**Recenzja**

**pracy doktorskiej p. mgr Natalii Malejky-Klusek**

**pt. „Wpływ roślin i substancji w nich zawartych na kapturnika zbożowca Rhysopertha dominica F. (Coleoptera, Bostrychidae) i wołka ryżowego Sitophilus oryzae L. (Coleoptera, Dryophthoridae).**

Przedstawiona mi do recenzji praca doktorska wpisuje się wyraźnie w tematykę badań dotyczących poszukiwania nowych, a zarazem bezpiecznych dla zdrowia i dla środowiska substancji o działaniu owadobójczym i odstraszającym. Takie poszukiwania trwają od pewnego czasu wszędzie tam, gdzie uświadomiono sobie zagrożenia jakie niesie stosowanie syntetycznych, chemicznych pestycydów. Szkody jak i straty z powodu występowania nadmiernej liczebności organizmów roślinożernych (w rolnictwie agrofagów lub tzw. szkodników) obserwujemy zarówno w polu jak i w okresie po zbiorczym w trakcie transportu, przechowywania, dystrybucji, a także nawet na półkach sklepowych. Wyceny dokonanych tam szkód i poniesionych strat dobitnie świadczą, iż utrata plonu wynikająca z działalności szkodników jest często znacznie wyższa w trakcie przechowywania, aniżeli na polu, a sięga 30% i więcej. Dotyczy to zwłaszcza krajów położonych w cieplejszych od naszego rejonach świata, aczkolwiek problem ten dotyka także w dużym stopniu plonów przechowywanych w spichrzach i magazynach w krajach klimatu umiarkowanego. Lista gatunków owadów i roztoczy żerujących i rozwijających się w przechowywanych produktach jest bardzo długa, a w naszym kraju obejmuje ponad sto gatunków, spośród których większość to organizmy kosmopolityczne, rozwleczone po całym świecie wraz z transportowanymi artykułami rolnymi oraz produktami ich przetwarzania. Problem z ich występowaniem i szkodliwością zauważono już w starożytności, a pierwsze metody zwalczania szkodników w tamtym okresie dotyczyły m.in. owadów występujących w przechowywanych produktach.

Autorka pracy wybrała do badań właśnie dwa polifagiczne gatunki, których obecność i szkodliwą działalność notuje się w magazynach na całym świecie. Zarówno wołek ryżowy jak i kapturnik zbożowiec mogą ponadto występować w warunkach polowych w tych rejonach świata, w których pozwalają mu na to sprzyjające warunki klimatyczne. Także w Polsce, w okresie letnim obserwowano przeloty kapturnika do nowych miejsc żerowania i rozwoju. Gatunki te spotykane są także często w polskich spichrzach i magazynach zbożowych, dokonując bezpośrednich jak i pośrednich szkód, toteż ich wybranie do niniejszych badań uważam za celowe.

W badaniach prowadzonych na całym świecie, coraz częściej testuje się rośliny zawierające naturalne związki o potencjalnym działaniu owadobójczym. Zakres roślin badanych na różne sposoby i w wielu krajach jest bardzo szeroki, czemu nie należy się dziwić zważywszy, iż każda roślina narażona na atak ze strony roślinożernych zwierząt wytworzyła w trakcie ewolucji substancje obronne (tzw. wtórne) o działaniu odstraszającym lub wręcz obronnym. Szereg takich substancji jak np. pyretrum, nikotyna czy azadirachtyna jest znanych i stosowanych od dawna, a o działaniu kolejnych dowiadujemy się coraz częściej w ostatnich latach. W ogrodnictwie amatorskim, w zaleceniach dotyczących zwalczania agrofagów zaleca się stosowanie wyciągów, wywarów, naparów itp. otrzymywanych na bazie wielu gatunków roślin tak uprawnych jak i dziko rosnących. Nie należy jednak zapominać, że stosowane w różny sposób, a pochodzące z roślin zarówno uprawnych jak i dzikich substancje roślinne nigdy w takiej koncentracji w przyrodzie nie występują, toteż ich wprowadzanie do praktyki powinno być także poprzedzone szerokimi badaniami dotyczącymi ewentualnych zagrożeń dla ludzi i dla środowiska.

Wybór roślin dokonany przez Autorkę pracy także uważam za bardzo trafny, tym bardziej, że o owadobójczym działaniu disiarczku diallilu, tymochinonu czy karwonu wiadomo było od dawna, chociaż w naszych warunkach przechowalnianych ich działanie w stosunku do szkodników magazynowych badane było w nielicznych ośrodkach badawczych kraju, a jednym z wiodących, co należy podkreślić jest Zakład w którym wykonywane są niniejsze badania.

Praca została napisana zgodnie z zasadami przyjętymi w tego rodzaju opracowaniach. Liczy 105 stron, a rozpoczyna ją wstęp, w którego końcowej części Autorka w bardzo trafny sposób określiła potencjalne możliwości wykorzystania zarówno proszków jak i olejków czy samych związków chemicznych w nich zawartych poprzez mieszanie z przechowywanymi produktami, wytwarzanie opakowań zapachowych czy bezpośrednie zwalczanie poprzez zastosowanie wspomnianych substancji czy proszków. Sprawdzenie ich skuteczności jako naturalnych pestycydów lub repelentów stało się więc głównym celem badań przedstawionych w pracy doktorskiej.

W podrozdziale zatytułowanym ogólna charakterystyka szkodników magazynowych w przystępny sposób opisana została wieloaspektowa szkodliwość owadów uszkadzających przechowywane produkty jak i ich przystosowania do życia i rozwoju w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych. W tej części opracowania, które można także nazwać przeglądem literatury, Autorka przytoczyła wyniki prac oraz zacytowała fragmenty podręczników i innych opracowań ściśle powiązanych z poruszaną tematyką.

W kolejnych dwóch rozdziałach opisane zostały obiekty badań jak również rośliny z których pozyskiwano materiał do celów badawczych. Scharakteryzowano obydwa gatunki chrząszczy różniących się zarówno bionomią jak i behawiorem. Zarówno wołek ryżowy jak i kapturnik zbożowy to chrząszcze, których gospodarcze znaczenie jest bardzo duże.

Spośród roślin do badań wybrano cztery gatunki: kminek zwyczajny, koper włoski, czarnuszkę i czosnek niedźwiedzi, które są uprawiane, lub rosną dziko na terenie naszego kraju, co w przyszłości może zapewnić łatwe pozyskanie materiału do masowej produkcji botanicznych pestycydów. W tej części pracy opisane zostały właściwości wytypowanych roślin, ze szczególnym podkreśleniem ich zastosowania w lecznictwie, kosmetyce oraz do celów spożywczych. Przedstawiono także ich skład chemiczny uzasadniając wybór zawartych w nich związków jako, w przyszłości potencjalnych pestycydów botanicznych.

W rozdziale zatytułowanym „metodyka badań” opisano sposób prowadzenia doświadczeń, załączając schematyczny rysunek urządzenia stanowiącego podstawę eksperymentów. Opisując sposób prowadzenia obserwacji oraz pozyskiwania materiału do badań, jak również ich późniejszej analizy Autorka podkreśliła, iż zastosowane metody zostały sprawdzone i wykorzystane we wcześniejszych badaniach prowadzonych w Katedrze, co świadczy o konsekwentnie realizowanym programie badawczym i dążeniu do uzyskania wyników mogących mieć w przyszłości praktyczne zastosowanie. Należy podkreślić iż jednowiekowy materiał entomologiczny niezbędny do badań Autorka uzyskała w drodze samodzielnie przeprowadzonej hodowli. Uzyskane wyniki poddano prostej analizie statystycznej z zastosowaniem metod i wzorów ogólnie przyjętych i wystarczających do wyciągnięcia niezbędnych wniosków. Istotność różnic sprawdzono stosując analizę wariancji w programie PQStat 1.6.6., dla rang Kruskala-Wallisa z testem post hoc Dunna wykorzystywaną w tego rodzaju pracach.

Wyniki badań podzielono na osiem podrozdziałów, w których zawarto i przeanalizowano efekty oddziaływania proszków, olejków i związków chemicznych pochodzących z czterech gatunków roślin na postacie dorosłe dwóch badanych gatunków chrząszczy. Przeanalizowano oddzielnie wpływ na liczebność, emigrację oraz śmiertelność każdego z badanych gatunków chrząszczy, ilustrując powyższe zmiany na 16 wykresach liniowych i 16 słupkowych, w których przedstawiono graficznie wyniki analizy statystycznej przeprowadzonych obliczeń. Wykresy są czytelne, a analiza wyników, przeprowadzona szczegółowo nie budzi zastrzeżeń.

W obszernym rozdziale zatytułowanym „Dyskusja wyników” Autorka pracy podjęła próbę skonfrontowania własnych wyników badań z rezultatami badawczymi uzyskanymi przez innych autorów. W tym bardzo trudnym do ogarnięcia przez czytającego pracę rozdziale, przytoczono i przedyskutowano wyniki badań pochodzących z różnych rejonów świata, prowadzonych w różnych warunkach z użyciem wielu obcych dla nas gatunków roślin, a także na kilku różnych gatunkach owadów. Badania te, prowadzone metodami różniącymi się znacznie pomiędzy sobą, a także różnymi od tych, które zastosowała Autorka niniejszej pracy, trudno było nieraz użyć jako punkt odniesienia w dyskusji i jako materiał ułatwiający wyciągnięcie wniosków. W całej pracy Autorka wykorzystała 145 pozycji literatury. Prace te, w zdecydowanej większości obcojęzyczne i najnowsze, świadczą także o bardzo dobrym przygotowaniu Autorki pracy do prowadzenia takich właśnie badań. Cytowana literatura zawiera także wiele prac wykonanych w tutejszym ośrodku, a w tego rodzaju badaniach doświadczenie Promotora oraz kontynuowanie badań zgodnie z wypracowaną wcześniej metodyką jest niezwykle ważne.

Uzyskane wyniki oraz sformułowane i zamieszczone na końcu pracy wnioski dowodzą, iż badania nad zastosowaniem proszków, olejków i związków chemicznych pochodzenia roślinnego jest ze wszech miar wskazane i w przyszłości powinno być kontynuowane

W pracy nie znalazłem istotnych błędów, które obniżyłyby jej rangę, a zamieszczone poniżej uwagi są w głównej mierze wskazówkami na przyszłość, gdy wyniki pracy będą przygotowywane do druku.

Uwagi

- Metodyka pracy – nie kwestionując samej metody, jednak uważam, że powinna być napisana w sposób bardziej „czytelny” – lepiej zrozumiały dla osoby postronnej. W pracy zamieszczono opis urządzenie, w którym przeprowadzono testy, zabrakło jednak informacji o liczbie posiadanych urządzeń. Jak się domyślam dla każdej z badanych roślin posiadano osobny zestaw, tak aby uniknąć „mieszania” pozostałości zapachów.

- Zabrakło także dokładnego wyjaśnienia czy opisu gdzie umieszczano bibułę filtracyjną z naniesionymi na nią badanymi substancjami (jak się domyślam na dnie pojemnika).

- czytając opis hodowli i założenie doświadczenia zrodziło się pytanie czy duża liczba chrząszczy w niewielkiej objętości urządzenia nie spowodowała też naturalnej migracji będącej wynikiem przegęszczenia. Mogłoby to tłumaczyć większą liczbę migrujących chrząszczy w grupach kontrolnych aniżeli miało to miejsce po zastosowaniu niektórych środków (np. wykres 19, 27, 31, 35)

Str. 28 – Autorka pisze: ”Następnie ocenę aktywności obu gatunków chrząszczy dokonano analizując ich liczebność, migrację i śmiertelność”. Chodzi raczej o wpływ badanych proszków, olejków i związków na liczebność, migrację i śmiertelność lub o sposób w jaki chrząszcze reagowały na zastosowane środki.

 – w przypadku chrząszczy użytych do doświadczeń (str. 28) bardziej właściwym zdaniem recenzenta jest użycie terminu próba jednowiekowych chrząszczy aniżeli populacja (termin, który stosowany jest głównie w badaniach ekologicznych i statystycznych)

- w metodyce zabrakło wyraźnego wyjaśnienia czym różniło się badanie zmian liczebności chrząszczy od zmian liczebności emigrantów. Rozumiem, że w pierwszym przypadku badano liczebność chrząszczy w pozostawionych w pojemniku bez możliwości jego opuszczenia, podczas gdy w przypadku emigracji chrząszcze miały możliwość opuszczenia wewnętrznego pojemnika

- proponuję zmianę brzmienia tytułów rycin dotyczących liczebności i emigracji na: „Zmiany liczebności chrząszczy kapturnika (wołka) pod wpływem…., lub „Wpływ badanych substancji na liczebność chrząszczy kapturnika (wołka)…

Końcowe wnioski

Praca napisana została starannie, nie zawiera błędów literowych i interpunkcyjnych. Uzyskane wyniki są ważne i w przyszłości mogą znaleźć dalsze praktyczne wykorzystanie.

W związku z powyższym uważam stwierdzam, iż rozprawa spełnia kryteria określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 ze zm.) w zakresie sztuki,  zgodnie z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669 ze zm.) i w związku z tym wnioskuje o jej dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Wiech

Kraków 17.02.2022