

Dr hab. Mariola Andrejko

Lublin, 10 czerwca 2016 r.

Zakład Immunobiologii

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Akademicka 19, 20-033 Lublin

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Arkadiusza Urbańskiego pt.:
„Wpływ czynników środowiskowych na układ odpornościowy oraz wczesno-sezonową
aktywność chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus* (Coleoptera: Silphidae)”

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska magistra Arkadiusza Urbańskiego wykonana została w Zakładzie Zoologii Systematycznej, Instytutu Biologii Środowiska na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pod kierunkiem dr hab. Edwarda Baraniaka prof. UAM oraz dr inż. Pawła Marciniaka. Przedmiotem badań były zmiany zachodzące w funkcjonowaniu układu odpornościowego chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus* podczas rozwoju oraz pod wpływem wybranych czynników środowiskowych. Podjęty przez doktoranta problem badawczy jest istotny i może mieć podstawowe znaczenie dla zrozumienia ekologii badanych chrząszczy.

Owady są bardzo dużą i różnorodną gromadą zwierząt, które przystosowały się do życia niemal w każdym środowisku, między innymi dzięki wykształceniu szybko aktywowanej i skutecznej odpowiedzi immunologicznej, chroniącej je przed wieloma różnymi patogenami i pasożytami. Owadzi układ odpornościowy jest bez wątpienia bardzo skuteczny i ewidentnie jest jednym z determinantów imponującego sukcesu ewolucyjnego tej grupy zwierząt. Ponadto, dokładniejsze poznanie mechanizmów regulujących funkcjonowanie układu odpornościowego owadów może dostarczyć cennych informacji na temat wrodzonego układu odpornościowego ssaków.

Rozprawę stanowią cztery spójne tematycznie artykuły, trzy z nich są to oryginalne prace eksperymentalne opublikowane w latach 2014-2016 w międzynarodowych czasopismach indeksowanych w bazie JCR, jedna publikacja jest pracą przeglądową, która została przyjęta do druku i ukaże się w 2016 roku w czasopiśmie *Postępy Biologii Komórki*:

1. Urbański A., Walkowiak K., Baraniak E., Rosiński G., Aktywność układu odpornościowego owadów - rozwojowo-zależne zmiany oraz wpływ czynników środowiskowych. *Postępy Biologii Komórki* 2016 (w druku);
2. Urbański A., Czarniewska E., Baraniak E., Rosiński G., Development changes in cellular and humoral responses of the burying beetle *Nicrophorus vespilloides* (Coleoptera: Silphidae). *Journal of Insect Physiology* 2014, 60, 98-103;
3. Urbański A., Czarniewska E., Baraniak E., Rosiński G., Impact of cold on the immune system of burying beetle, *Nicrophorus vespilloides* (Coleoptera: Silphidae). *Insect Science* 2016, doi: 10.1111/1744-7917.12321;
4. Urbański A., Baraniak E., Differences in early seasonal activity of three burying beetles species (Coleoptera: Silphidae: *Nicrophorus* F.) in Poland. *The Coleopterists Bulletin* 2015, 69, 283-292.

Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) tych publikacji wynosi 5,216 (2014/2015) a liczba punktów zgodnie z wykazem MNiSW to 90. Do dokumentacji dołączono oświadczenie doktoranta dotyczące jego udziału w powstaniu prac naukowych, stanowiących rozprawę doktorską oraz oświadczenia wszystkich współautorów prac, które jednoznacznie wskazują na dominującą rolę mgr Arkadiusza Urbańskiego zarówno w badaniach jak i przygotowaniu manuskryptów. Z załączonych dokumentów wynika, że praca była współfinansowana w ramach projektu "Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski", poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

Ze względu na fakt, że rozprawa doktorska została przedstawiona w formie wieloautorskich publikacji, dokładniejszej oceny wymaga indywidualny wkład doktoranta w ich powstanie. We wszystkich publikacjach mgr Arkadiusz Urbański jest pierwszym autorem, jednym ze współautorów jest promotor pracy dr hab. Edward Baraniak, a liczba autorów nie przekracza czterech. Według załączonych oświadczeń, we wszystkich pracach doktorant brał udział w opracowaniu koncepcji badań, analizie oraz interpretacji wyników, ponadto miał wiodący udział w tworzeniu tekstu manuskryptów. Należy też zaznaczyć, że miał poważny wkład w realizację części eksperymentalnej przedstawionych badań. Metody stosowane do analizy aktywności układu odpornościowego chrząszczy obejmowały m. in. pomiary: całkowitej liczby hemocytów, liczby hemocytów mających filopodia, zdolności hemocytów do fagocytozy, liczebności poszczególnych frakcji hemocytów, oraz badania aktywności oksydazy polifenolowej. Ponadto, doktorant zajmował się hodowlą owadów stosowanych w badaniach oraz prowadzeniem obserwacji w terenie. Wyniki badań opublikowane zostały w renomowanych i dobrze dobranych tematycznie czasopismach naukowych, gdzie z całą

pewnością poddane zostały wnikliwej ocenie przez niezależnych recenzentów, którzy docenili merytoryczną wartość tych prac, rekomendując je do druku. Z tego względu, w swojej recenzji skupię się jedynie na ogólnej ocenie całości wykonanych badań.

W skład rozprawy, poza publikacjami, wchodzi: streszczenie rozprawy w języku polskim i angielskim oraz podsumowanie. W streszczeniu rozprawy (8 stron), poprzedzającym dołączone publikacje, zaprezentowano podstawowe wiadomości dotyczące organizmu badanego - chrząszcza z rodzaju *Nicrophorus*, wyodrębniono trzy podstawowe cele badawcze rozprawy doktorskiej, a na kolejnych stronach przedstawiono najważniejsze wyniki uzyskane podczas realizacji zaplanowanych badań.

Podjęte przez doktoranta badania, mające na celu poznanie funkcjonowania układu odpornościowego, zmian jego aktywności w zależności od stadium rozwojowego owada, czy też pod wpływem różnych czynników środowiskowych mają duże znaczenie poznawcze. Z pewnością wzbogacają wiedzę na temat ekologii chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus*. W pierwszej części streszczenia, przedstawiono analizę rozwojowo-zależnych zmian funkcjonowania układu odpornościowego chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus*. Wyniki tych badań opublikowane zostały w czasopiśmie *Journal of Insect Physiology* (2014) oraz w pracy przeglądowej przyjętej do druku w czasopiśmie *Postępy Biologii Komórki* (2016). Należy podkreślić, że po raz pierwszy wykazano zależność pomiędzy funkcjonowaniem układu odpornościowego a zmianami rozwojowo-zależnymi chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus*. W przypadku badań dotyczących odpowiedzi komórkowej testowano zdolność hemocytów do fagocytozy oraz całkowitą ilość hemocytów, natomiast funkcjonowanie humoralnego układu odpornościowego określano na podstawie aktywności oksydazy polifenolowej. Zaobserwowano szybki wzrost aktywności odpowiedzi komórkowej oraz humoralnej, co było skorelowane ze zmianami całkowitej ilości hemocytów w trakcie rozwoju larwalnego. U poczwerek notowano generalnie niską aktywność hemocytów, rekompensowaną wysoką aktywnością oksydazy polifenolowej. Natomiast u osobników dorosłych, zarówno odpowiedź komórkowa jak i humoralna były na niskim poziomie, co może być związane z dobrze wykształconymi barierami fizycznymi. Zasugerowano, że zmiany aktywności układu odpornościowego chrząszczy w początkowej fazie rozwoju larwalnego mogą być skorelowane z intensyfikacją opieki nad potomstwem oraz z aktywnością lityczną wydzielin oralnych i analnych osobników rodzicielskich.

Drugim wyodrębnionym celem pracy było zbadanie wpływu niskiej temperatury na aktywność układu odpornościowego chrząszczy, jednego z ważniejszych czynników środowiskowych, zaliczanych do silnych stresorów (publikacje 1 i 3). Uzyskano ciekawe

wyniki wskazujące, że niska temperatura ma odmienny wpływ na funkcjonowanie układu odpornościowego u owadów traktowanych czynnikami stresowymi w warunkach laboratoryjnych i u osobników pozyskiwanych w trakcie zimowania ze środowiska naturalnego. Największe zmiany zaobserwowano u drugiej grupy chrząszczy, u których stwierdzono wzrost aktywności oksydazy polifenolowej oraz wzrost zdolności hemocytów do fagocytozy pomimo spadku ich ilości. Ponadto, odnotowano procentowe zmiany w liczebności poszczególnych typów hemocytów. Stwierdzono, że znaczący wpływ na aktywność układu odpornościowego badanych chrząszczy podczas zimowania, oprócz niskiej temperatury, mogą mieć inne czynniki stresowe, takie jak: desykacja, głód czy zmiany fotoperiodu.

Trzecim celem badawczym było zaobserwowanie różnic we wczesno-sezonowej aktywności lokalnych populacji chrząszczy (publikacja 4). Aktywność ta jest istotnym elementem dla kształtowania się relacji międzygatunkowej m. in. jest głównym mechanizmem ograniczającym negatywny wpływ konkurentów. Obserwacje dotyczyły trzech gatunków chrząszczy z rodzaju *Nicrophorus*: *N. vespillo*, *N. vespilloides*, oraz *N. humator*. Stwierdzono, że aktywność lokalnych populacji badanych chrząszczy nie zależy od obecności innych gatunków z rodzaju *Nicrophorus*, ale zależy głównie od dynamiki poszczególnych siedlisk po okresie zimowym, a szczególnie od średniej temperatury w pierwszym tygodniu aktywności sezonowej owadów.

Streszczenie zakończono podsumowaniem, w którym doktorant na podstawie uzyskanych rezultatów badań wyodrębnił trzy, jego zdaniem, najważniejsze wyniki. Muszę jednak przyznać, że przynajmniej w części dotyczącej podsumowania wyników, spodziewałam się trochę szerszego, bardziej konkretnego opracowania. W moim przekonaniu podsumowanie jest zdecydowanie zbyt lakoniczne i nie odzwierciedla w pełni dużego zakresu i wartości uzyskanych efektów, co prawdopodobnie wynika z małego jeszcze doświadczenia doktoranta w redagowaniu tego rodzaju tekstów. Ponadto, pozwoliłoby to, na łatwiejszą ocenę doktoranta jako samodzielnego autora tekstu naukowego, co jest znacznie utrudnione w przypadku oceny publikacji wieloautorskich. Może lepszą formą byłoby jednak sformułowanie wniosków z wykonanych badań?

Podsumowując, przedstawioną do oceny rozprawę oceniam bardzo wysoko. Jest opracowaniem opartym na oryginalnych wynikach, zawierających elementy nowości naukowej, co zostało potwierdzone ich opublikowaniem w renomowanych czasopismach naukowych. Z całą pewnością założony problem naukowy został w nich osiągnięty. Na podstawie oceny indywidualnego wkładu mgr Arkadiusz Urbańskiego w powstanie publikacji

wchodzących w skład rozprawy, mogę stwierdzić, że oceniana rozprawa bardzo dobrze dokumentuje opanowany przez doktoranta warsztat naukowy, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną i specjalistyczną kandydata, oraz umiejętność prowadzenia pracy naukowej.

Uważam, że oceniana praca spełnia wszystkie wymogi formalne, określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, wraz z późniejszymi zmianami), stawiane rozprawom doktorskim. Wobec powyższego wnoszę do Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenie Pana mgr Arkadiusza Urbańskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego prowadzących do nadania stopnia naukowego doktora nauk biologicznych. Biorąc pod uwagę zarówno zakres przeprowadzonych badań jak i wysoką wartość merytoryczną wnioskuje o wyróżnienie ocenianej rozprawy doktorskiej.

Haride Amyko