

Prof. dr hab. Bożena Kordan

Olsztyn, 11.06.2021 rok

Katedra Fitopatologii i Entomologii

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Prawocheńskiego 17, 10-957 Olsztyn

e-mail: [bozena.kordan@uwm.edu.pl](mailto:bozena.kordan@uwm.edu.pl)

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MGR. MICHAŁA HOŁDAJA  
PT. „, BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM ODPORNOŚCI MSZYCY  
JABŁONIOWEJ *APHIS POMI* (DE.GEER) (HOMOPTERA:APHIDIDAE) NA  
INSEKTYCYDY W POLSKICH SADACH JABŁONIOWYCH”.**

Mszyce należą do najważniejszych szkodników roślin uprawnych. Spotykane są na roślinach w różnych częściach świata i żerują praktycznie na wszystkich gatunkach roślin. Powszechne jest twierdzenie, że każda roślina ma swoją mszycę. Uprawy roślin sadowniczych są również zasiedlane przez różne gatunki mszyc. W sadach jabłoniowych w Polsce dominuje przede wszystkim mszyca jabłoniowa *Aphis pomi*, powodując znaczące straty gospodarcze. Najlepszą i najszybszą metodą ograniczania jej liczebności jest metoda chemiczna. Ze względu na bardzo liczne populacje tego gatunku, sięgające nawet kilkunastu pokoleń w ciągu roku, zwiększa się liczba zabiegów zwalczających. Niestety już o dłuższego czasu obserwuje się zmniejszoną skuteczność stosowanych insektycydów w zwalczaniu tego gatunku. Przyczyny tego zjawiska upatruje się przede wszystkim w wykonywaniu dużej liczby zabiegów preparatami z tą samą substancją aktywną, a nawet grupą chemiczną, co przyczynia się do nadmiernego nacisku selekcyjnego, będącego przyczyną odporności owadów na stosowane insektycydy. Wykrycie i monitorowanie zjawiska odporności na stosowane insektycydy, pozwoli na wprowadzenie programu strategii antyodpornościowej. Dlatego też, wybór tematu pracy doktorskiej przez mgr. Michała Hołdaja uważam za trafny, a przede wszystkim uzasadniony.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska napisana została pod kierunkiem prof. dr hab. Remigiusza Olszaka, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Jest obszerną, dobrze przygotowaną monografią, a celem opisanych w niej badań była ocena występowania zjawiska odporności mszycy jabłoniowej, jednego z czołowych szkodników jabłoni, na stosowane



insektycydy oraz ocena możliwości wykorzystania po raz pierwszy w Polsce metody analizy aktywności enzymatycznej do wykrywania osobników mszycy jabłoniowej odpornych na insektycydy stosowane do zwalczania mszyc.

Recenzowana praca obejmuje 129 stron tekstu i składa się z sześciu zasadniczych rozdziałów: wstęp, przegląd literatury, metodyka, wyniki, dyskusja, wnioski i spis piśmiennictwa. Jest to typowy, powszechnie stosowany układ pracy, który pozwala na łatwe i przejrzyste korzystanie z jej zawartości. Numerowane strony pracy obejmują właściwy tekst oraz 13 tabel, 77 rysunków i 14 fotografii umieszczonych w tekście. Spis piśmiennictwa obejmuje 137 pozycji, z tego 78,1 % to artykuły anglojęzycznych. Cytowana przez Autora literatura bezpośrednio dotyczy tematu ocenianej rozprawy doktorskiej oraz zagadnień z nim związanych, obejmuje lata 1939 – 2020 z czego 70,07 % to literatura z przed 2000 roku. Tak obszerna lista wykorzystanej literatury świadczy o dobrym przygotowaniu badawczym Doktoranta. Ogólnie, praca została napisana dobrym językiem, chociaż Autor nie ustrzegł się błędów edytorskich i stylistycznych. Natomiast stosowana nomenklatura naukowa jest poprawna pod względem merytorycznym.

Rozdział **Wstęp**, obejmuje pięć stron i zawiera krótkie informacje na temat mszyc i ich znaczenia gospodarczego, krótką charakterystykę mszyc stanowiących zagrożenie w uprawach sadowniczych oraz ich wrogów naturalnych. Autor wskazuje na znaczącą rolę tych ostatnich w regulacji występowania aphididae, ale jednocześnie podkreśla, że najwyższą skuteczność i najszybszy efekt w walce z mszycami dają chemiczne środki ochrony roślin. Doktorant wskazuje również, że często stosowanie środków ochrony roślin niesie za sobą ryzyko selekcji ras o obniżonej wrażliwości na niektóre zawarte w nich substancje czynne, a tym samym jest to doskonały przykład mikroewolucji w naturze. Autor zwraca uwagę również na fakt wzrastającego zjawiska odporności na insektycydy wśród szkodników roślin, wskazując, że w Polsce takich badań nad odpornością mszycy jabłoniowej nie prowadzono. Ten rozdział został bardzo dobrze przygotowany, nawiązuje do tematu rozprawy doktorskiej i jednoznacznie z jego treści wynika słuszność podjętych przez Autora badań.

**Przegląd piśmiennictwa** jest rozdziałem opracowanym na 9 stronach, w którym Autor wykorzystał 46 pozycji literatury. Rozdział ten podzielony jest na osiem tematycznych podrozdziałów, opisujących kolejno:

1. Powstawanie odporności;
2. Odporność krzyżową



3. Odporność wielokierunkową;
4. Odporność fizjologiczną;
5. Odporność behawioralną
6. Mechanizmy nabywania odporności;
7. Zmniejszoną wrażliwość acetylocholinoesterazy
8. Zmniejszoną wrażliwość kanałów sodowych

W prezentowanym przeglądzie piśmiennictwa Autor przedstawia istniejący stan wiedzy na temat odporności owadów na insektycydy. Jednak cytowana literatura w zdecydowanej części obejmuje lata 1964 – 2011 (tylko 7 prac po 2011 w tym 3 we współautorstwie Doktoranta). Brak w tej części pracy doktorskiej najnowszej literatury, z ostatnich dziesięciu. Szczególnie ważne jest to z powodu rosnącego stale zjawiska odporności owadów na insektycydy, przy jednoczesnym redukowaniu w ostatnim czasie liczby substancji czynnych, których przemienność stosowania ogranicza w pewien sposób to zjawisko. Pomimo to, długa lista cytowanych przez Autora publikacji, zwłaszcza w języku angielskim, dokonanie ich syntezy oraz wybór informacji związanych bezpośrednio i pośrednio z tematem pracy doktorskiej wymagały dużego nakładu pracy oraz czasowego zaangażowania i uzasadniają celowość przeprowadzonych badań. Dlatego, oceniam dobór i wykorzystanie piśmiennictwa w prezentowanym rozdziale jako prawidłowe. Drobną uwagę; na stronie 17 Doktorant cytuje pracę Vais, Williamson, 2000, niestety nie ma tej pozycji w spisie literatury.

**Metodyka** jest rozdziałem bardzo dobrze przygotowanym przez Doktoranta. Obejmuje on 16 stron, co stanowi 12,4 % objętości całej pracy doktorskiej. Ta część opracowania podzielona jest na 4 podrozdziały opisujące: badania ankietowe, badania polowe, hodowlę mszyc w insektarium i laboratorium oraz badania laboratoryjne. Autor szczegółowo opisał poszczególne etapy badań, pozwalając tym samym czytającemu przedstawić do oceny pracę, na prawidłową analizę otrzymanych wyników. Doktorant bardzo dokładnie przedstawia analizy biochemiczne, a w szczególności zasady oznaczania aktywności wieloczynnościowych oksydaz (MFO), aktywności enzymów z grupy hydrolaz (EST) oraz aktywności transferazy glutationowej (GST), opisując wcześniej zasadność i cel ich wykonania. Wprowadzenie analizy biochemicznej do badań nad odpornością mszycy jabłoniowej uważam za trafne, gdyż możliwość wykrycia w bardzo krótkim czasie, osobników odpornych, na daną grupę insektycydów, umożliwia podjęcie w bardzo szybkim czasie działań opóźniających proces selekcji populacji odpornych.



Rozdział **wyniki badań** to najbardziej obszerny, liczący 66 stron, rozdział rozprawy doktorskiej mgr. Michała Hołdaja. Stanowi on 51,2 % całości pracy i zawiera 75 rysunków, 5 tabel i 1 wykres. Autor przedstawił graficznie uzyskane wyniki w bardzo dobry, przejrzysty sposób, pozwalający na ich interpretację. Niestety duży niedosyt budzi bardzo skromna interpretacja wyników dokonana przez Autora. Mgr Michał Hołdaj skoncentrował się przede wszystkim na ogólnym podsumowaniu, nie wgłębiając się szczegółowo w otrzymane dane. Dotyczy to szczególnie omówienia wyników badań laboratoryjnych, a przede wszystkim oceny odporności mszycy jabłoniowej pozyskanej z różnych lokalizacji, za pomocą metody aplikacji aficydów z użyciem bibuły filtracyjnej. Dużym uchybieniem jest rozpoczęcie podrozdziału tytułem wykresu. Takich rozwiązań nie stosuje się w pracach naukowych. Natomiast ograniczenie się do omówienia otrzymanych wyników, zobrazowanych na przykład na 7 wykresach, do 5-7 linijek tekstu, w zależności od badanej lokalizacji, również podkreśla nie wykorzystanie przez Autora możliwości interpretacyjnych otrzymanych wyników. Podobne uwagi dotyczą podrozdziałów dotyczących oznaczenia aktywności wieloczynnościowych oksydaz (MFO), enzymów z grupy hydrolaz (EST) oraz transferazy glutationowej (GST). W tych trzech podrozdziałach zamieszczono tylko i wyłącznie tabele, natomiast omówienie wyników, ich interpretacja, jak na pracę doktorską, jest bardzo ogólne i skromne. Oczywiście nie umniejsza to wartości merytorycznej pracy, ale proponuję rozbudowanie omówienia wyników podczas przygotowania prac do druku.

Ostatnim podrozdziałem w rozdziale Wyniki jest „**Analiza statystyczna**”. Wyniki opracowano metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniono za pomocą testu Newman-Keulsa przy poziomie istotności  $P=0,05$ . Uważam, że zamieszczenie zrzutu ekranu w postaci tabeli 11 było zbędne. Poza tym analiza statystyczna nie powinna stanowić odrębnego podrozdziału lecz być uzupełnieniem omówienia wyników oceny odporności mszycy jabłoniowej pozyskanej z konkretnej lokalizacji, za pomocą metody aplikacji aficydów z użyciem bibuły filtracyjnej. Takie rozwiązanie, ułatwi interpretację wyników. Również trzy zrzuty ekranu obrazujące wyniki istotności różnic statystycznych pomiędzy średnimi wartościami aktywności MFO, EST i GST, które Doktorant zamieścił jako fotografie 12, 13, 14, powinny być przygotowane w postaci innej wybranej formy graficznej i zamieszczone w podrozdziale dotyczącym omówienia tych zagadnień.

Rozdział **dyskusja wyników** obejmuje 8 stron. Doktorant dokonuje w tym rozdziale podsumowania swoich badań i porównania otrzymanych wyników dotyczących odporności mszycy jabłoniowej na stosowane insektycydy w porównaniu z odpornością innych gatunków



owadów zasiedlających rośliny uprawne (ślodyszek rzepakowy, chowacz podobnik, stonka ziemniaczana) oraz rośliny sadownicze (przędziorek chmielowiec, miodówka gruszowa plamista). W końcowej części dyskusji Autor wskazuje na konieczność prowadzenia badań nad zjawiskiem odporności owadów na stosowane insektycydy, podkreślając, że powinny one stać się priorytetem w dziedzinie ochrony roślin.

Rozprawę doktorską mgr. Michała Hołdaja kończy rozdział **Wnioski**. Autor na 4 stronach przedstawił 15 wniosków. Uważam je za prawidłowe, chociaż w niektórych przypadkach zbyt rozbudowane. Wniosek nie może stanowić powtórzenia otrzymanych wyników, lecz musi z nich wynikać. Dlatego też wnioski, nie mogą być streszczeniem, ani podsumowaniem wyników.

#### **Wniosek końcowy**

Przedstawione w recenzji uwagi mają głównie charakter dyskusyjny, a przede wszystkim porządkujący i absolutnie nie podważają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej Pana mgr. Michała Hołdaja. Ogromną zasługą Doktoranta jest przetestowanie 32 760 osobników mszycy jabłoniowej pod względem oceny stopnia odporności na stosowane insektycydy. Otrzymane wyniki mają charakter poznawczy, ale również aplikacyjny. Natomiast niedociągnięcia wskazane w recenzji, mogą być skorygowane podczas przygotowania prac do druku.

Reasumując, przedstawiona do oceny rozprawa doktorska pt., „Badania nad występowaniem odporności mszycy jabłoniowej *Aphis pomi* (De.Geer) (Homoptera: aphididae) na insektycydy w polskich sadach jabłoniowych” spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003r., Nr 65, poz. 595) i wnioskuję do Rady Naukowe Instytutu Ogrodnictwa -Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach o dopuszczenie mgr. Michała Hołdaja do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

