

Lublin 19.09.2020 r.

Dr hab. Edyta Górńska-Drabik, prof. uczelni
Katedra Ochrony Roślin, Zakład Entomologii
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Mai Paterskiej
pt. „Związki lotne oraz aktywność inhibitorów trypsyny w liściach
kasztanowców (*Aesculus* sp.) różniących się podatnością
na szrotówka kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimić)”

1. Podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Mai Paterskiej napisana w Katedrze Fizjologii Roślin (Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu) Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Promotorem rozprawy jest prof. dr hab. Hanna Bandurska, promotorem pomocniczym dr inż. Mariusz Dziadas.

Podstawą formalną jest pismo z dnia 21 lipca 2020 r. (RNDRiO-38/4000/20) prof. dr hab. Andrzeja Bleharczcyka – Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo UP w Poznaniu, powierzające mi ocenę niniejszej rozprawy.

2. Ocena tematyki badawczej

Skład chemiczny tkanek roślinnych pod kątem ich przydatności dla roślinożernych organizmów oraz jego wpływ na rozwój poszczególnych gatunków, a także związane z nim mechanizmy obronne roślin były przedmiotem analiz naukowców od wielu dekad i nadal wpisują się w aktualne trendy badań. Wynika to m.in. z poszerzającego się stale warsztatu badawczego, umożliwiającego zgłębianie wiedzy w tym zakresie. Ze składem chemicznym roślin związane są pojęcia odporności czy też podatności roślin na fitofagi. Wiadomo, że powiązania roślin z roślinożercami są wielopłaszczyznowe, co wynika z ogromnej liczby

owadów oraz ich roślin żywicielskich. W relacjach tych uczestniczą m.in. związki lotne, które biorą udział w przekazywaniu różnorodnych sygnałów. Mogą one pełnić rolę repelentów, atraktantów, np. poprzez zwabianie w celach rozrodczych owadów zapylających czy przyciąganie wrogów naturalnych. Pełnią również rolę chemicznych komunikatorów m.in. poprzez „ostrzeżenie” o niebezpieczeństwie własnych niezaatakowanych organów lub innych roślin. Związki lotne syntetyzowane są we wszystkich organach roślinnych, a reakcje, w których biorą udział, są niezwykle skomplikowane. Włączane są m.in. w specyficzne trójtroficzne powiązania funkcjonujące pomiędzy roślinami i zwierzętami. Substancje te są bardzo specyficzne, ich skład ilościowy i jakościowy zmienia się pod wpływem żerowania fitofaga i jest zależny od gatunku roślinożercy oraz sposobu żerowania. Mimo że wiedza ta jest systematycznie pogłębiana, jesteśmy jeszcze dalecy od pełni zrozumienia roli związków lotnych w relacjach pomiędzy różnymi organizmami, w powiązaniu z oddziaływaniem czynników abiotycznych i biotycznych. Istotną rolę w mechanizmach obronnych roślin pełnią również znajdujące się w tkankach roślinnych inhibitory tripsyny, których obecność powoduje zaburzenia procesu trawienia białek w przewodzie pokarmowym owada. Ma to bezpośredni wpływ na wzrost i rozwój roślinożercy, a negatywny wpływ tych związków niekiedy widoczny jest nawet w kolejnym pokoleniu. Wzrost aktywności inhibitorów tripsyny ma na celu ograniczenie występowania szkodnika. Podkreślić należy, że mimo bogatej historii badań dotyczących interakcji roślina – roślinożerca oraz poznania ogólnych zasad działania mechanizmów obronnych roślin, celowym jest dogłębne poznanie i zrozumienie tych procesów. Wykorzystanie tej wiedzy może przyczynić się do powstania przyjaznych dla ludzi i środowiska alternatywnych metod ochrony roślin przed fitofagami.

Przedstawione powyżej aspekty uzasadniają potrzebę podjęcia przez mgr inż. Maję Paterską badań mających na celu wyjaśnienie, czy profil związków lotnych emitowanych przez liście różnych gatunków kasztanowców ma wpływ na odporność/ podatność na żerowanie gąsienic szrotówka kasztanowcowiaczka oraz czy profil tych związków zmienia się pod wpływem żerowania szkodnika. Dodatkowo, potrzebę rozwiązania tego problemu badawczego uzasadnia brak doniesień w literaturze przedmiotu na temat aktywności inhibitorów tripsyny w liściach kasztanowców.

Zagadnienia ujęte w rozprawie uważam za bardzo ambitne i trudne, chociażby z racji trudności w interpretacji wyników tego rodzaju badań. Podjęta przez Doktorantkę problematyka jest bardzo aktualna oraz ważna z poznawczego punktu widzenia.

Obowiązkiem recenzenta jest doszukiwanie się i opisanie słabszych punktów pracy naukowej, którą jest rozprawa doktorska. Zawarte w recenzji uwagi krytyczne mają na celu podwyższenie jej wartości pod względem poprawności logicznej, metodologicznej oraz językowej.

3. Ocena formalnej strony pracy

Praca doktorska mgr inż. Mai Paterskiej jest opracowaniem monograficznym liczącym 159 stron, na które składa się 9 rozdziałów oraz 26 podrozdziałów i 25 podrozdziałów niższych rzędów. W mojej opinii podział na tak liczne sekcje jest zbyt drobiazgowy, co utrudnia zebranie zawartości pracy w przejrzystą, spójną całość. Uwaga ta dotyczy szczególnie rozdziałów PRZEGLĄD LITERATURY oraz MATERIAŁ I METODY. Niektóre podrozdziały należało połączyć, np. 2.1.3 i 2.1.4 (czynniki biotyczne to również czynniki środowiskowe), 2.3-2.6 (związane z ochroną kasztanowców przed *C.ohridella*) czy 3.6.1 i 3.7.1 (analizy statystyczne). Należało również pominąć nazwę szkodnika w podrozdziałach niższych rzędów oraz miejsca badań (opisane w rozdziale MATERIAŁ I METODY). Ponadto w spisie treści brakuje podrozdziału 3.3.6 dotyczącego charakterystyki kasztanowca białego (str. 29). Zastrzeżenia mam również do kolejności prezentowanych zagadnień. Treści omawiane w kolejnych rozdziałach należało ułożyć w logiczny ciąg. Przykładowo, na końcu rozdziału MATERIAŁ I METODY Autorka umieściła informację o pozyskiwaniu danych pogodowych, a już kolejny rozdział (WYNIKI) rozpoczęła od analizy tych danych.

Prezentacja stanu wiedzy odnoszącego się do tematu rozprawy zajmuje 17 stron. Autorka szeroko potraktowała temat, cytując wyniki badań dużej grupy badaczy. Zamieszczone informacje dotyczące podatności i odporności roślin oraz potencjalnego oddziaływania różnych grup związków na poszczególne stadia rozwojowe szrotówka kasztanowcowiaczka zostały zwizualizowane. Zakładam, że ryciny są autorstwa Doktorantki, gdyż nie podano źródeł. Część metodyczna rozprawy obejmuje 12 stron i wzbogacona została 7 autorskimi fotografiami. W podrozdziale 3.7.1 należało podać nazwę programu wykorzystanego do statystycznego opracowania wyników. Rozdział WYNIKI BADAŃ jest najobszerniejszy (32 strony). Zawarty w nim materiał dokumentacyjny został przedstawiony za pomocą 6 tabel i 13 rycin. Formy graficzne korespondują z treścią pracy i znacznie ją wzbogacają. Tytuły tabel i rycin nie zawsze jednak właściwie informują o ich zawartości – rodzaju analizowanych parametrów (np. Tabela 2, 3, 4, 5). Sugeruję większą dbałość

w formułowaniu tytułów tak, aby ściśle nawiązywały do treści w nich wyrażonych. Dane w tabelach i na rysunkach na ogół są czytelne i współgrają z opisem. Moje wątpliwości budzi jednak fakt, że wyniki przedstawione w Tabeli 3. (dotyczące liczby związków lotnych w liściach kasztanowca białego - *Ae. hippocastanum* w kolejnych latach badań) są identyczne z wynikami uzyskanymi w przypadku *Ae. x neglecta* i *Ac. glabra*. Zamieszczony pod tabelą opis (str. 41) nie koresponduje z danymi w tabeli, natomiast jest zgodny z danymi znajdującymi się w ZAŁĄCZNIKU (odpowiednio: w roku 2014 – bardziej uszkodzany – 40, mniej uszkodzany – 47; 2015 – 60 i 69 i w 2016 roku 29 i 24). Zakładam, że jest to błąd redakcyjny powstały podczas przygotowywania ostatecznej wersji pracy. Również liczba związków podanych w Tabeli 2. odbiega od tych, które zamieściła Doktorantka w ZAŁĄCZNIKU. Nie są to różnice wpływające na merytoryczną stronę pracy, ale zalecam korektę przy przygotowywaniu pracy do publikacji. Autorka w rozdziale 4.6 omawia wpływ żerowania szrótówka kasztanowcowiaczka na profil związków lotnych. Odsyłacze do rycin odnoszących się do analizy ilościowej nie zawsze są właściwe, natomiast w przypadku analizy jakościowej zostały zupełnie pominięte. Wizualne oznaczenie momentu rozpoczęcia żerowania gąsienic (dane w ZAŁĄCZNIKU) znacznie ułatwiłoby odszukanie nowo pojawiających się związków. Kolejny rozdział – DYSKUSJA, liczący 14 stron, zawiera prawidłowe odsyłacze do literatury przedmiotu. Praca mieści również 17 stron SPISU LITERATURY oraz STRESZCZENIE w języku polskim i angielskim. SPIS LITERATURY obejmuje 161 pozycji, z imponującą przewagą prac obcojęzycznych (94%). Zalecam alfabetyczne uporządkowanie bibliografii, ujednoczenie nazw czasopism (pełne lub skrócone), uzupełnienie braków np. Freise i Heitland 2003, Sailer 1997 (str. 15) oraz usunięcie nieścisłości np. Yang i in. 2013 - w spisie 2009 (str. 20), Alwin i Białobok 1955 (str. 25) – w spisie Alwin, Białobok i Borowicz 1955. Rozprawa doktorska wzbogacona została o bardzo obszerny ZAŁĄCZNIK (54 strony) zawierający szczegółowy spis wszystkich zidentyfikowanych związków lotnych w liściach kasztanowców w latach 2014- 2016.

Przy przygotowywaniu pracy do publikacji proponuję również zwrócić uwagę na nomenklaturę. Przywoływana po raz pierwszy łacińska nazwa naukowa gatunku (zoologiczna, botaniczna) powinna być podana wraz z nazwą jej autora (dotyczy to nazw owadów, w tym wymienianych na str. 10. parazytoidów oraz grzybów i roślin). Zgodnie z Międzynarodowym Kodeksem Nomenklatury Zoologicznej (ICZN) wyłącznie nazwy gatunkowe zwierząt należy pisać kursywą, natomiast wyższe taksony już nie. W przypadku nazw botanicznych (ICBN) kursywę stosuje się także w przypadku wyższych taksonów.

W języku polskim nazwy rodzin, np. kubitnikowate (str. 5), kasztanowcowate (str. 24) powinny być pisane małą literą. Ponadto Autorka nie trzyma się konsekwentnie zasady skracania nazw rodzajowych (np. pisząc rodzaj *Aesculus* raz pełną nazwą, innym razem skrótem). Prawidłowy zapis kolejnych stadiów wzrostowych larw powinien być oznaczony w indeksie dolnym (L₁ - L₅ – str.11).

4. Ocena merytoryczna pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Mai Paterskiej zawiera wyniki badań własnych, uzyskanych przez Autorkę na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych prowadzonych w latach 2014-2016.

Rozdział WSTĘP I CEL PRACY przedstawia przesłanki wyboru tematu rozprawy, wprowadza w poruszane w dysertacji zagadnienia oraz prezentuje cele pracy, które odpowiadają zakresowi podjętych badań. W tym miejscu Autorka wyjaśnia również dobór gatunków kasztanowców do badań, choć w mojej ocenie ta informacja powinna zostać umieszczona w rozdziale MATERIAŁ I METODY. Problemem badawczym sformułowanym przez Doktorantkę było ustalenie profili związków lotnych emitowanych przez liście różnych gatunków kasztanowców o zróżnicowanej podatności na szrotówka kasztanowcowiaczka. Autorka podjęła również próbę wyjaśnienia, czy profil tych związków zmienia się pod wpływem żerowania szkodnika. Szkoda, że do tej części pracy nie sformułowano hipotezy badawczej. Przedstawiona w pracy hipoteza odnosi się wyłącznie do części badań dotyczących aktywności inhibitorów trypsyny w liściach kasztanowców w powiązaniu z zasiedleniem i żerowaniem szkodnika. Ponadto, zarówno w celu pracy, jak i w opisie wyników wyraźnie brakuje podkreślenia, że badania prowadzono na różnych gatunkach kasztanowców (nie drzewach czy osobnikach, poza *Ae. hippocastanum*), co było istotą tych badań.

W rozdziale PRZEGLĄD LITERATURY Autorka przedstawiła dotychczasowy stan wiedzy dotyczący przedmiotu badań – szrotówka kasztanowcowiaczka – jego pochodzenie, cykl rozwojowy, wpływ czynników środowiskowych na jego rozwój, rośliny żywicielskie, czynniki wpływające na aktywność enzymów trawiennych. Zaprezentowała aktualne metody ochrony kasztanowców przed szkodnikiem, zwracając uwagę na niedoskonałości i trudności w ich stosowaniu. W dalszej części rozdziału Doktorantka szeroko omówiła zagadnienia dotyczące podatności i odporności roślin na owady roślinożerne. Obie części rozprawy wskazują na dobrą znajomość literatury przedmiotu, która obejmuje starsze, kluczowe dla

tematu pozycje oraz najnowsze opracowania zagraniczne. Poszczególne zagadnienia zostały opisane w przejrzysty sposób, połączone są ze sobą w logiczną całość. Podsumowując część opisową pracy, stwierdzam, że jest to opracowanie wielowątkowe, obejmujące wszystkie podejmowane w badaniach zagadnienia. Doktorantka nie uniknęła jednak błędów, które powtarzają się także w pozostałych rozdziałach pracy. Autorka niewłaściwie stosuje jednostkę miary jako „ilość” (np. ilość larw, jaj, związków lotnych) zamiast „liczba”, która jest wartością policzalną w przeciwieństwie do ilości (np. str. 14, 15, 69). Niefortunnie stosuje również sformułowanie „dorosłe motyle” zamiast „dorosłe osobniki” lub „motyle” (str. 11, 14, 70). Moja uwaga dotyczy również sformułowania „metody ograniczenia populacji szrotówka” (str. 5, 14), które należy sprecyzować jako „metody ograniczania liczebności populacji szrotówka”. Podobnie „mina placowa” i „mina wstęgowa” (str. 11) poprawnie powinny być określane: „mina komorowa” i „mina korytarzowa” (Zob. Razowski, 1987- Słownik entomologiczny; Beiger, 2004).

W rozdziale MATERIAŁ I METODY mgr inż. Maja Paterska przedstawiła wykorzystane w badaniach metody, sposób i okres pobierania prób w terenie oraz wskazała gatunki kasztanowców poddawanych analizie. Materiał badawczy stanowiły liście sześciu gatunków drzew z rodzaju *Aesculus*. Autorka scharakteryzowała je, wzbogacając opis autorskimi fotografiami. Oprócz podania podstawowych parametrów roślin, Doktorantka uwzględniła również dane literaturowe (bardzo słusznie) odnoszące się do podatności poszczególnych gatunków na żerowanie *C. ohridella*. Część metodyczna pracy została opisana zrozumiale, lecz nie wyczerpująco. W rozdziale tym Autorka nie uwzględniła opisu stanowisk badań (w rozdziale DYSKUSJA wspomniała jedynie o odległości pomiędzy badanymi drzewami). Uzupełnienia wymagają informacje dotyczące: usytuowania roślin, warunków w jakich rosły, ich pielęgnacji, monitoringu i zabiegów ochronnych prowadzonych przeciwko chorobom i szkodnikom, zarówno przed rozpoczęciem badań, jak i w trakcie. W mojej opinii informacje te mogły być istotne przy interpretacji wyników. W tym miejscu chciałabym, aby Doktorantka podjęła dyskusję na temat ewentualnego wpływu czynników środowiskowych na różnicowanie stopnia zasiedlenia kasztanowca białego przez gąsienice *C. ohridella*. Pytanie drugie dotyczy spasożytowania gąsienic szrotówka kasztanowcowiaczka. Sądzę, że gąsienice szrotówka kasztanowcowiaczka w mniejszym lub większym stopniu były pasożytowane przez błonkówki (głównie bleskotki- Chalcidoidea). Czy ich obecność mogła mieć wpływ na skład ilościowy i jakościowy otrzymanych w badaniach związków lotnych?

Głównym warsztatem badawczym Doktorantki były analizy laboratoryjne, oceniające skład jakościowy i ilościowy substancji lotnych w liściach poszczególnych gatunków (osobników) drzew przed zasiedleniem przez szkodnika oraz po rozpoczęciu żerowania przez gąsienice metodą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas (GS-MS). Badania laboratoryjne obejmowały także analizy dotyczące aktywności inhibitorów trypsyny w liściach poszczególnych gatunków kasztanowców. Obie części opisujące analizy laboratoryjne zostały właściwie przedstawione. Umiejętnie Autorka również opisała i wyjaśniła zastosowane metody analizy statystycznej. Mimo że metoda Andrewsa ma ograniczone zastosowanie (szczególnie przy dużej liczbie danych), w przypadku wizualizacji 2, 3 i 5 krzywych jest właściwa, a rysunki są czytelne. Wykorzystanie analizy PCA umożliwiło wskazanie konkretnych związków, które mogły mieć wpływ na stopień odporności objętych badaniami gatunków drzew.

Rozdział WYNIKI BADAŃ został opracowany klarownie. Autorka przedstawiła przebieg warunków pogodowych w latach 2014-2016 i odniosła je do liczebności populacji szkodnika (jako procent uszkodzonych blaszek liściowych). Wykazała różnice w pojawianiu się pierwszych objawów żerowania *C. ohridella* oraz dużą zmienność liczebności jego populacji na poszczególnych gatunkach (osobnikach) kasztanowców w trakcie sezonu wegetacyjnego i w kolejnych latach badań. Szczególnie interesującą częścią tego rozdziału są wyniki dotyczące składu ilościowego i jakościowego związków lotnych emitowanych przez poszczególne gatunki drzew. Zarówno zilustrowane na wykresach krzywe pokazujące podobieństwa i różnice profili tych związków, jak również wyodrębnione poprzez analizę PCA istotne dla profili poszczególnych gatunków substancje stanowią najbardziej wartościowy, a zarazem bardzo trudny w interpretacji element rozprawy doktorskiej. Doceniam ogrom pracy Doktorantki przy opracowywaniu tych danych. Równie ważne są wyniki badań dotyczące zmian ilościowych i jakościowych związków lotnych w następstwie uszkodzenia tkanek przez gąsienice *C. ohridella*. Cenne naukowo jest spostrzeżenie o pojawieniu się dużej liczby nowych związków, nieobserwowanych w zdrowych liściach, jako reakcji roślin na pojawienie się szkodnika. Wyniki badań dotyczące aktywności inhibitorów trypsyny w liściach kasztanowców w powiązaniu z żerowaniem gąsienic szrotówka kasztanowcowiaczka nie były dotychczas analizowane. Ustalenia mgr inż. Mai Paterskiej stanowią zatem ważne uzupełnienie wiedzy w tym zakresie, poszerzając jednocześnie ogólną wiedzę na temat skomplikowanych mechanizmów odporności roślin na fitofagi.

Autorka właściwie skonfrontowała własne wyniki badań z dorobkiem literatury światowej i w logiczny sposób omówiła je w rozdziale DYSKUSJA. Świadczy to o dobrej znajomości literatury przedmiotu. Tę część rozprawy wysoko oceniam. Do rozdziału tego mam jednak kilka uwag, które uważam za mniej istotne, lecz ważne przy przygotowywaniu pracy do publikacji. Nie mogę zgodzić się ze stwierdzeniem, że „skrzydła motyli szrotówka kasztanowcowiaczka są słabo rozbudowane, dlatego szkodnik ten przenoszony jest przez wiatr.....”. O tym, że ten gatunek owada jest przenoszony przez wiatr decydują nie słabo wykształcone skrzydła, które u tego gatunku są w pełni rozwinięte, lecz wielkość ciała motyli (kilka milimetrów). Ponadto lotne związki organiczne działają wabiąco na parazytoidy oraz drapieżców, dlatego właściwe byłoby użycie określenia – wrogowie naturalni – termin ten obejmuje obie grupy zoofagów (str. 75). Niezrozumiałe jest dla mnie również stwierdzenie „Związek ten został wykryty jedynie u jednego osobnika podatnego (*Ae. flava*) dwukrotnie. W 2014 roku zaraz po rozpoczęciu żerowania przez larwy szrotówka, natomiast w 2015 roku po zasiedleniu rośliny, przed rozpoczęciem żerowania”. Co Autorka rozumie pod pojęciem „zasiedlenie rośliny” (pojaw imaginek, złożenie jaj) i „rozpoczęcie żerowania”. Ta kwestia nie została wyjaśniona w metodyce badań.

Wyniki badań mgr inż. Mai Paterskiej pozwoliły sformułować 8 wniosków, które w mojej opinii w większości są stwierdzeniami oddającymi najważniejsze wyniki badań. Jest to dla mnie zrozumiałe, że Doktorantka z wielką ostrożnością podeszła do generalizowania trudnych w interpretacji wyników. Proponowałabym więc zmianę tytułu rozdziału na „Podsumowanie”. Ponadto mam kilka uwag do poszczególnych punktów tej części dysertacji. Punkt 1. – według mnie Autorka zbyt pochopnie stwierdziła, że temperatura ma istotny wpływ na intensywność żerowania szrotówka kasztanowcowiaczka. Zależność tę może potwierdzić analiza statystyczna (współczynnik korelacji wraz z jego istotnością). Nie zgodzę się również ze stwierdzeniem, że „Zasiedlenie przez szkodnika tego drzewa (*Ae. turbinata*) przyczyniło się do wzrostu aktywności inhibitorów proteaz w liściach, który skutkowało krótkotrwałym zahamowaniem intensywności żerowania”. Częściowe wyjaśnienie pojęcia „krótkotrwałe zahamowanie żerowania” znalazłam w rozdziale Dyskusja (str. 79-80). Uważam jednak, że w tym celu należało przeprowadzić dodatkowe obserwacje prowadzące do określenia czasu, w którym gąsienice zaprzestały pobierania pokarmu lub nie wykazywały aktywności. Punkt 6. – „W kolejnych latach stwierdzono pomiędzy nimi (drzewami kasztanowca białego) różnice w profilu związków lotnych, co było zbieżne ze zwiększaniem się odporności na szkodnika”. Właściwym byłoby określenie „było to zbieżne ze

zwiększaniem się różnic w stopniu uszkodzenia liści przez szkodnika” (czy możemy mówić o odporności w przypadku braku min w roku 2015 i 2016 ?). Przy tym gatunku drzewa – kasztanowca białego – bardziej wskazane byłoby odniesienie się do odporności pozornej, kiedy roślina okresowo nie jest uszkodzana przez fitofaga. Punkt 7. – punkt ten nie wnosi informacji ważnej pod kątem naukowym, dlatego można było go pominąć. Punkt 8. stanowiący wniosek, powinien brzmieć: „Rozpoczęcie żerowania larw szrotówka kasztanowcowiaczka powodowało 50-procentowy wzrost zawartości związków lotnych w liściach wszystkich gatunków kasztanowców”.

Zagadnienia zawarte w rozprawie doktorskiej mgr inż. Mai Paterskiej są bardzo interesujące. Z całą pewnością otrzymane wyniki badań są podstawą do dalszych obserwacji. Autorka zwróciła uwagę na fakt, że wyniki własnych badań nie zawsze są spójne z dotychczas opublikowanymi. Z tego względu poszerzenie badań o inne stanowiska badawcze, z uwzględnieniem wpływu czynników środowiskowych wraz z analizą morfologiczno-anatomiczną liści, być może pozwoliłoby na otrzymanie bardziej klarownych wyników i wysunięcie jednoznacznych wniosków.

Oryginalny wkład mgr inż. Mai Paterskiej to wykazanie, że:

- profil związków lotnych obecnych w liściach odpornych na żerowanie *C. ohridella* gatunków – kasztanowca gładkiego (*Ae. glabra*) oraz kasztanowca drobnokwiatowego (*Ae. parviflora*) różni się od profilu podatnego na żerowanie szkodnika gatunku kasztanowca japońskiego (*Ae. turbinata*);
- liście drzew kasztanowca białego (w różnym stopniu uszkodzane przez *C. ohridella*) charakteryzowały się podobnym składem ilościowym i jakościowym związków lotnych, a wraz ze zwiększaniem się różnic w stopniu uszkodzenia liści przez szkodnika zmieniał się profil wytwarzanych związków lotnych;
- najwyższy poziom inhibitorów trypsyny odnotowano w tkankach gatunku podatnego na żerowanie szrotówka kasztanowcowiaczka (kasztanowca japońskiego), natomiast najniższy poziom tego parametru odnotowano w liściach gatunków odpornych (kasztanowca gładkiego i kasztanowca drobnokwiatowego);
- żerowanie larw *C. ohridella* powoduje 50-procentowy wzrost zawartości związków lotnych w liściach wszystkich badanych gatunków kasztanowców.

Wniosek końcowy

Rozprawę doktorską mgr inż. Mai Paterskiej pt. „Związki lotne oraz aktywność inhibitorów trypsyny w liściach kasztanowców (*Aesculus* sp.) różniących się podatnością na szrotówkę kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella* Deschka& Dimić)” oceniam pozytywnie. W dysertacji Autorka omówiła ważny problem naukowy pozwalający pogłębiać wiedzę na temat powiązań owadów z roślinami żywicielskimi. Wyniki badań są wartościowe pod względem naukowym, wnoszą nowe informacje. Pani mgr inż. Maja Paterska udowodniła, że posiada umiejętność opisanie problematyki badawczej i poprawnego interpretowania wyników. Pragnę zaznaczyć, że przedstawione uwagi krytyczne nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy i mojej pozytywnej opinii.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska ma charakter oryginalnej pracy twórczej i spełnia kryteria stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz.1789 ze późniejszymi zmianami). Zgodnie z obowiązującymi przepisami odnoszącymi się do trybu przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim składam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr inż. Mai Paterskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Edyta Górska-Imelik