ciepły, bardzo wilgotny a zawartość tlenu w atmosferze była prawie 30% wyższa niż obecnie.

Study III

- (8) Reguła Bergmanna przywoływana w tym rozdziale przez doktoranta była pierwotnie sformułowana dla zwierząt endotermicznych i dotyczyła stosunku powierzchni ciała do jego objętości w kontekście utraty ciepła. Jej rozciąganie na zwierzęta endotermiczne jest często krytykowane, tym bardziej, że u wielu z nich, zwłaszcza żyjących w środowisku wodnym, większe rozmiary ciała wynikają z większej dostępności tlenu i nie muszą być związane z temperaturą. Warto tu wspomnieć okres karboński, gdy gigantyzm stawonogów uwarunkowany był najprawdopodobniej zawartością tlenu w atmosferze a nie temperaturą.
- (9) Zważywszy na tryb życia proسیونków, nocny i skryty, jak również potencjalne drapieżniki, mam poważne wątpliwości czy w środowisku naturalnym zwiększenie liczby fasetek w aparacie wizualnym może znacząco pomóc w unikaniu drapieżnictwa. Byłbym ostrożny przy

interpretacji różnic w liczbie fasetek ocznych między samcami a samicami – podczas, gdy np. u dziesięcionogów komunikacja wizualna odgrywa ważną rolę w zachowaniach rozrodczych, to u torboraków, ze względu na tryb życia, dominującą rolę odgrywa prawdopodobnie komunikacja chemiczna.

Study IV

- (10) Drobnostka, ale zastanawiająca i nigdzie nie wyjaśniona, dlaczego w przypadku tych badań w eksperymencie użyto powietrza z otoczenia, podczas gdy wszystko wskazuje na to, że w pozostałych badaniach była to przygotowana mieszanka?
- (11) Mam wątpliwości odnośnie uogólniającego stwierdzenia "(...) in principle, arachnids and isopods have similar oxygen-delivery systems that involve a gas-exchange organ that exchanges gases with the ambient air (book lungs in spiders and pleopodal lungs in isopods) (...)". Zdecydowana większość pajaków ma dużo bardziej skomplikowany układ oddechowy niż lądowe równonogi, składający się zarówno z płucotchawek (płuc blaszkowatych) jak i mniej lub bardziej rozbudowanego systemu tchawek, co ma swoje konsekwencje fizjologiczne. Podejrzewam jednak, że pisząc o „tarantula spiders”, doktorant miał na myśli przedstawicieli prymitywnej grupy Mygalomorphae, u których tchawki nie występują. Niestety, sprawdzenie tego w publikacji źródłowej (Wood i Gonzales, 1996) nic nie dało, ponieważ kwestia ta była tam skwitowana jednym ogólnym zdaniem - „The only animal we have found to not show a behavioral response to hypoxia is the tarantula spider, a species with a definite thermal preference but one that is unaffected by even severe hypoxia (unpublished results)”. Nota bene, nie stawia to wspomnianej publikacji w korzystnym świetle jako wiarygodnego źródła informacji.
- (12) Doktorant wspomina, że najprawdopodobniej prosionki nie są poddane istotnej presji drapieżniczej. Skoro tak, to skąd we wcześniejszym rozdziale interpretacja, że liczba fasetek pomaga w unikaniu drapieżnictwa?

5. Ocena końcowa (uzasadnienie 25-200 słów):

Podsumowując moją recenzję stwierdzam, że rozprawa mgra Andrzeja Antoła jest oryginalnym dziełem spełniającym warunki wymagane do uzyskania stopnia doktora w dziedzinie nauk biologicznych i dyscyplinie ekologia. Moje krytyczne uwagi nie umniejszają znacząco jego wartości merytorycznej, wskazują raczej na drobne niedociągnięcia dotyczące głównie interpretacji wyników eksperymentów laboratoryjnych, w kontekście historii ewolucyjnej oraz ekologii badanych gatunków i rzeczywistych wyzwań, jakie stawia przed nimi środowisko życia.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska **mgr Andrzeja Antoła** spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie **mgr Andrzeja Antoła** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

TAK/NIE

Ja, niżej podpisany wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.
Uzasadnienie wniosku (25-200 słów)

Uważam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska wyróżnia się korzyść na tle większości rozpraw w dyscyplinie nauki biologiczne i specjalności ekologii, realizowanych w naszym kraju. Na

uwagę zasługuje odniesienie się do szerszych teorii ekologii ewolucyjnej oraz próby generalizacji wykraczające znacznie poza biologię gatunku modelowego, jak również opublikowanie dwóch z czterech rozdziałów rozprawy w prestiżowych czasopismach naukowych.

TAK/NIE

5 kwietnia 2020r.
data sporządzenia recenzji



.....
podpis recenzenta

INFORMACJE DLA RECENZENTA:

1. Informacja o wymogach Rady jednostki dotycząca konstrukcji rozprawy doktorskiej link do strony: <http://www.wb.uj.edu.pl/stopnie-tytuly/doktoraty>
2. Po obronie rozprawy doktorskiej Komisja doktorska przedstawia Radzie jednostki organizacyjnej przeprowadzającej przewód doktorski ocenę publicznej obrony oraz projekt uchwały w sprawie nadania kandydatowi stopnia doktora.

3. Proszę o przesłanie elektronicznej wersji recenzji na adres:

wydzial.biologii@uj.edu.pl

Równocześnie proszę przesać podpisany oryginał recenzji na adres:

**Dziekanat Wydziału Biologii
Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7
30-387 Kraków**