

Lublin, dn. 28.04.2018r.

Dr hab. Aneta Strachecka  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki  
Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii  
ul. Akademicka 13  
20-950 Lublin

### **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

mgr Justyny Kierat pt. „**Nesting strategies and larval development in solitary Aculeata (Hymenoptera)**” przygotowanej pod kierunkiem Promotora – prof. dr hab. Michała Woyciechowskiego.

Podstawą wydania opinii jest pismo prof. dr hab. Małgorzaty Kruczek – Dziekana Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie z dnia 26 marca 2018r.

Mgr Justyna Kierat przedstawiła do oceny pracę doktorską, składającą się z czterech powiązanych tematycznie prac oryginalnych, opublikowanych w latach 2017-2018, w czasopiśmie znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) posiadających IF – 1.758 dla *Bulletin of Entomological Research*, 0.970 dla *Journal of Insect Behavior*, 2.157 dla *Journal of Thermal Biology* oraz 0.843 dla *Journal of Insect Science*. Sumaryczny *Impact Factor* prac wchodzących w skład dysertacji doktorskiej wynosi 5.728 (dla publikacji wydanych 2017 i 2018 roku posłużono się IF dla roku 2016), a łączna liczba punktów według wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 120. Warto podkreślić, że publikacje w *Journal of Insect Science* i w *Journal of Thermal Biology* z 2017 roku mają już po 1 cytowaniu (*Web of Science* z dn. 28.04.2018r.), co świadczy o ważności badań podjętych przez Doktorantkę. Sądzę, że dwie pozostałe prace opublikowane w 2017 i 2018 roku również szybko zyskają uznanie w środowisku naukowym zgłębiającym tematykę pszczół.

Przedstawione prace są trój- lub cztero-autorskie, a mgr Justyna Kierat jest pierwszym i jednocześnie korespondencyjnym autorem. Udział Pani Justyny Kierat w przygotowaniu tych publikacji był znaczny i wynosił od 60 do 75%. Według oświadczeń współautorów publikacji, Ich udział polegał, w zależności od manuskryptu, na zaplanowaniu i przeprowadzeniu eksperymentu, analizie i interpretacji wyników oraz na napisaniu manuskryptu. Doktorantka niestety nie określiła swojego wkładu w powstawanie tych publikacji. Po przedłożonych oświadczeniach współautorów mogę wnioskować, iż udział mgr Justyny Kierat w powstanie publikacji polegał na planowaniu i przeprowadzeniu eksperymentu, analizie statystycznej, przygotowaniu wyników do druku, interpretacji wyników, napisaniu pierwszej wersji manuskryptu i jego redagowaniu oraz wysłaniu manuskryptu i korespondencji z redakcjami. Przytoczone informacje świadczą o wnikliwej znajomości problematyki badawczej i o dobrym przygotowaniu Autorki do podjęcia niniejszych badań, również pod względem metodologicznym.

Wszystkie publikacje składające się na dysertację doktorską ukazały się w recenzowanych czasopismach naukowych, w których już wcześniej redakcje czasopism i recenzenci dokonali ich oceny merytorycznej.

Zbiór czterech publikacji jest poprzedzony Streszczeniem (w języku angielskim i polskim), *Introduction* wraz z czterema rozdziałami (*Chapters*), w których załączone są publikacje, *Discussion* i *Literature*. Publikacje wraz ze zwięzłym wprowadzeniem i dyskusją stanowią istotę nowoczesnej rozprawy doktorskiej wpisującej się w standardy światowych instytucji naukowych z zakresu nauk przyrodniczych (w tym biologicznych) i ścisłych. Warty podkreślenia jest fakt, iż wyniki do niniejszych publikacji zostały sfinansowane z: 1) projektu badawczego Preludium (DEC-2013/11/N/NZ8/00930; pt. „Międzygatunkowe zależności w koloniach pszczół samotnych”) Narodowego Centrum Nauki, w którym Doktorantka była kierownikiem oraz 2) ze źródeł Uniwersytetu Jagiellońskiego (DS/BINOZ/INOS/761/15-16). Uważam to za wyróżnienie i prestiż dla tak młodej osoby, która dopiero rozpoczyna swoją karierę naukową. Świadczy to również o wnikliwej znajomości problematyki i tematów „na czasie” oraz o dobrym przygotowaniu metodycznym/analitycznym.

Samotne gatunki pszczół są efektywnymi zapylaczami. W ostatniej dekadzie ich liczebność drastycznie spadła i trend ten ciągle się utrzymuje. Dlatego Doktorantka skupiła się w swojej pracy na poznaniu potencjalnych przyczyn zagrożeń, zmian liczebności oraz wybranych aspektów biologii samotnych gatunków błonkówek.

W przeglądzie literatury (*Introduction*), Doktorantka omówiła przyczyny wymierania pszczół, zarówno tych społecznych (pszczoła miodna), jak i samotnych. Szczególną uwagę zwróciła na polietiologiczny charakter tego zjawiska, nazywanego zespołem masowego ginięcia pszczół (*colony collapse disorder – CCD*). Jedną z przyczyn tego zjawiska jest występowanie wielu różnych czynników chorobotwórczych (np. *Nosema* spp., *Varroa destructor*, wirusy itp. w przypadku rodzin pszczelich.). Skutki tych inwazji nasilają się w dobie spadku odporności pszczół, za co z kolei odpowiadają coraz częściej czynniki antropogeniczne. Zagrożeniem jest chemizacja rolnictwa, która poprzez rosnące skażenia gleby i powietrza zwiększa presję substancji toksycznych, obniżających pszczelą odporność. Ponadto, jakościowe ubożenie szaty roślinnej wskutek wzrostu areałów monokultur oraz spadku kwiecistości terenów zielonych i przydomowych, skutkują zubożeniem diety pszczół, co jeszcze bardziej osłabia ich metabolizm i odporność. Doktorantka, wskazując na szczególne znaczenie gatunków samotnych w prawidłowym funkcjonowaniu naturalnych ekosystemów, jako efektywniejszych zapylaczy w porównaniu z pszczołami miodnymi. Ponadto, omawia ich preferencje bytowe, podaje atrybuty tych owadów, takie jak np.: mała agresywność, przystosowania do życia w zurbanizowanym środowisku. Pani mgr Justyna Kierat skupiając się na biologii reprodukcyjnej pszczół samotnych, ze szczególnym uwzględnieniem *Osmia bicornis*, postawiła dwa pytania: 1) W jaki sposób czynniki zewnętrzne mogą wpływać na wybór miejsca gniazdowania? 2) Jak warunki w gniazdach, o których ostatecznie decyduje samica, wpływają na rozwój potomstwa? Aby uzyskać odpowiedź na pierwsze pytanie, w publikacjach w *Bulletin of Entomological Research* i *Journal of Insect Behavior* (rozdziały I i II) skupiła się na preferencjach samic względem miejsca gniazdowania. Dzikim samicom żądłówek

zaoferowano sztuczne gniazda z założoną kolonią murarki ogrodowej lub puste. Po sezonie sprawdzano liczbę gniazdujących samic i poziom zapasożycenia. Ponadto, samicom murarki ogrodowej umożliwiono wybór pomiędzy sztucznymi gniazdami zawierającymi sygnał obecności drapieżnika (zgniecione pszczoły lub trociny z odchodami gryzoni) a gniazdami kontrolnymi. Wyniki wskazują, że samice są mniej wybiórcze przy wyborze miejsca na gniazdo, niż można by się tego spodziewać. Samice ani nie preferowały gniazd sztucznych z istniejącą kolonią murarki, ale także nie wybierały gniazd bez obecności drapieżnika. Można przypuszczać, że o sukcesie reprodukcyjnym w warunkach naturalnych decyduje dostępność miejsca do założenia gniazda. Ustawienie w ten sposób doświadczeń pozwoliło na uzyskanie wyników w warunkach naturalnych, a nie tylko w warunkach sztucznych, co wymagało dodatkowych nakładów pracy i czasu oraz skrupulatności. Aby uzyskać odpowiedź na drugie pytanie, Doktorantka manipulowała warunkami termicznymi wewnątrz gniazda i kierunkiem umieszczenia kokonów. Przygotowała trzy typy gniazd: umiejscowione w nasłonecznionym miejscu, w zacienionym miejscu oraz sztucznie podgrzewane; i sprawdzała ich wpływ na masę ciała oraz wielkość ommatidiów rozwijającej się w gnieździe murarki ogrodowej. Okazało się, że pszczoły rozwijające się w wyższej temperaturze i przy większych jej wahaniami miały mniejszą masę i mniejsze ommatidia, co wpływa na zwiększenie nieprawidłowości w czasie rozwoju, zwiększenie śmiertelności i zmniejszenie sukcesu reprodukcyjnego dorosłych osobników, a także na słabsze i mniej efektywne zapylenie. Informacje te są szczególnie ważne dla sadowników i osób zajmujących się murarką ogrodową w celach hodowlanych. Temperaturą rozwijania i wygryzania się murarki manipuluje się, aby zapewnić ciągłość zapylenia roślin od wczesnej wiosny do późnej jesieni (Giejdasz i in., 2016, 2017). Pani Justyna Kierat uzupełniła informacje o warunkach temperaturowo-hodowlanych murarki, a publikację w *Journal of Thermal Biology* można traktować jako aplikacyjną, co jeszcze bardziej podnosi jej wartość. *Novum* tej pracy jest także przystosowanie metodyki umożliwiającej pomiary ommatidiów dla pszczoł samotnych. Badając, czy wygryzające się osobniki umieszczone w kokonie głową w stronę przeciwną do wyjścia, potrafią się odwrócić i wyjść, przegryzając prawidłową ściankę, Doktorantka udowodniła, iż taką zdolność mają samce. Pani Justyna Kierat argumentuje to różnicami w wielkości samic i samców, które są efektem ewolucji wynikającej z różnych zysków z dużego rozmiaru ciała dla każdej z płci.

Hipotezy badawcze, oprócz celów, wydają się stanowić najważniejszy punkt odniesienia w dokonaniu oceny wartości naukowej pracy. Moim zdaniem, hipotezy przedstawione w każdej z czterech publikacji są bardziej szczegółowe, niż te w opracowaniu w języku angielskim poprzedzającym publikację. Nie umniejsza to jednak wartości pracy, ponieważ to właśnie publikacje stanowią główną część rozprawy doktorskiej i są podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora. Uważam, iż w kontekście problemu badawczego i celów rozprawy, hipotezy tych publikacji są powiązane ze sobą logicznie. Wyraźnie wytyczyły kierunek badań, a ich empiryczna weryfikacja umożliwiła mgr Justynie Kierat realizację założonych celów.

Z rozdziałów „Materiały i metody” w publikacjach wynika, że Doktorantka podzieliła doświadczenia na dwie części: polową oraz laboratoryjną. Szczególną uwagę należy zwrócić na żmudny i niezwykle pracochłonny moment przygotowania doświadczeń, a następnie pobierania materiału – nie jest proste określenie gatunków Aculeata i ich

Pasożytów, zmierzenie ommatidiów itp. Metody zastosowane w badaniach zostały przemyślane i właściwie dobrane. Liczba przeprowadzonych testów świadczy o wielkim wyzwaniu jakiego podjęła się Doktorantka. Wymagało to od Niej ogromnego nakładu pracy i determinacji oraz takich cech jak dokładność, sumiennosc i staranność podczas wykonywanych prac. Rezultatem tych wszystkich pomiarów i obserwacji są wyniki przedstawione w tabelach i na rycinach w poszczególnych publikacjach. W rozdziale *Discussion*, Doktorantka skupiła się na scharakteryzowaniu najważniejszych z nich i przedyskutowaniu ich z pracami innych autorów. Na podstawie badań w każdej publikacji wyciągnięto trafne, prawidłowo sformułowane wnioski. Szkoda, że rozdziału *Discussion* również nie zakończono takim podsumowaniem/wnioskami.

W literaturze brakuje opracowania na temat wpływu różnych czynników na pszczoły samotne. Dlatego zachęcam Doktorantkę, aby po drobnym przeredagowaniu, uściśleniu i uzupełnieniu rozdziałów *Introduction* i *Discussion*, opublikowała je w dobrym czasopiśmie. Zdaję sobie sprawę, iż przygotowanie takiej publikacji jest czasochłonne, ale należy pamiętać, iż prace przeglądowe są atutem naukowca. Będzie to nie tylko dobra lektura dla naukowców zajmujących się tą tematyką, ale również dla praktyków. Mając to na uwadze, proponuję uwzględnić i ustosunkować się do poniższych wskazówek:

- Doktorantka badała w swojej pracy wpływ temperatury na masę ciała i wielkość ommatidiów. Proszę aby Autorka wyjaśniła: 1) jakie zmiany metaboliczne i molekularne zachodzą najprawdopodobniej w komórkach, które decydują o masie ciała i wielkości ommatidiów?; 2) czy temperatura może mieć wpływ na sukces reprodukcyjny i liczbę składanych jaj przez samice?
- Proszę o wyjaśnienie, jakie parametry podczas diapauzy decydują o potencjale reprodukcyjnym i witalności murarki ogrodowej?

Wyżej wymienione uwagi i sugestie nie umniejszają wartości merytorycznej niniejszej dysertacji oraz bardzo wysokiej oceny, jaką z pełną odpowiedzialnością stawiam pracy doktorskiej Pani mgr Justyny Kierat.

W świetle wszystkich powyższych argumentów stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji dysertacja doktorska Pani mgr Justyny Kierat spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim określonym w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003r. (Dz. U. z 2003r nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami). W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie mgr Justyny Kierat do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Praca charakteryzuje się dużą wartością poznawczą, nowatorskim charakterem i szerokim zakresem badań. Świadczy to o dużej samodzielności naukowej i badawczej Doktorantki, swobodzie poruszania się w zagadnieniach genetycznych, ewolucyjnych, ekologicznych i analitycznych, a także o jej pracowitości i rzetelności badawczej.

Biorąc pod uwagę powyższe przedkładam Wysokiej Radzie Wydziału Biologii wniosek o wyróżnienie niniejszej dysertacji doktorskiej stosowną nagrodą.

*Ameta Strachecka*