

Recenzja rozprawy doktorskiej

Wydział Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego

Imię i nazwisko kandydata: Krzysztof Miler

Tytuł rozprawy doktorskiej: Predator-prey system of antlions and ants: hunting strategies and rescue behaviours

Promotor: prof. dr hab. Michał Woyciechowski

Recenzent: prof. dr hab. Wojciech Czechowski (Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa)

1. Wartość naukowa rozprawy

A. Oryginalność badań (25-200 słów):

Rozprawa dotyczy związków typu drapieżca-ofiara między larwami sieciarek z rodziny Myrmeleontidae, zwanych popularnie mrówkolwami, i mrówkami jako podstawowym składnikiem ich diety. Mrówkolwy prowadzą życie mało aktywne, energetycznie bardzo oszczędne, a ich strategia łowiecka opiera się zarówno na wrodzonych, jak i wyuczonych zachowaniach. Mrówki wykazują pewne zachowania pozwalające im minimalizować ryzyko schwytania przez mrówkolwa, ale też podejmują, często zbiorowe, akcje ratowania już schwytanych osobników. I mrówkolwy, i mrówki wielu gatunków występują powszechnie w środowiskach piaszczystych, stanowiąc doskonały model do badań nad koewolucyjnym „wyścigiem zbrojeń” drapieżnika i ofiary. Aż dziwne, że pogłębione badania z wykorzystaniem tego modelu są podejmowane dopiero od bardzo niedawna (kilkukilkunastu lat). I właśnie w ten nowy nurt badawczy wpisuje się oceniana rozprawa.

Rozprawa jest dwuwątkowa. Wątek pierwszy dotyczy strategii łowieckiej larw mrówkolwów, a konkretnie ich stronności (asymetrii) behawioralnej (a w domniemaniu lateralizacji mózgu) i jej związku z możliwościami uczenia się i efektywnością chwytania zdobyczy. Badania nad lateralizacją, zwłaszcza bezkręgowców, i jej implikacjami behawioralnymi należą do zdecydowanie nowatorskich w zoologii. Wątek drugi to kwestie związane z ryzykiem ratowania przez mrówki zagrożonych członków kolonii – w aspektach socjobiologicznym (gotowość do podjęcia ryzyka w zależności od wartości danego osobnika dla społeczeństwa) i semiochemicznym (poszukiwanie źródła sygnału wywołującego akcję ratowniczą). W tym przypadku na podkreślenie zasługuje – poza wymową samych wyników – niemal prekursorskie zastosowanie w eksperymencie (w jednej z publikacji) larw mrówkolwów jako naturalnego czynnika zagrożenia – zamiast stosowanej na ogół w tego rodzaju pracach stresogennej procedury sztucznego unieruchamiania ofiary.

B. Wartość naukowa artykułów (25-200 słów):

Trzon rozprawy stanowią cztery oryginalne artykuły (w tym dwa określone jako „research articles” i dwa jako „short communications”), wszystkie o charakterze eksperymentalnym, opublikowane w bardzo znaczących biologicznych czasopismach naukowych: *Biology Letters* (IF = 3,089), *Animal Cognition* (IF = 2,805), *PLoS ONE* (IF = 3,057) i

Insectes Sociaux (IF = 1,675). W przypadku jednej pozycji Doktorant jest jedynym autorem opracowania, w pozostałych – autorem pierwszym z dominującym wkładem (60-70%), obejmującym koncepcję pracy i projekt procedury badawczej. Już sam fakt udanego opublikowania artykułów w renomowanych czasopismach, znanych z rygorystycznego procesu ewaluacyjnego i dużego odsiewu nadsyłanych maszynopisów, wskazuje na ich dużą wartość naukową. I tak jest w istocie – osobiście szczególnie wysoko oceniam trzy pierwsze pozycje (lateralizacja i jej implikacje dla zdolności poznawczych i sprawności łowieckiej larw mrówkolwów; zróżnicowanie gotowości mrówek do niesienia pomocy zagrożonym osobnikom zależnie od ich wartości dla społeczeństwa) zarówno ze względu na ich zawartość merytoryczną, jak i doskonale przeprowadzone dyskusje, wytyczające kierunki dalszych badań. Dla każdej publikacji dostępne są pliki elektroniczne (supplementary online materials), zawierające szczegółowe dane materiałowe.

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):

Rozprawę p. mgr. Krzysztofa Milera ogólnie oceniam wysoko. Publikacja stanowiących jej trzon artykułów w wysokorankingowych czasopismach naukowych, bez wątplenia poprzedzona szczegółową i rygorystyczną procedurą ewaluacji eksperckiej, daje gwarancję zarówno poprawności merytorycznej i metodologicznej (w tym ścisłości naukowej), jak i dużej wagi poruszanych zagadnień. Pewne moje, może subiektywne, zastrzeżenia czy wątpliwości odnośnie poszczególnych artykułów wyraziłem w Uwagach krytycznych. Części maszynopisowe rozprawy są dobrze napisane i zręcznie spajają prace opublikowane w tematyczną całość. Treści zawarte we Wstępie należycie wprowadzają w tematykę badawczą i świadczą o bardzo dobrej znajomości zagadnień z zakresu (a właściwie zakresów) problematyki rozprawy. W Dyskusji ogólnej Doktorant rzeczowo omawia uzyskane wyniki na tle literatury przedmiotu (choć zob. też Uwagi krytyczne).

3. **Poprawność redakcyjna rozprawy**

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

Pod względem edytorskim rozprawa przygotowana jest należycie. Całość skonstruowana jest zgodnie z wytycznymi Rady Wydziału Biologii UJ, dotyczącymi rozpraw doktorskich w postaci spójnego tematycznie zbioru artykułów. Styl artykułów jest zwarty, a ich układ typowy dla publikacji naukowych danej kategorii („research articles”, „short communications”), zgodny z wymaganiami redakcji poszczególnych czasopism. Ilustracje i podpisy do nich nie budzą zastrzeżeń. Teksty – zarówno publikacji, jak i rozdziałów maszynopisowych spajających rozprawę (Wstęp, Dyskusja ogólna) – są napisane dobrym językiem. Nie mam tu na myśli języka angielskiego (którego nie ośmieliłbym się oceniać), ale język jako taki: styl i logikę wyводу. A z drobiazgów: W spisie literatury do publikacji 3. nieuzasadnione jest użycie wielkich liter w pierwszych słowach tytułów trzech pozycji. To

samo dotyczy jednej pozycji spisu literatury do części maszynopisowych rozprawy; tamże, jedna literówka i jeden brak kursywy w nazwie rodzajowej. Wiem, czepiam się. Za to – w częściach maszynopisowych – ani jednej podwójnej spacji, a to rzadkość. Słowem, także pod względem technicznym rozprawa jest przygotowana bardzo starannie.

4. Uwagi krytyczne

A. Uwagi ogólne

Ogólny tytuł rozprawy może być mylący, sugeruje bowiem międzygatunkowe bezpośrednie relacje ekologiczne mrówkolwów z mrówkami. Tymczasem dwie z publikacji wchodzących w jej skład dotyczą w zasadzie spraw wewnątrzmrówkolwów (kwestii z pogranicza neurobiologii) z mrówkami jako zdobyczą w tle (publikacje 1. i 2.), a dwie pozostałe – wewnątrzmrówczych (sygnalizacja i pomoc w niebezpieczeństwie) z larwami mrówkolwów jako źródła zagrożenia w tle (publikacje 3. i 4.), przy czym w publikacji 4. jest to tło bardzo odległe, nie ma tam bowiem (a powinno być, przynajmniej w Dyskusji) żadnego nawiązania nie tylko do mrówkolwów, ale i do drapieżnictwa w ogóle (zob. Uwagi szczegółowe). Tym niemniej, te dwa pozornie odległe od siebie zagadnienia mieszczą się w tak sformułowanym tytule, o czym przekonuje o tym zreżumowany Wstęp do rozprawy.

W Ogólnej dyskusji rozprawy (i tu już w pełni zgodnie z jej tytułem) Autor stawia kwestię koewolucyjnego „wyścigu zbrojeń” w układzie mrówkolwy-mrówki, pisząc: “the overreaching goal in this dissertation was to use the antlion-ant system as a model of the predator-prey interaction to address the issues of capture success in the predator and capture avoidance in the prey”. W dalszej treści Ogólnej dyskusji, już w bezpośrednim nawiązaniu do treści rozprawy, Autor pisze, że za owo ewolucyjnie utrwalone “capture avoidance” uważa (za cytowaną stosowną literaturą) akcje ratownicze wobec mrówek schwytanych przez mrówkolwa (publikacja 5.). Ale takie stwierdzenie powinno być poparte danymi (eksperymentalnymi lub choćby obserwacyjnymi, literaturowymi lub własnymi) o faktycznej skuteczności tych – w założeniu ewolucyjnie utrwalonych – działań przeciwdrapieżczych. Nie jest poparte, bo takich danych w literaturze chyba nie ma. Mogłem czegoś niedopatrzyć, ale znam tylko dwa opisane przypadki uwolnienia ofiary mrówkolwa w wyniku takiej akcji ratunkowej – zresztą oba okupione schwytaniem ratowniczką (Czechowski i in. 2002, Taylor i in. 2013). Tak czy inaczej, kwestia ta powinna być poruszona w Dyskusji ogólnej. Inaczej mamy do czynienia z założeniem a priori (zob. też Ocena końcowa).

B. uwagi szczegółowe

W publikacji 1. nie jest wymieniony z nazwy gatunek mrówek używanych w eksperymencie. Nie ma tej informacji także w „maszynopisowych” rozdziałach uzupełniających rozprawę (Summary, Introduction ..., General Discussion). W pozostałych publikacjach cyklu występują dwa różne gatunki mrówek, nie można więc się tego nawet domyślać. Wprawdzie w tym przypadku nie ma to praktycznie znaczenia dla sprawy, ale podawanie nazwy gatunku zwierzęcia, używanego do doświadczeń powinno być standardem (to tylko dwa wyrazy).

W publikacji 4., chociaż stanowi ona element rozprawy „Predator-prey system of antlions and ants ...”), nie ma ani słowa o mrówkolwach (ani o drapieżnictwie). Brakuje też informacji, jaką sytuację naturalną ma symulować sztuczne unieruchomienie mrówki. Że chodzi o schwytanie przez mrówkolwa, jest wyjaśnione we Wstępie do rozprawy i Ogólnej dyskusji, ale w samej publikacji Autorzy pozostawiają to domyślności czytelnika. A możliwości jest więcej: przysypanie w uszkodzonym gnieździe (chyba przede wszystkim), przyklejenie do żywicy, itp.; w literaturze są też doniesienia o akcjach ratunkowych wobec mrówek, które ugrzęzły w sieci pająka. W pracy nie ma też opisu metody owego unieruchamiania mrówek, nie ma też informacji, czym były użyte w testach „dummy ants”. Czy były to jakieś zupełnie sztuczne obiekty, czy też martwe mrówki, w jakiś (jaki?) sposób zabite (np. zamrożone) – bo bywa i tak, i tak. Tym samym nie dochowana jest zasada, że metodyka powinna być przedstawiona w sposób pozwalający na powtórzenie doświadczenia. Ale może w „short communication” tak można(?) – chociaż Redakcja *Insectes Sociaux*, gdzie praca jest opublikowana, zaleca dla eksperymentalnych „short communications” klasyczny układ, tj. z metodyką wyodrębnioną w osobny rozdział, a więc – jak można rozumieć – należyście opisaną.

W Ogólnej dyskusji (i Literaturze do niej) jest pomyłka w roku cytowanej pozycji: zamiast „Hollis (2016)” powinno być „Hollis (2017)”. Rok 2016 zapewne dotyczy wydania „online first”.

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

Połączenie w jedną rozprawę dwóch różnych wątków tematycznych nie wynikało z konieczności, lecz było świadomym zabiegiem Doktoranta; z przeglądu dorobku naukowego mgr. K. Milera wynika, że z powodzeniem mógł spełnić warunki formalne, przedstawiając zbiór gotowych publikacji w ramach każdego z tych wątków. Wybrał rozwiązanie kompleksowe, bardziej ambitne i dużo trudniejsze ze względu na konieczność opracowania Wstępu i Dyskusji ogólnej, spajających obie części w jedną całość – ale zarazem bardziej podatne na ewentualne uwagi krytyczne (co znalazło wyraz powyżej). Tym niemniej poradził sobie z tym wyzwaniem w sposób bliski optymalnego. Tu muszę dodać, że moja wątpliwość co do założenia, że zagrożenie atakami larw mrówkolwów warunkowało ewolucję działań ratunkowych mrówek (w odpowiedzi na „wołanie o pomoc”) jako strategii antydrapieżczej dotyczy nie tyle samej rozprawy, co całego, od niedawna dynamicznie się rozwijającego nurtu badawczego, w który rozprawa się wpisuje. Mogę się oczywiście mylić, ale na moje wyczucie bardziej prawdopodobnym czynnikiem była (i jest) potrzeba uwalniania grup mrówek uwięzionych w zasypanych częściach gniazd, co często zdarza się w środowiskach piaszczystych (gdzie też, z natury rzeczy, występują mrówkolwy), a przedmiotowe akcje ratunkowe mogą być tego efektem ubocznym.

Tak czy inaczej, rozprawa doktorska p. mgr. Krzysztofa Milera jest wartościowym opracowaniem naukowym, istotnie wzbogacającym wiedzę w dziedzinie neurobiologii drapieżnych bezkręgowców w aspekcie – diskutowanych pod kątem ewolucyjnym – ich zdolności poznawczych i efektywności łowieckiej oraz zachowań ratunkowych mrówek w aspekcie ekonomiki funkcjonowania społeczeństwa i mechanizmów sygnalizacji stanu zagrożenia. Jest do dobry, solidny doktorat. Również dlatego, że skłania do dyskusji.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr. Krzysztofa Milera 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 Kandydata do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

TAK/~~NIE~~

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

TAK/~~NIE~~

Po zbilansowaniu mocnych i słabszych stron rozprawy zdecydowałem o wnioskowanie o jej wyróżnienie ze względu na dużą wartość naukową składających się na rozprawę publikacji, dobrze przeprowadzone wnioskowania i dyskusje (zarówno w poszczególnych artykułach, jak i ogólnie dla całej rozprawy), inspirujące i wytyczające kierunki dalszych badań, imponujące rozeznanie literaturowe i swobodne poruszanie się w złożonej problematyce.

Warszawa, dn. 23.07.2018 r.



.....
podpis recenzenta