



Katowice, 14 stycznia 2025 r.

dr hab. Agnieszka Babczyńska, prof. UŚ
agnieszka.babczynska@us.edu.pl

Zespół Biologii Stresu Środowiskowego
Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytet Śląski w Katowicach

Recenzja pracy doktorskiej mgr Anny Misiewicz pt. „Wpływ pestycydów na pszczołę murarkę *Osmia bicornis* w krajobrazie rolniczym” wykonana w Instytucie Ochrony Przyrody PAN pod kierunkiem

dr hab. Agnieszki Bednarskiej, prof. IOP PAN,
oraz

prof. dra hab. Ryszarda Laskowskiego z Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, jako promotora pomocniczego

Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji jest opracowanie, w skład którego wchodzi autoreferat, 3 artykuły opublikowane oraz jeden manuskrypt, który w momencie przedkładania doktoratu do recenzji był na etapie recenzji wydawniczych. Opracowanie zamykają oświadczenia współautorów artykułów. Na opracowanie składają się następujące artykuły:

1. Misiewicz, A., Mikołajczyk, Ł., Bednarska, A. J., 2023. Impact of oilseed rape coverage and other agricultural landscape characteristics on two generations of the red mason bee *Osmia bicornis*. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 352: 108514. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108514> (IF = 6,6; 200 pkt. MNiSW).
2. Misiewicz, A., Mikołajczyk, Ł., Bednarska, A. J., 2023. Floral resources, energetic value and pesticide residues in provisions collected by *Osmia bicornis* along a gradient of oilseed rape coverage. *Scientific Reports* 13, 13372. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39950-5> (IF = 4,6; 140 pkt. MNiSW).





3. Misiewicz, A., Zbrozek, M., Laskowski, R., Bednarska, A. J. Combined effects of PPPs on survival of the red mason bee *Osmia bicornis* - manuskrypt (w recenzji w Chemosphere).

4. Misiewicz, A., Filipiak, Z. M., Kadyrova, K., Bednarska, A. J., 2024. Combined effects of three insecticides with different modes of action on biochemical responses of the solitary bee *Osmia bicornis*. Chemosphere, 142233. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142233> (IF = 8.8; 140 pkt. MNiSW).

We wszystkich czterech artykułach Doktorantka jest pierwszą autorką oraz autorką korespondencyjną, a jej wiodący udział w powstawaniu poszczególnych manuskryptów, na podstawie oświadczeń współautorów, nie budzi wątpliwości. Łączny IF załączonych manuskryptów wynosi 20; łączna punktacja wg MEiN – 480, nie licząc pracy, której ścieżka publikacyjna jeszcze się nie zakończyła. W mojej ocenie są to dotychczas wartości w zupełności wystarczające, aby ubiegać się o stopień doktora. Warto również zwrócić uwagę, iż dwa z tych artykułów doczekały się cytacji poza autocytacjami, w tym jeden przed upływem roku, co świadczy o zainteresowaniu, jakie wzbudza tematyka podjęta przez Doktorantkę. Artykuły stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora zostały opublikowane w uznanych czasopiśmie naukowych, a zatem są zweryfikowane przez ekspertów z dziedzin, jakich dotyczą badania, czego moja akceptacja jako recenzentki nie podlega dyskusji. Chciałabym jednak, przyjmując tę rolę, odnieść się do niektórych aspektów prac powierzonych mi do recenzji, w odniesieniu do aktualnych wymogów ustawowych, jak również podjąć dyskusję z Doktorantką. Ponadto, ze względu na fakt iż jedna z przedłożonych prac może nie być jeszcze w jej ostatecznej formie, zwróciłam na nią szczególną uwagę.

Treść rozprawy doktorskiej – ogólna wiedza teoretyczna kandydatki oraz oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, uwagi ogólne

Nie ulega wątpliwości, że podjęta przez Doktorantkę tematyka wrażliwości dzikich zapylaczy na presję środowiskową wynikającą z rolniczej działalności człowieka jest aktualna i wpisuje się rzeczywiste problemy współczesnego świata. Zgadzam się zatem z Autorką, gdy argumentuje Ona konieczność podejmowanych badań odnosząc się do zrównoważonej produkcji żywności i roli, jaką w tym procesie pełnią pszczoły inne niż miodne. Przyjmuje również nie budzące wątpliwości uzasadnienie odwołujące się do obniżającej się bioróżnorodności dzikich zapylaczy. Przyczyn tego ostatniego zjawiska Autorka upatruje w dwóch głównych czynnikach: zmian w krajobrazie związane z występowaniem obszarów monokulturowych upraw – tutaj: rzepaku oraz masowego stosowania pestycydów w tych uprawach, co dotyczy także substancji zakazanych lub wycofanych z użycia. Jednocześnie należy podkreślić świadomość Kandydatki co do znacznie





szerszego zakresu czynników ograniczających różnorodność gatunkową owadów zapylających. Koncentrując się na przyczynach związanych z rolnictwem, Autorka prezentuje podejście kompleksowe, wieloaspektowe, znacznie szersze niż sugerowałby skondensowany tytuł rozprawy. Jako mocną stronę dzieła pragnę zatem wskazać rozpatrzenie problemu badawczego poprzez harmonijne, zrównoważone i logiczne połączenie następujących kwestii:

- aspekt krajobrazowy, niezwykle starannie opracowany metodycznie: kartograficznie i statystycznie, uwzględniający różnorodne elementy krajobrazu ze szczególnym uwzględnieniem stopnia pokrycia uprawami rzepaku;
- aspekt pokoleniowy – który zawsze jest wyzwaniem zwłaszcza w badaniach terenowych zakładających względną kontrolę nad eksponowanymi populacjami. W przedstawionym cyklu artykułów Doktorantka rozpatruje dobrostan *O. bicornis* w dwóch kolejnych pokoleniach owadów;
- aspekt interakcji pestycydów o zróżnicowanym mechanizmie działania toksycznego. W ekotoksykologii aspekt ten jest niezwykle istotny ze względu na fakt jednoczesnego oddziaływania różnych substancji chemicznych w realiach środowiskowych a jednak nieczęsto testowany w warunkach laboratoryjnych.

Dodatkowo moją uwagę pozytywnie zwróciła analiza pyłku jako pokarmu, którego wartość jest odmienna, w zależności od zróżnicowania gatunkowego roślin, z których pochodzi. Ten element bardzo skutecznie uzupełnia obraz kondycji murarek w analizowanym układzie eksperymentalnym. Szczególnie interesujący wkład dla dyscypliny dostrzegam, i tu jednocześnie zgadzam się ze stwierdzeniem Autorki, która podkreśla znaczenie efektów przeniesienia oraz matczyne wynikających z charakterystyki krajobrazu i jego zróżnicowania gatunkowego.

W ramach uwag ogólnych chciałabym zdecydowanie podkreślić bardzo precyzyjne opisy metodyk w każdej z prac składających się na oceniane dzieło, zważywszy na poziom skomplikowania układu oraz konieczność precyzyjnego określenia chronologii prac badawczych w układach wielopokoleniowych. Z własnego doświadczenia wiem, że jest to wyzwanie. Jednocześnie pozytywne wrażenie robi rzetelność Autorki oraz współautorów w raportowaniu przebiegu badań, którzy nie unikają konfrontacji z ewentualnymi niepowodzeniami, mierząc się z nimi w dyskusji.

Uwagi szczegółowe wskazane poniżej przedstawiam w formie raczej kwestii do dyskusji niż zarzutów, gdyż wynikają przede wszystkim z moich własnych doświadczeń i zainteresowań naukowych. Podkreślam jednocześnie, że ogólny ogląd recenzowanych materiałów postrzegam bardzo pozytywnie i wskazane niżej spostrzeżenia nie zmieniają mojej wysokiej oceny przedstawionego osiągnięcia.





1. Publikacja nr 1. Wyniki eksperymentu zostały zaakceptowane do publikacji, jest to bardzo dobra praca i zasłużenie trafiła do wysoko punktowanego czasopisma. Moje zainteresowanie wzbudziła jedynie kwestia obniżonej liczebności populacji w pokoleniu F2. Nie doszukałam się próby wyjaśnienia możliwych przyczyn tego zjawiska – faktem jest, że nie to było głównym pytaniem badawczym eksperymentu. Niemniej, czy ma Pani pomysł na wyjaśnienie tego zjawiska, czy może ono mieć związek z charakterystyką krajobrazu i czy można na jego podstawie wnioskować, że populacje wprowadzane w okolice upraw w celu zwiększenia ich wydajności, nie ustabilizują się w miejscu ich introdukcji?

Publikacja nr 2. Pragnę podkreślić, że praca ta świetnie wkomponowuje się w koncepcję badawczą Autorki. Jedyną moją wątpliwość budzi metodyka i miejsce wykonania analiz palinologicznych. W załączonym artykule została ona opisana w materiałach dodatkowych, zgodnie z odsyłaczem w głównym tekście artykułu. Sugeruje to samodzielne wykonanie tych analiz przez zespół autorski. Z kolei w autoreferacie mgr Anna Misiewicz podaje, że analizy te zostały wykonane przez specjalistę z „Uniwersytetu Lubelskiego”, przy czym wśród autorów, ani też w podziękowaniach, nie pojawia się nikt z jakiegokolwiek lubelskiej instytucji. Prosiłabym o wyjaśnienie tej kwestii.

Publikacja nr 3. Jak wspomniano wyżej, ze względu na nieukończony proces recenzyjny tego artykułu, pozwoliłam sobie na głębszą analizę tekstu. Wśród istotniejszych zagadnień chciałabym wskazać, iż w metodyce nie podano jednoznacznie, który z testów ekotoksykologicznych posłużył do oceny toksyczności mieszanin pestycydów. Wskaźnik LT50 pojawił się dopiero w rozdziale Wyniki. Jest to uwaga raczej formalna niż merytoryczna, gdyż zastosowanie testu i jego interpretacja nie budzi wątpliwości. Uważam jednak, że jako narzędzie powinien być zdefiniowany w rozdziale metodycznym.

Druga kwestia dotycząca trzeciego artykułu, o której rozwinięcie prosiłabym podczas obrony, dotyczy rozważań na temat enzymów detoksykacyjnych, zamieszczonych w sekcji Dyskusja. Podejmując temat niewrażliwości na pestycydy w kontekście udziału enzymów detoksykacyjnych w jej powstawaniu, Autorzy skupili się wyłącznie, a zarazem dość szczegółowo, na enzymach z grupy monooksygenaz cytochromu P450. Z jednej strony można ocenić, że jest to w tym miejscu analiza nadmiarowa, ponieważ *de facto* praca ta nie dotyczy analiz enzymatycznych wymagających skorzystania z prac źródłowych dotyczących tej tematyki. Z drugiej, jeżeli już Autorzy zdecydowali się na odwołanie się do enzymatycznych mechanizmów kształtowania się niewrażliwości/oporności owadów na pestycydy, należałoby także wspomnieć przynajmniej o potencjalnym udziale innych grup enzymów, w tym także tych przypisywanych do II fazy detoksykacji. Nie mam wątpliwości, że decyzja o poświęceniu uwagi wyłącznie monooksygenazom cytochromu P450 nie wynika bynajmniej z niewiedzy Doktorantki o istnieniu





innych układów enzymatycznych, ponieważ tej tematyce poświęcony jest ostatni z przedłożonych artykułów. Autorzy badają w nim odpowiedź biochemiczną, w tym enzymatyczną, związaną z esterazami i transferazami S-glutationowymi, podkreślając ich rolę w oporności na pestycydy. Prosiłabym więc w tym miejscu o uzasadnienie decyzji o włączeniu do argumentacji tylko jednej z grup enzymów w artykule nr 3.

Ostatnia sugestia dotyczy Tabel 2-4 w tymże artykule. Dołożenie tam oznaczeń wskazujących istotnie statystyczne różnic w wynikach testów znacznie ułatwiłoby czytelnikowi ich śledzenie. Z analizy tych tabel wynika też kolejne pytanie: czy wysoka zmienność wewnątrzgrupowa w układzie prezentowanym w Tabeli 3 mogła mieć znaczenie dla wyników tego porównania. Czy z Pani doświadczenia w badaniu murarek wynika, że zmienność ta jest zupełnie typowa, chociaż odmienna od pozostałych układów doświadczalnych?

Publikacja nr 4. Artykuł ten, jako bardzo wartościowy raport badawczy, został zaprezentowany w swojej ostatecznej postaci jako publikacja w uznanym czasopiśmie. Tu jedynie prosiłabym o wyjaśnienie powodu, dla którego analiza stężenia ATP zakończyła się w czwartym dniu eksperymentu, podczas gdy analizy aktywności enzymów objęły tydzień.

Liczę, że publiczna obrona będzie szansą na krótką dyskusję na zasygnalizowane powyżej tematy i pozwoli dopełnić ogólne bardzo pozytywnego obrazu dzieła i podejścia Autorki, jakiemu dałam wyraz we wcześniejszych fragmentach recenzji.

Forma rozprawy doktorskiej

Stwierdzam, że zgodnie z wymogami ustawowymi, rozprawę stanowi zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych opatrzonych autoreferatem oraz streszczeniem w języku angielskim. Materiał jest kompletny, uporządkowany, czytelny. Pozytywnie zwraca uwagę język autoreferatu: jest to dojrzały, elegancki język naukowy. Autorka precyzyjnie wyraża swoje myśli, bez nadmiaru słów, w sposób skondensowany, ale przy tym jednoznaczny. Doktorantka w logicznej kolejności wprowadza kolejne treści. Z punktu widzenia czytelnika – recenzenta doceniam, że pojawiające się wątpliwości, odnotowane jako warte wyjaśnienia, w zdecydowanej większości przypadków znajdowały je w dalszych zdaniach tekstu bądź też w kolejnych akapitach opublikowanych artykułów.

Forma rozprawy doktorskiej z formalnego punktu widzenia nie budzi zastrzeżeń.



Wniosek końcowy

Praca doktorska mgr Anny Misiewicz stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego. Doktorantka, w mojej ocenie, wykazała się dużym zaangażowaniem w realizację projektu doktorskiego, szeroką wiedzą wynikającą z odczytania oraz umiejętnością zadawania nowych pytań na podstawie zdobywanego doświadczenia i odpowiedzi uzyskiwanych z wcześniej rozwiązywanych zagadnień. Ponadto posiadała umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Stwierdzam zatem, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymogi określone w art. 187 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz.U. 2022 poz. 574 ze zm.). W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie mgr Anny Misiewicz do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę zakres prac, warsztat metodologiczny i statystyczny, kompleksowe, kompletne, uporządkowane podejście do rozwiązania problemu badawczego oraz niewątpliwą samodyscyplinę naukową, która z jednej strony doprowadziła do przygotowania czterech artykułów naukowych a z drugiej – do nabycia kompetencji do samodzielnego prowadzenia własnych projektów badawczych, wnioskuję o nagrodzenie tej pracy stosowną nagrodą.

Agnieszka Jaborczyk