

Poznań, 03.12.2020 r.

dr hab. Henryk Ratajkiewicz
Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Darii Dworzańskiej
Poziomy wrażliwości oraz mechanizmy odporności stonki ziemniaczanej
(*Leptinotarsa decemlineata* Say), zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej
(*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) oraz mszycy brzoskwiniowej
(*Myzus persicae* Sulzer) na insektycydy

Przedłożona do oceny praca została wykonana w Zakładzie Entomologii i Agrofagów
Zwierzęcych Instytutu Ochrony Roślin-Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu
pod kierunkiem prof. dr. hab. Pawła Węgorka
i dr Przemysława Strażyńskiego - promotora pomocniczego

1. Ocena problematyki badawczej

Ochrona roślin przed agrofagami jest jednym z głównych czynników wpływających na ilość i jakość zbiorów roślin uprawnych. Rozwój nowoczesnego technologicznego rolnictwa zapoczątkowany już XIX w. umożliwił wielokrotnienie plonów roślin i wyżywienie wzrastającej populacji ludzkiej. Nowe technologie, między innymi te związane z wielkoskalowym stosowaniem środków ochrony roślin ze zwiększoną siłą oddziałującą na przyrodę. Jej częścią są owady, które my postrzegamy jako szkodliwe. W perspektywie ewolucyjnej, przez tysiąclecia wykształciły mechanizmy adaptacyjne do zmian zachodzących w środowisku, w źródłach pokarmu i zawartych w nim toksykantów. Trzeba przyznać, że owady są grupą zwierząt o wyjątkowych zdolnościach adaptacyjnych. W takim ujęciu narastające zjawisko uodparniania się owadów można traktować jako w pełni zrozumiałe i oczekiwać, że nie będzie się zmniejszać. Można spotkać się z różnymi prognozami dotyczącymi odporności agrofagów jednak ich wspólnym mianownikiem jest rosnąca skala i intensywność zjawiska. Należy zauważyć, że dynamika zmian w odporności owadów na insektycydy jest stosunkowo duża i choć wynika to z różnych czynników, to niewątpliwie człowiek ma możliwość ją kształtować. Najpierw jednak powinien ją monitorować i postarać się jak najlepiej zrozumieć. Dysertacja mgr Darii Dworzańskiej dotyczy zatem bardzo ważnego i niezwykle aktualnego problemu. Temat pracy doktorskiej jest bardzo dobrze ulokowany w dziedzinie integrowanej ochrony roślin.

2. Ocena układu pracy

Przedłożona do oceny praca Pani mgr Darii Dworzańskiej składa się z 225 numerowanych stron maszynopisu. Zawiera 50 ponumerowanych tabel, 39 rysunków i 17 fotografii. Formalny układ rozprawy jest typowy dla wieloaspektowej pracy empirycznej z teoretycznym wstępem i przeglądem literatury. Rozprawa zawiera następujące rozdziały: „Wstęp i cel badań”, „Problem odporności szkodników ziemniaka, kukurydzy i rzepaku

ozimego na stosowane insektycydy”, „Materiał i metodyka badań”, „Wyniki i ich omówienie”, „Dyskusja”, „Podsumowanie i wnioski”, „Literatura”. Czytelność i analizę omawianych treści ułatwia przejrzysty podział pierwszych czterech rozdziałów na mniejsze jednostki redakcyjne. Praca została opatrzona również streszczeniem w języku polskim i angielskim i załącznikiem zawierającym strategię zwalczania badanych szkodników. Praca choć jest obszerna to została napisana językiem komunikatywnym i jest przejrzysta. Autorka jest konsekwentna i skrupulatna w opisach, przy czym mnogość danych skłania czytelnika do ich uważnego czytania. Tabele są zrozumiałe, dobrze opisane i estetycznie sformatowane. Opracowanie graficzne pracy jest na wysokim poziomie, na szczególne uznanie zasługuje materiał ilustracyjny w postaci rysunków. Można odczuć, że Autorka włożyła wiele wysiłku i staranności w zredagowanie maszynopisu.

3. Ocena merytoryczna pracy

W rozdziale pierwszym „Wstęp i cel badań” Doktorantka sformułowała i pokrótce uzasadniła problem badawczy. Autorka zwraca uwagę na trzy główne konsekwencje wynikające z podjęcia się rozwiązywania problemu odporności agrofagów na insektycydy: monitoring zjawiska u poszczególnych szkodników, detekcja mechanizmów odporności i aktualizacja strategii zapobiegania odporności. Te trzy płaszczyzny stały się miejscem wyznaczenia szczegółowych celów. Same cele zostały właściwie sformułowane i ostatecznie osiągnięte w toku badań. Należy podkreślić, że są to cele bardzo ambitne, których może się podjąć osoba posiadająca dużą specjalistyczną wiedzę, dobry warsztat badawczy i nieprzeciętne zdolności organizacyjne. Podmiotem badań Doktorantki stały się słusznie szkodniki o dużych zdolnościach adaptacyjnych stwarzające coraz większe problemy w ochronie upraw: stonka ziemniaczana, zachodnia kukurydziana stonka korzeniowa oraz mszyca brzoskwiowa.

Tytuł rozdziału drugiego „Problem odporności szkodników ziemniaka, kukurydzy i rzepaku ozimego na stosowane insektycydy” wskazuje najlepiej na jego zawartość merytoryczną. Rozdział został podzielony na 7 części, których treść wyczerpuje nakreślone w tytule zagadnienie. Autorka umiejętnie analizuje różne aspekty zjawiska odporności i przystępnie przedstawia czytelnikowi. W tym rozdziale znalazły się również podrozdziały poświęcone biologii i znaczeniu trzech badanych w pracy szkodników oraz charakterystyce insektycydów z grup chemicznych użytych w testach wrażliwości. Rozdział jest obszerny, składa się z 57 stron, co stanowi jedną czwartą liczby stron pracy. W tym miejscu chciałbym zwrócić uwagę na bogatą bibliografię. Zacytowana w całej pracy literatura obejmuje 234 pozycje, co świadczy o solidnym przygotowaniu teoretycznym Autorki do badań.

Treść rozdziału „Materiał i metodyka badań” jest zwięzła i precyzyjna, została zawarta na 8 stronach maszynopisu. Najpierw zaznaczyć, że zgodnie z celami pracy, badania eksperymentalne zostały podzielone na dwie grupy: badania poziomów wrażliwości owadów na substancje czynne insektycydów oraz badania diagnostyczne nad mechanizmami odporności owadów. Podstawą ich przeprowadzenia była aktualna metodyka IRAC 007. Do wyznaczenia LC_{50} i LC_{95} posłużyła metoda logarytmiczno-probitowa Finneya. Klasyfikację poziomu wrażliwości owadów na insektycydy przeprowadzono na podstawie dwóch metod: zmodyfikowanej metody IRAC i współczynnika odporności. Określony został również współczynnik synergizmu. W ramach analizy statystycznej zostały przeprowadzone

wieloczynnikowe i jednoczynnikowe analizy wariancji oraz obliczone mediany, odchylenia standardowe i najmniejsze istotne różnice na podstawie testu Fishera. Są to niewątpliwie metody dobrze udokumentowane w literaturze i posiadające dużą wartość.

Należy wspomnieć, że materiał badawczy w postaci owadów pochodził z różnych regionów Polski, ogółem z 6 lokalizacji, przy czym składały się na to 3 wspólne lokalizacje dla stonki ziemniaczanej i mszycy brzoskwiowej i 3 oddzielne dla zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej. Autorka wybrała do badań nad wrażliwością szkodników aż 11 substancji czynnych insektycydów z 8 grup chemicznych oraz 3 substancje umożliwiające zablokowanie enzymów istotnych dla zidentyfikowania ważnych mechanizmów odporności u owadów. Butoksylan piperonylu, S,S,S-tributylotrifosforan i dietylomalonian były testowane z dwoma insektycydami, deltametryną i indoksakarbem. Gdy uwzględnimy, że owady były pobierane do badań przez kolejne 3 lata (2017-2019) i każda populacja z danego gatunku była testowana na poziomie 5-8 stężeń w celu wyznaczenia LC_{50} i LC_{95} , to ukazuje się ogrom wykonanej pracy.

Rozdziałowi „Wyniki i ich omówienie” Autorka poświęciła 100 stron maszynopisu, przy czym podzieliła go na 3 podrozdziały. Wyniki zostały zestawione w tabelach i na rycinach i konsekwentnie, skrupulatnie objaśnione w tekście. Język opisu jest precyzyjny i komunikatywny. Opis pomógł rozwiązać pojawiające się na początku studiowania wyników wątpliwości dotyczące wolnych miejsc w tabelach, w komórkach dotyczących LC_{50} , LC_{95} i współczynnika odporności. Czytając ten rozdział ma się wrażenie, że Autorce zależy na jak najbardziej przejrzystym przedstawieniu wyników. Pozwala to zrozumieć powód zamieszczenia w podrozdziale 1, który dotyczy określenia wrażliwości owadów na substancje czynne insektycydów, wydzielonej mniejszej jednostki redakcyjnej: „Porównanie poziomu wrażliwości badanych gatunków owadów na substancje czynne insektycydów”. Podobnie w podrozdziale 2. zostały przedstawione analogiczne porównania w kontekście wyników badań nad mechanizmami odporności owadów.

Zanim przejdę do oceny wartości poznawczych i aplikacyjnych osiągniętych w wyniku realizacji rozprawy doktorskiej, chciałbym odnieść się ogólnie do rozdziałów „Dyskusja” oraz „Podsumowanie i Wnioski”. Treść obu rozdziałów nie budzi zastrzeżeń. Na uznanie zasługuje przystępność i systematyczność przeprowadzenia dyskusji. Doktorantka rozwijając kolejne kwestie umiejętnie wprowadza najpierw czytelnika w ich arkania a następnie prowadzi analizę bogato ilustrowaną licznymi źródłami literaturowymi. Niemniej jednak uważam, że mogłaby bardziej podkreślić swoje osiągnięcia, bo jest ich przecież wiele. Wnioski zostały poprzedzone podsumowaniem wyników składającym się z 11 punktów. Wnioski są syntetyczne, prawidłowe i odpowiadają celom postawionym we wstępie pracy.

Dysertacja ma niewątpliwie walory poznawcze i aplikacyjne, spośród wielu wymienię tylko kilka. Do najważniejszych osiągnięć poznawczych zaliczam w pierwszej kolejności określenie poziomów wrażliwości na insektycydy dla stonki ziemniaczanej, zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej i mszycy brzoskwiowej pochodzących z trzech oddalonych od siebie populacji w okresie 3 lat badań. W tej materii po raz pierwszy w Polsce została bardzo dobrze udokumentowana odporność zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej na insektycydy.

Istotnym walorem poznawczym jest wykazanie zróżnicowanej roli trzech badanych substancji blokujących specyficzne enzymy w toksyczności deltametryny i indoksakarbenu

owadów. Zachodnia kukurydziana stonka korzeniowa okazała się wyjątkowo wrażliwa na same te substancje. Natomiast mszyca brzoskwiniowa reagowała znaczną śmiertelnością na obecność blokera esteraz. Te wyniki wskazują na możliwość opracowania innowacyjnych technologii zwalczania obu szkodników. Ponadto potwierdzona została rola enzymów oksydacyjnych w detoksykacji deltametryny u stonki ziemniaczanej, wykazano jednocześnie udział enzymów hydrolitycznych w zwiększeniu toksyczności tej substancji.

Najważniejszym walorem praktycznych tej pracy z punktu widzenia doskonalenia integrowanej ochrony roślin jest opracowanie strategii zwalczania badanych szkodników z uwzględnieniem strategii zapobiegania odporności.

Zbliżając się do wniosku końcowego mogę więc stwierdzić, że rozprawa doktorska mgr Darii Dworżańskiej jest oryginalną pracą badawczą o charakterze nowatorskim. Wypełnia ponadto lukę w zakresie wiedzy o odporności szkodliwych owadów na insektycydy w Polsce.

4. Wniosek końcowy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska świadczy o dużej wiedzy, o umiejętności formułowania i rozwiązywania problemu badawczego przez Doktorantkę i wskazuje, że jej Autorka jest badaczem przygotowanym do prowadzenia samodzielnych eksperymentów naukowych. Stwierdzam zatem, że przedstawiona do recenzji praca mgr Darii Dworżańskiej pt. „Pozioomy wrażliwości oraz mechanizmy odporności stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say), zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) oraz mszyce brzoskwiniowej (*Myzus persicae* Sulzer) na insektycydy” odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim. W związku z powyższym zwracam się z wnioskiem do Rady Naukowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu o dopuszczenie mgr Darii Dworżańskiej do dalszego etapu przewodu doktorskiego. Wnioskuje także o wyróżnienie mgr Darii Dworżańskiej, ponieważ przygotowana przez nią rozprawa doktorska cechuje się wysokimi wartościami poznawczymi i aplikacyjnymi, dotyczy bardzo ważnego problemu w integrowanej ochronie roślin.

