

Dr hab. inż. Elżbieta Wojciechowicz-Żytko
Katedra Ochrony Roślin
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Recenzja rozprawy doktorskiej autorstwa mgr inż. Łukasza Zadorożnego
pt.: „Szkodliwa entomofauna roślin zielarskich uprawianych na plantacjach w okolicy
Rzeszowa”**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr inż. Łukasza Zadorożnego dotyczy niezwykle ważnego zagadnienia jakim jest określenie składu gatunkowego i szkodliwości owadów zasiedlających i uszkadzających wybrane gatunki ziół – rzewień dłoniasty *Rheum palmatum*, lubczyk ogrodowy *Levisticum officinale*, arcydzięgiel litwor *Angelica archangelica* i jeżówkę purpurową *Echinacea purpurea*.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania ziołolecznictwem, zwiększa się także popyt na produkty pochodzenia roślinnego co niesie za sobą konieczność zwiększenia plonów ziół i przypraw z hektara. Dużym zagrożeniem dla plonów jest występowanie entomofauny fitofagicznej, której żerowanie wpływa na obniżenie ilości i jakości plonu.

W krajowej literaturze brak jest specjalistycznych opracowań poruszających tematykę owadów zasiedlających wybrane przez Doktoranta zioła. Jednocześnie ze względu na wprowadzone ograniczenia w stosowaniu środków ochrony roślin związane z późniejszym przeznaczeniem surowca zielarskiego do wykorzystania w medycynie, kosmetologii czy gastronomii, istotne jest poznanie biologii i uszkodzeń szkodników, oraz dobranie odpowiedniej metody ich zwalczania. W związku z tym przedstawiona do recenzji praca może się okazać cennym źródłem informacji na ten temat umożliwiając optymalną ochronę oraz zwiększenie ilości i jakości plonu. Uważam więc, że wybór przez Doktoranta tematyki badawczej przedstawionej mi do recenzji pracy doktorskiej jest trafny i aktualny.

Recenzowana przeze mnie rozprawa doktorska stanowi bardzo obszerne opracowanie składające się z 323 stron tekstu prawidłowo podzielonego na 15 rozdziałów. Doktorant zaprezentował w nim 97 zdjęć własnego autorstwa, 63 wykresy, 39 tabel w tekście oraz 50 tabel w aneksie. W bardzo szerokim spisie literatury wykazano 501 pozycji literatury krajowej i zagranicznej w większości ściśle związanych z tematyką rozprawy. Świadczy to o tym, że Doktorant wykazał się umiejętnością korzystania z literatury i bardzo wnikliwie

zapoznał się z problematyką tematu. Zebrana literatura posłużyła głównie do napisania przeglądu piśmiennictwa oraz obszernej dyskusji.

Temat pracy jest zgodny z jej treścią. W krótkim wstępie Autor wprowadza czytelnika w temat produkcji zielarskiej w Polsce oraz przedstawia motywację podjętych badań oraz ich zakres.

Cel pracy, jakim było określenie występowania oraz szkodliwości owadów uszkadzających najpopularniejsze gatunki ziół uprawianych w okolicy Rzeszowa oraz ustalenie biologii najliczniej występujących gatunków, został odpowiednio i trafnie sformułowany.

Przegląd literatury jest krótki (8 stron) ale stanowi zwięzłe kompendium na temat produkcji zielarskiej w Polsce i jej problemów, do których należą głównie szkodniki ograniczające ilość i jakość plonu.

W rozdziale „Opis powierzchni badawczych” przedstawiono stanowiska badawcze, podano skład gatunkowy roślin sąsiadujących z obserwowanymi plantacjami. Moim zdaniem szkoda, że Autor nie spróbował ustalić wpływu otaczającej roślinności na występowanie szkodników roślin zielarskich na poszczególnych stanowiskach. W rozdziale tym opisano także bardzo dokładnie (moim zdaniem nawet zbyt dokładnie) sposób zakładania plantacji i pielęgnacji poszczególnych roślin.

Przedstawiono także warunki pogodowe (dane dotyczące temperatury powietrza, wysokości opadów oraz czasu usłonecznienia i średniego zachmurzenia) w czasie trwania doświadczeń polowych. Szkoda, że autor nie skorzystał z tych danych w dyskusji.

Zastosowana przez Doktoranta metodyka badawcza zaprezentowana została w rozdziale 5 „Materiał i metody badań”. Doświadczenia były prowadzone zarówno w warunkach polowych na terenie gospodarstwa rolnego w miejscowości Markowa (woj. podkarpackie) jak też w warunkach laboratoryjnych (prawdopodobnie laboratorium na Uniwersytecie Rzeszowskim – niestety nie podano miejsca wykonania doświadczeń). Opisano dokładnie metody jakimi autor posługiwał się zbierając materiał entomologiczny (czerpakowanie, strząsanie, lustracja). Doktorant zastosował wiele wskaźników używanych w zoocenologii i ekologii do opisu biocenozy (np. dominacja, frekwencja, gęstość czy też bogactwo gatunkowe). Indeks uszkodzeń obliczono wykorzystując wzór Townsena i Heubergera a do jego oceny przyjęto sześciostopniową skalę. Opis terenu oraz zastosowanych metod badawczych należy uznać za właściwy i wyczerpujący.

Wyniki badań zebrane są w bardzo obszernym rozdziale 6 liczącym 105 stron. Zawiera on 29 tabel, 49 rycin i 51 cennych zdjęć autorstwa Doktoranta. Obserwacje nad

występowaniem entomofauny na plantacjach zielarskich wykazały obecność 14372 owadów. Zebranie i oznaczenie tak bogatego materiału świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Doktoranta do pracy badawczej, dobrej znajomości różnych grup owadów, precyzji jak również wielkiej pracowitości i cierpliwości. Niestety przy klasyfikowaniu zebranych owadów Autor uwzględnił starą systematykę pluskwiaków (Hemiptera) - obecnie nie wyszczególnia się już rzędu Homoptera (pluskwiaki równoskrzydłe). Klasyfikacja rzędu Hemiptera jest ciągle przedmiotem licznych dyskusji i ulega wielu mniejszym lub większym zmianom. Obecnie przyjmuje się podział Hemiptera na podrzędy 1. Piersiodziobe - Sternorrhyncha (nadrodziny: mączliki - Aleyrodoidea, mszyce - Aphidoidea, filoksery - Phylloxeroidea, koliszki=miodówki - Psylloidea, czerwce - Coccoidea), 2. Skoczki=piewiki (Auchenorrhyncha), 3. Pluskwiaki różnoskrzydłe (Heteroptera) i 4. Coleorrhyncha (w faunie krajowej p. rząd ten nie jest reprezentowany).

Zmiana systematyki niesie za sobą konieczność zmian w tekście, tabelach i na rycinach np. str. 60 cytuję: „odłowiono owady należące do 6 rzędów” tymczasem wg nowej systematyki wystąpiły owady z 4 rzędów: Coleoptera – 64,4%, Hemiptera, 31,6% (połączone podrzędy Heteroptera i Homoptera), Neuroptera i Diptera. Wydaje mi się, że nie można potraktować wszystkich pozostałych owadów jako kolejnego 5 rzędu. Sugerowałabym aby zwrócić na to uwagę przy przygotowaniu materiału do publikacji.

Jak już wcześniej wspomniałam konieczna jest zmiana systematyki Hemiptera i przeorganizowanie tabel i rycin np.: ryc. 35, 36, 41, tab. 21, 22, 24, tabele w aneksie 2a-5a, 7a-9a, 11a-50a, oraz w tekście str. 61, 62, 64, 68, 90, 94. W całym tekście, w tabelach i na rycinach należy zamienić rząd Homoptera na p. rząd Auchenorrhyncha gdyż spośród pluskwiaków stwierdzono występowanie przedstawicieli p. rzędu Heteroptera i p. rzędu Auchenorrhyncha.

We wszystkich tabelach, w których uwzględniono p. rząd Heteroptera należy uzupełnić nagłówek- jest: rząd , na: rząd/p. rząd (tabele w aneksie 2a-5a, 7a-9a, 11a-50a, tab. 20, 21, 22, 23, 24).

Wśród rzędu Coleoptera reprezentowanego przez 14 rodzin najliczniejsza była rodzina Chrysomelidae stanowiąca ponad 60% ogółu odłowionych chrząszczy, natomiast w rzędzie Hemiptera wyróżniono 5 rodzin reprezentujących p. rząd Heteroptera i 2 p. rząd Auchenorrhyncha.

Spośród obserwowanych roślin zielarskich najliczniej zasiedlany przez owady okazał się rzewień dloniasty (*Rheum palmatum* L. - 58,2% ogółu odłowionych owadów). Doktorant najszerzej omówił zagadnienia związane ze szkodliwą entomofauną zasiedlającą tę roślinę.

Biorąc pod uwagę tak dużą liczebność owadów zasiedlających rzewień i ich szkodliwość jest to jak najbardziej słuszna decyzja. Obserwacje prowadzono w polu – czerpakując bądź strząsając owady. Stwierdzono najliczniejsze występowanie owadów z rzędu Coleoptera – odłowiono aż 7328 imagines co stanowiło 87,5% ogółu zebranych owadów na plantacjach *R. palmatum*.

Autor bardzo dokładnie i precyzyjnie przedstawił na wykresach i w tabelach strukturę odłowionych z rzewienia owadów w poszczególnych latach. We wszystkich latach badań dominowały chrząszcze z rodziny Chrysomelidae stanowiąc od 68,5%(2012)-86,8%(2015). Najliczniej wystąpiły gatunki *Chaetocnema concinna* pchełka burakowa (43,1%) i *Gastrophysa viridula* kaldunica zielona (24,6%).

W przypadku tabeli 11 (Liczebność względna chrząszczy odłowionych na plantacji *R. palmatum*) mam wątpliwość czy wyliczenie udziału procentowego poszczególnych rodzin chrząszczy powinno być liczone z ogólnej liczby odłowionych owadów (615). Według mnie należałoby wziąć pod uwagę jedynie złowione chrząszcze (517 osobników). Sugerowałabym także uzupełnienie tytułów tabeli 11, 12, 13, 14, 15 – na : „Liczebność względna chrząszczy i **innych owadów** odłowionych na plantacji *R. palmatum*” gdyż są one w tych tabelach uwzględnione.

Biorąc pod uwagę pozostałe rodziny chrząszczy odłowionych z rzewienia liczni okazali się przedstawiciele drapieżnych Coccinellidae (8,5%) wśród których dominowały inwazyjny gatunek *Harmonia axyridis* (występująca dopiero od 2013r.), *Coccinella septempunctata* i *Stethorus punctillum*. Obecność tych pożytecznych owadów mogła ograniczać występowanie mszyc na obserwowanych roślinach.

W kolejnych rozdziałach pracy oraz w 50 tabelach zamieszczonych w aneksie Autor zawarł strukturę dominacji, frekwencję i gęstość owadów odłowionych na obserwowanych plantacjach ziół. Ustalił także klasy stałości dla odłowionych chrząszczy - stwierdzono, że najwięcej gatunków występowało w klasie subkonstantów (od 4-16 gatunków) natomiast najmniej liczna gatunkowo okazała się klasa eukonstantów reprezentowana w każdym roku przez 2 gatunki z rodziny Chrysomelidae.

Dla dominującego gatunku *Gastrophysa viridula*, we wszystkich latach, badań Autor wyznaczył dynamikę liczebności, określając terminy występowania kolejnych pokoleń szkodnika co wymagało ogromnej precyzji, cierpliwości i pracowitości. Są to informacje bardzo istotne dla praktyki ogrodniczej pomagające ustalić terminy ochrony plantacji.

Moim zdaniem skala wykresów dotyczących dynamiki występowania *Gastrophysa viridula* (ryc. 58,62,63,66) powinna być taka sama na wszystkich wykresach – ułatwiłoby to

porównanie liczby chrząszczy w poszczególnych latach. Ta sama uwaga dotyczy ryc. 106, 107, 108, 109 (dynamika pchełki burakowej).

W kolejnych podrozdziałach (6.8.2-6.8.8) Autor skupił uwagę na biologii kałdunicy zielonej obserwując parametry życiowe poszczególnych stadiów rozwojowych. Stwierdzono, że najdłużej żyły samice pierwszego pokolenia a najplodniejsze były zimujące samice, długość życia larw wahała się od 9-11 dni a rozwój poczwarkowy trwał 4-5 dni. Zebrane wyniki pozwoliły ustalić czas rozwoju poszczególnych pokoleń *Gastrophysa viridula*. Pracochłonne doświadczenia dowiodły dużej cierpliwości Doktoranta i jego umiejętności pracy w laboratorium.

Na potrzeby doświadczenia Doktorant odławiał dorosłe osobniki z plantacji. Nasuwa się pytanie czy przy badaniu tych parametrów nie należałoby hodować owadów od stadium larwy albo poczwarki – wtedy długość życia byłaby określona dokładnie. Odlawiając samice z plantacji można było schwytać osobniki w różnym wieku. To samo dotyczy płodności – jaką mamy gwarancję, że odłowiona samica nie składała już wcześniej jaj?

Na podstawie obserwacji nad żarłocznością larw stwierdzono, że najbardziej żarłoczne były larwy pokolenia zimującego żerujące na młodych roślinach. Jest to cenna informacja umożliwiającą ustalenie konieczności zwalczania tego pokolenia przy masowym występowaniu na wiosnę.

W kolejnych podrozdziałach Doktorant zawarł informacje dotyczące biologii i szkodliwości innych szkodników roślin zielarskich poszerzając i uzupełniając informacje zawarte w dostępnej na ten temat literaturze.

Pchełka burakowa *Chaetocnema concinna* obserwowana była na plantacjach *Rheum palmatum* od kwietnia do października w każdym roku prowadzonych badań. Nie udało się natomiast ustalić biologii tego gatunku gdyż odłowione chrząszcze w izolatorach nie składały jaj co jest zbieżne z informacjami innych autorów badających biologię tego gatunku.

Ukośnica szczawiówka *Ametastegia glabrata* notowana była jedynie podczas 2 sezonów badawczych a liczne występowanie larw stwierdzono w 2014r. Na podstawie przeprowadzonych hodowli larw zaobserwowano sposób żerowanie larw jak również tworzenie kolebek poczwarkowych w ogonkach liściowych i nerwach liści.

W podrozdziale 6.8.15 przedstawiono indeks uszkodzeń liści *Rheum palmatum* przez fitofagi – wskaźnik ten zmieniał się w ciągu sezonu wegetacyjnego i pod koniec sezonu przyjmował wartość 80—90%. Tak wysoki stopień uszkodzenia liści dowodzi konieczności przeprowadzania tego rodzaju badań nad określonymi gatunkami owadów.

Kolejny rozdział dotyczy występowania liściolubki selerowej *Euleia heraclei* na lubczyku ogrodowym *Levisticum officinale*. Jest to szkodnik, którego larwy minują liście selera i lubczyku obniżając w ten sposób jakość pozyskiwanego surowca zielarskiego. Na podstawie analizy dynamiki występowania larw Doktorant stwierdził występowanie 2 pokoleń tego gatunku. Żerowanie larw prowadziło do utraty 80% powierzchni asymilacyjnej roślin.

Rośliną najsłabiej atakowaną przez fitofagi okazała się jeżówka purpurowa – nie stwierdzono na niej uszkodzeń powodowanych przez owady.

Uważam, że cały rozdział Wyniki znacznie poszerza i uzupełnia dotychczasową wiedzę dotyczącą ważniejszych szkodników roślin zielarskich oraz może mieć również znaczenie praktyczne. Doktorant swoimi badaniami dowiódł istotności wyboru tego tematu.

Rozdział podsumowanie i dyskusja wyników jest bardzo obszerny – zawiera 31 stron. Jest ciekawy i dobrze napisany. Autor w umiejętny sposób dokonuje podsumowania rozprawy konfrontując zebrane wyniki ze zgromadzoną literaturą. Lektura tego rozdziału potwierdza większość wcześniej prezentowanych tez, poszerzając jednocześnie wiedzę czytelnika na temat wielu aspektów poruszanych w pracy.

Rozprawę doktorską kończy rozdział „Wnioski” składający się z 11 wniosków. Doktorant dokonuje w nim podsumowania swoich badań.

Uznając dużą wartość recenzowanej rozprawy, oprócz wyżej wymienionych uwag, chciałabym wymienić parę uchybień, które z całą pewnością nie umniejszają wartości pracy i mogą być łatwo naprawione podczas przygotowanie materiału do publikacji.

1. Ryc. 3 (str.17) jest nieczytelna

2. Występują niepoprawne określenia:

- pojaw, oprysk, żer, wykop – to są wyrażenia niepoprawne – powinno być opryskiwanie, żerowanie, pojawienie się itp.
- „porażenie” (str. 54, 190) używane jest przypadku chorób - w przypadku owadów – opanowanie, zasiedlenie
- „drapieżnik”- u owadów zwykle używa się wyrażenia „drapieżca”
- ilość a liczba – przy rzeczach policzalnych liczba, przy niepoliczalnych ilość - np. str. 9,15,24,49,113, 142,144
- na początku września, w końcu września a nie początkiem września, końcem września (str. 33,35)
- str.169 prowadzony żer – chyba lepiej napisać po prostu żerowanie

3. Brak w tekście powołań na ryc. 8, 9, 10, 15, 19, 127

4. Pomyłone ryciny:

- str. 99 - jest ryc. 56 i 57 a powinna być ryc. 54 i 55
- str. 99 - jest ryc. 58 i 59 a powinna być ryc. 56 i 57
- str. 109 jest ryc. 72 a powinna być tab. 27
- str. 125 - jest ryc. 86 powinna być ryc. 89
- str. 141 jest ryc. 111, 112 a powinna być ryc. 110, 111
- str. 160 jest ryc. 132, 135, 136 a powinna być ryc. 131, 134, 135

5. Pozycje literatury brakujące w spisie literatury oraz błędnie wpisane:

- nie wszystkie pozycje lit. są alfabetycznie ułożone w spisie literatury
- Kochman, Węgorzek 1963 - str. 169, 190 - brak w spisie literatury
- Smith 1986 - str. 199 - brak w spisie literatury
- str. 15- jest Ahalya, Mikunthan 2009, a w spisie lit. Ahalya, Mikunthan, Gunasingham 2009
- str. 21 - jest Seneta, Dolatowski 2011, w spisie lit. Saneta, Dolatowski 2011
- str. 51- jest Korcz 1976, w spisie lit. Korcz 1994
- str. 51 - jest Burakowski 1990 – w spisie lit. Burakowski, Mroczkowski, Stefańska 1990
- str. 173, 176 - jest Martinowa, Honek 2004, w spisie lit. Martinkowa, Honek 2004
- str. 181 - jest Majaka 2009 - w spisie lit. Majka 2009
- str. 182 jest Renner 1970 bez liter a, b, c, d, spisie lit. Renner 1970a, b, c, d

6. Pozycje literatury, które są w spisie literatury a brak ich w tekście:

- Studziński, Mikołajewicz 1989
- Główny urząd Statystyczny 2013a, 2014a, 2015a, 2016a

7. Drobne błędy i literówki

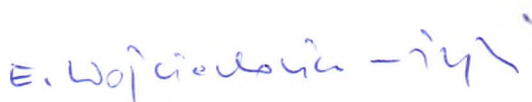
- str. 69 - jest 615 chrząszczy - powinno być 615 owadów
- str. 198 jest 'gąsienice' ukośnicy szczawiówki - powinno być 'larwy '
- str. 89 jest wymiezione zamiast wymienione

Wniosek końcowy

Podsumowując, podjęte przez Pana mgr Łukasza Zadorożnego wielowątkowe, pracochłonne i czasochłonne badania zasługują na uznanie. Wyniki Doktoranta stanowią cenne uzupełnienie prac innych autorów. Pragnę podkreślić, że pomimo wymienionych uwag zakres przedstawionych obserwacji i wyników oraz skrupulatność ich opracowania pozwalają stwierdzić że Pan mgr Łukasz Zadorożny bardzo dobrze opanował warsztat pracy badawczej.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że praca doktorska odpowiada wymaganiom określonym w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) i pozwalam sobie skierować wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego w Rzeszowie o dopuszczenie mgr inż. Łukasza Zadorożnego do dalszego toku przewodu doktorskiego.

Kraków 24.09.2018 r.


dr hab. inż. Elżbieta Wojciechowicz-Żytka